

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

МОЛОДЁЖНАЯ НАУКА 2024: ТЕХНОЛОГИИ, ИННОВАЦИИ

Материалы
Всероссийской научно-практической конференции,
молодых учёных, аспирантов и студентов, посвящённой
Десятилетию науки и технологий в Российской Федерации
(Пермь, 08-12 апреля 2024 года)

Часть 1

Пермь
ИПЦ «Прокростъ»
2024

УДК 378:001
ББК 72
М 754

Научная редколлегия:

Э.Д. Акманаев, проректор по научно-инновационной работе и международному сотрудничеству; *В.И. Тетерин*, ведущий научный сотрудник центра молодежных инноваций; *А.С. Катаев*, старший научный сотрудник центра трансфера технологий; *М.В. Заболотнова*, доцент кафедры агробиотехнологий; *М.Г. Субботина*, доцент кафедры агрохимии и почвоведения; *М.В. Ладохина*, ассистент кафедры биологии и гигиены животных; *Е.А. Лялин*, доцент кафедры процессов и машин в агробизнесе; *Т.В. Тетерина*, доцент кафедры экономики и организации аграрного производства; *Н. С. Денисова*, доцент кафедры геодезии и кадастра недвижимости.

М 754 «Молодёжная наука 2024: технологии инновации», Всероссийская научно-практическая конференция, молодых учёных, аспирантов и студентов (2024; Пермь), Материалы Всероссийской научно-практической конференции, молодых учёных, аспирантов и студентов «Молодёжная наука 2024: технологии инновации» 08-12 апреля 2024 г. [посвящ. Десятилетию науки и технологий в Российской Федерации] В 4 ч. Ч 1. / редкол. Э.Д. Акманаев [и др.]. – Пермь : ИПЦ «Прокрость», 2024. – 319 с. ; ил. ; 29 см. – В надзаг. : М-во науки и высшего образования РФ, федеральное гос. бюджетное образов. учреждение высшего образов. «Пермский гос. аграрно-технолог. ун-т им. акад. Д.Н. Прянишникова». – Библиогр. в конце ст. – 25 экз. – ISBN 978-5-94279-616 –7, ISBN 978-5-94279-617 – 4. Текст : непосредственный

В настоящем сборнике представлены статьи, посвященные основным проблемам и перспективам развития сельского хозяйства, анализирующие и обобщающие современное состояние АПК и результаты научных исследований молодых ученых, аспирантов, студентов. В сборнике отражаются актуальные проблемы теории и практики, а также решаются вопросы новых информационных технологий и инноваций.

Представленные материалы будут интересны для ученых, аспирантов, преподавателей сельскохозяйственных вузов, студентов и специалистов АПК.

УДК 378:001
ББК 72

Рекомендовано к изданию решением ученого совета Пермского государственного аграрно-технологического университета имени академика Д.Н. Прянишникова.

ISBN 978-5-94279-616-7
ISBN 978-5-94279-617-4

© ИПЦ «Прокрость», 2024

АГРОНОМИЯ, ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО И ПЕРЕРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 637.344:637.521.475

Д. Т. Азоян – ассистент, ФГБОУ ВО Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ), г. Москва, Россия

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ В ПЕЛЬМЕНЯХ

Аннотация. Производители в настоящее время рассматривают применение натуральных пищевых добавок в мясной отрасли. Использование вторичного сырья из молока позволяет улучшать функциональные свойства мяса, однако сокращается срок хранения из-за обсеменённости.

Ключевые слова: молочная сыворотка, пельмени, обсеменение, изделия, продукты.

В настоящее время технологи мяса и мясных продуктов рассматривают инновационные продукты животного происхождения. Основная проблема на производстве – увеличение срока хранения мяса. Молочная сыворотка является вторичным продуктом, который получается разными способами: 1) В процессе термообработки для производства сыра в молоко добавляют сычужный фермент, при котором происходит коагуляция молочного белка, образовывается сгусток. При обработке сгустка, в ходе его нарезания, появляется сыворотка, стекающая вниз, имея сладкий вкус. 2) На производстве творога при добавлении заквасок происходит сгущение молока, образуя творожную массу. Далее массу перемещают в ситочки для выделения сыворотки.

Таблица 1

Химический состав молочной сыворотки [1]

Наименование	Количество вещества г/100г
Белки	0,76
Жиры	0,09
Углеводы:	5,12
Сахара	5,12
Зола	0,61
Вода	93,42
Наименование	Количество вещества мг/100г
Витамин С	0,1
Витамин В групп	16,6
Витамин А	$2 \cdot 10^{-3}$
Кальций	103
Железо	0,1
Магний	10
Фосфор	78
Калий	143
Натрий	48
Цинк	0,4
Селен	$1,8 \cdot 10^{-3}$

В таблице 1 указан химический состав молочной сыворотки. Применение вторичного сырья из молока поможет улучшить функциональные свойства мясных продуктов. Например, в фарше и в тесте пельменей вместо воды. Сыворотка повышает белковые показатели данных полуфабрикатов, что позволит меньше терять по массе в процессе термообработки. Исследования показали, что влагосвязывающая способность белка выросла на 10%, а влагоудерживающая – на 7% по сравнению с пельменями без добавок. Вкус у пельменей с сывороткой более нежный, так как молочный продукт делает более нежную текстуру фарша и теста. Также стоит отметить, что себестоимость данной продукции никак не меняется, так как сыворотка имеет невысокую цену, и можно применять при такой же концентрации, как у воды в тесте и в фарше [2].

Применение вторичного сырья из молока поможет улучшить функциональные свойства мясных продуктов. Например, в фарше и в тесте пельменей вместо воды. Сыворотка повышает белковые показатели данных полуфабрикатов, что позволит меньше терять по массе в процессе термообработки. Исследования показали, что влагосвязывающая способность белка выросла на 10%, а влагоудерживающая – на 7% по сравнению с пельменями без добавок. Вкус у пельменей с сывороткой более нежный, так как молочный продукт делает более нежную текстуру фарша и теста. Также стоит отметить, что себестоимость данной продукции никак не меняется, так как сыворотка имеет невысокую цену, и можно применять при такой же концентрации, как у воды в тесте и в фарше [2].

Однако основная проблема применения молочной сыворотки в пельменях является уменьшение срока хранения из-за наличия условно-патогенных микроорганизмов в данном продукте: *Lactobacillus*, *Streptococcus* и *Vifidobacterium*. Несмотря на положительное влияние в ходе усвоения такого изделия в организме человека, происходит размножение бактерий, которые окисляют молочную продукцию. На рис. 1 был проведен опыт со сроком хранения пельменей с молочной сывороткой и без неё:

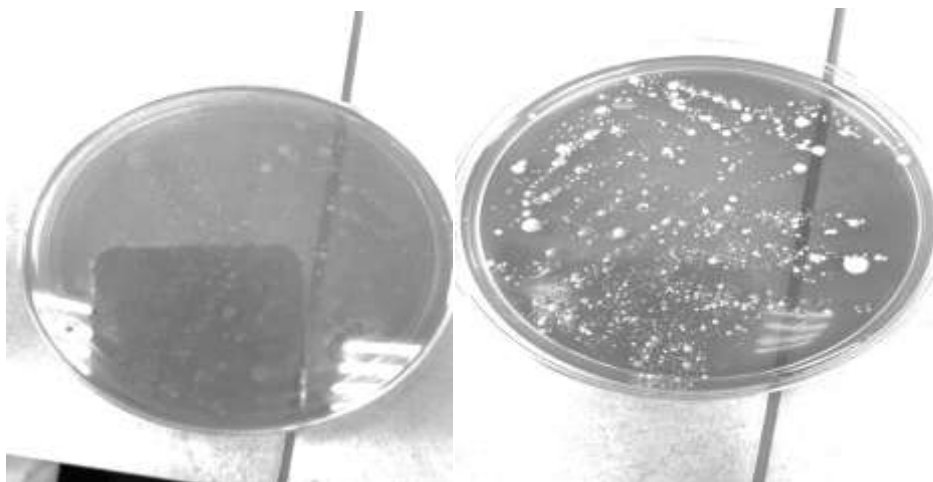


Рисунок 1. Исследование на количество колоний микроорганизмов: слева – пельмени без сыворотки, справа – с сывороткой [3]

Таким образом, результаты показали, что срок хранения пельменей с сывороткой меньше, чем без него. Единственный выход сохранения срока – применение антиоксидантов, однако это увеличивает себестоимость продукта [4].

Литература

1. Артюхова, С. И. Молочная сыворотка в функциональных продуктах // С. И. Артюхова, А. А. Макшеев, Ю. А. Гаврилова / Молочная промышленность. – 2008. – №. 12. – С. 63-63.
2. Гордынец С. А. Тенденции развития производства замороженных мясных полуфабрикатов // С. А. Гордынец, Л. П. Шалушкова, В. С. Ветров / Актуальные вопросы переработки мясного и молочного сырья. – 2021. – №. 2. – С. 106-112.
3. Загоруйко, В. А. Идентификация дрожжей вида *Brettanomyces bruxellensis* с помощью специфических праймеров // А. В. Загоруйко / Виноградарство и виноделие. – 2009. – Т. 39. – С. 57-60.
4. Ткаченко, М. Н. Исследование рубленых полуфабрикатов, обогащенных растительными волокнами // М. Н. Ткаченко / Приоритетные направления регионального развития. – 2020. – с. 812-815.

УДК 712.4(470.53)

А.В. Александрова – магистрант;

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

СОСТОЯНИЕ ЗЕЛЁНЫХ НАСАЖДЕНИЙ СКВЕРА У ЗДАНИЯ ПО УЛ. СОВЕТСКОЙ АРМИИ, 4 ГОРОДА ПЕРМИ

Аннотация. В статье приводится анализ состояния зелёных насаждений на территории Сквера у здания по ул. Советской Армии, 4, даны рекомендации по улучшению и поддержанию санитарного и эстетического состояния древесно-кустарниковой растительности.

Ключевые слова: сквер, зелёные насаждения, санитарное состояние, видовой состав.

Введение. Состояние деревьев и кустарников является важным показателем здоровья окружающей среды в парках и скверах городов. Зелёные насаждения не только обогащают воздух кислородом, но и играют ключевую роль в поддержании микроклимата, создают условия для комфортного отдыха и проживания жителей. Целью исследования является оценка состояния зелёных насаждений на территории Сквера у здания по ул. Советской Армии, 4, разработка рекомендаций по улучшению и поддержанию санитарного и эстетического состояния деревьев и кустарников на территории сквера.

Методика исследования. Объект исследования – Сквер у здания по ул. Советской Армии, 4. Обследование проводилось в сентябре 2023 года. В процессе обследования была проведена инвентаризация существующих деревьев и кустарников, определён видовой состав древесных насаждений, типы повреждений, их санитарное состояние растений в соответствии с Постановлением Правительства РФ [2] и эстетическое состояние [3].

Сквер у здания по ул. Советской Армии, 4 расположен в Индустриальном районе города Перми. С северной стороны сквера проходит Шоссе Космонавтов, с восточной – ул. Советской Армии. С южной стороны сквера расположено здание ПДНТ «Губерния», с западной – жилой многоквартирный дом (Ш. Космонавтов, 127) (рисунок 1).



Рисунок 1. Местоположение Сквера у здания по ул. Советской Армии, 4

Результаты исследований. На исследуемой территории встречается 13 видов деревьев (таблица 1), общее количество 155 шт., и 4 вида кустарников (таблица 2), общее количество 735 шт.

Таблица 1

Видовой состав деревьев на территории сквера

Наименование вида, русское	Наименование вида, латинское	Количество, шт.
Берёза бородавчатая	<i>Betula pendula</i>	23
Берёза золотистая	<i>Betula aurescens</i>	2
Ель колючая	<i>Picea pungens</i>	2
Ива козья	<i>Salix caprea</i>	2
Ива белая	<i>Salix alba</i>	16
Клён татарский	<i>Acer tataricum</i>	2
Клён ясенелистный	<i>Acer negundo</i>	12
Липа мелколистная	<i>Tilia cordata</i>	2
Лиственница сибирская	<i>Larix sibirica</i>	1
Рябина обыкновенная	<i>Sorbus aucuparia</i>	13
Тополь берлинский	<i>Populus berolinensis</i>	4
Тополь советский пирамидальный	<i>Populus sowjetica pyramidalis</i>	40
Яблоня ягодная	<i>Malus baccata</i>	36

Таблица 2

Видовой состав кустарников на территории сквера

Наименование вида, русское	Наименование вида, латинское	Количество
Сирень венгерская	<i>Syringa josikaea</i>	17
Сирень обыкновенная	<i>Syringa vulgaris</i>	373
Спирея японская	<i>Spiraea japonica</i>	342
Боярышник перистонадрезанный	<i>Crataegus pinnatifida</i>	1

Преобладающими видами среди деревьев являются тополь советский пирамидальный (40 шт.) и яблоня ягодная (36 шт.). Среди кустарников преобладающими видами являются сирень обыкновенная (373 шт.) и спирея японская (342 шт.), представленные в виде живых изгородей.

В процессе обследования была дана санитарная оценка каждому дереву и кустарнику. Деревья преимущественно в ослабленном состоянии (рисунок 2), большинство кустарников в удовлетворительном состоянии (рисунок 3). Среди повреждений чаще всего встречаются морозные трещины, механические повреждения ствола и ветвей (рисунок 4).

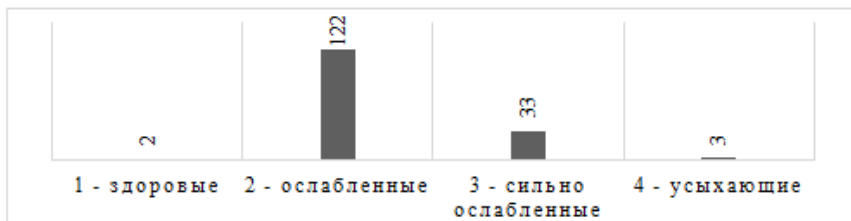


Рисунок 2. Санитарная оценка деревьев



Рисунок 3. Санитарная оценка кустарников

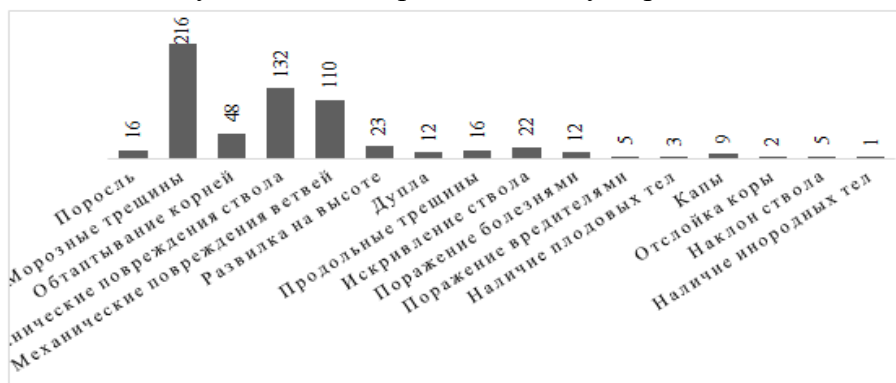


Рисунок 4. Типы повреждений на растениях

По эстетической оценке, среди деревьев преобладают растения с оценками «хорошая» и «удовлетворительная» (рисунок 4), среди кустарников с оценками «хорошая» и «крайне неудовлетворительная» (рисунок 5).

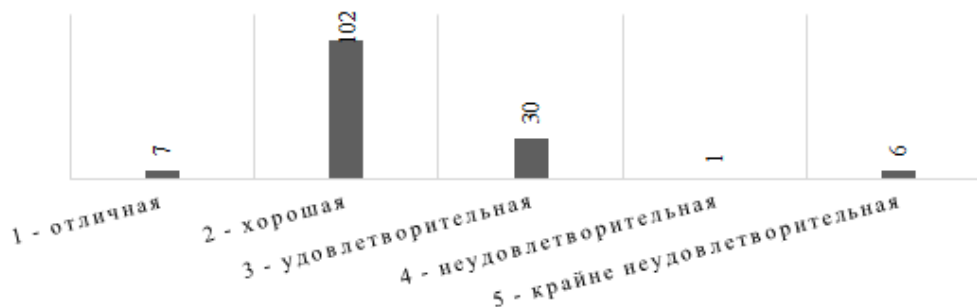


Рисунок 5. Эстетическая оценка деревьев

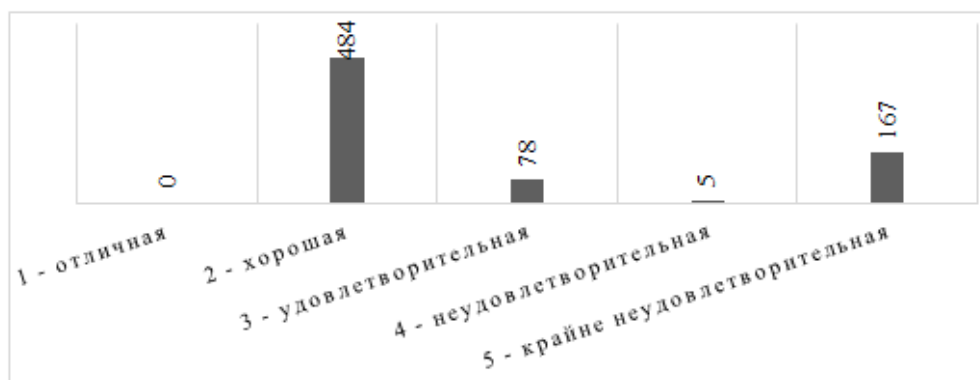


Рисунок 6. Эстетическая оценка кустарников

Выводы и предложения

1) Провести санитарную обрезку деревьев и кустарников; 2) удаление поросли клёна ясенелистного; 3) оголённую корневую систему прорыхлить, пролить, замульчировать; 4) заделка механических повреждений, дупел у деревьев и кустарников; 5) для молодых растений провести комплексный уход: санитарную обрезку, удаление поросли, лечение ран ствола, полив, рыхление приствольных кругов, мульчирование, подкормка, обработка от вредителей и болезней; 6) живые изгороди из спиреи и сиреней поддерживать с помощью формовочной и санитарной обрезки.

Литература

1. МДС 13-5.2000 «Правила создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах Российской Федерации».
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 09.12.2020 №2047 «Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах».
3. Збруева, И.И. Благоустройство скверов города Перми / «Агротехнологии XXI века: стратегия развития, технологии и инновации», Всероссийская науч.-практическая конф. (16-18 ноября; 2021; Пермь). Всероссийская научно- практическая конференция «Агротехнологии XXI века: стратегия развития, технологии и инновации», 16-18 ноября 2021 г. / науч. редкол. Э.Ф. Са-таев [и др.]. – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2021.– С. 479-485.
4. Овеснов, С. А. Деревья и кустарники города Перми : справочник : монография / С. А. Овеснов, Н. А. Молганова, В. В. Василенко ; Управление по экологии и природопользованию г. Перми ; Пермский государственный национальный исследовательский университет ; Пермский аграрно-технологический университет им. академика Д.Н. Прянишникова. – Нижний Новгород : [б. и.], 2019. – 226 с. : ил.

УДК 711.57(470.53)

А.А. Антипина – студент;

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

КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ НАУЧНОЙ БАЗЫ ПЕРМСКОГО ГАТУ

Аннотация. В статье представлены результаты комплексного анализа научно-опытного поля ФГБОУ Пермский ГАТУ в части благоустройства и озеленения территории. В работе отражены сведения о ландшафтном потенциале территории, где учитывалась градостроительная ситуация, климатические условия тер-

ритории, геология и гидрология. В статье рассмотрен принцип функционального зонирования территории научных центров, на основании чего предложена концепция создания научной базы Пермского ГАТУ.

Ключевые слова: ландшафтный потенциал территории, научно-опытное поле, предпроектный комплексный анализ, функциональные зоны.

Введение. Возникновение учебно-научных комплексов связано с развитием науки в части специальных исследований до интегрированных многоотраслевых программ, и внедрения научных достижений в производство [1].

В результате кооперирования деятельности и пространственного объединения учебных заведений и научно-исследовательских институтов с их экспериментальной, учебной и производственной базой возникают учебно-научные, научно-экспериментальные и научно-производственные комплексы. Особую группу образуют комплексы с развитой ландшафтной составляющей; в состав их территорий входят учебно-экспериментальные и научно-экспериментальные сельскохозяйственные земли и коллекции растений в открытом грунте [2].

Методика исследования. Для обследования была взята территория научно-опытного поля Пермского ГАТУ в д. Огрызково Фроловского сельского поселения. Общая площадь объекта 2 958 876 м² – земли сельскохозяйственного назначения для учебной и научно-исследовательской работы.

Цель работы – это увеличение эффективности использования территории научно-опытного поля университета, путём создания и развития на проектируемой территории научной многофункциональной базы. Для достижения цели были поставлены задачи:

- провести анализ территории опытного поля;
- рассмотреть принцип функционального зонирования научных баз и центров;
- разработать концепцию создания на территории опытного поля научной базы Пермского ГАТУ.

Результаты. На основании инсоляционного анализа, можно сделать вывод, что объект благоустройства и озеленения характеризуется некоторым количеством зон с недостаточным периодом прямого солнечного излучения. Помимо этого, выделены участки без наложения теней с прямым солнечным излучением.

Объект проектирования находится на территории с большой сетью инженерных коммуникаций, транспортных путей и средств связи. В ходе исследования объекта были выявлены зоны ограничения посадок деревьев и кустарников вокруг зданий, сооружений, рядом с коммуникациями, согласно нормативам [4]. На основании данных можно сделать вывод о том, что древесно-кустарниковая растительность находится на безопасном расстоянии от подземных и надземных коммуникаций.

При рассмотрении направления пешеходного движения на объекте, были выявлены основные и второстепенные точки тяготения. На объекте основными точками тяготения являются: въезд на территории базы и вход в само здание существующего на данный момент научного центра, второстепенные направления

людей способствуют их передвижению в сторону механизированной техники и технического оборудования на территории базы, а также движение в сторону теплиц.

Данные инвентаризации зеленых насаждений, проведенная путём сплошного их пересчёта, показали, что большая их часть находится в отличном с точки зрения эстетики состоянии. По санитарному состоянию хвойные и лиственные породы пребывают без признаков ослабления и лишь малая часть ослаблена.

Особую важность имеет правильное функциональное зонирование территории, т.к. именно грамотное распределение зон является ядром организации любого пространства.

Концепция создания научной базы строится по принципу 4-х функциональных секторов: учебно-административный, экспериментально-производственный, экспозиционно-парковый и жилой.

С учебно-административным сектором (рис.1) связана деятельность по подготовке кадров, научные исследования, экспериментально-лабораторные исследования и административная деятельность [5]. Здесь предполагается разместить главное 3-х этажное здание научной базы. Вблизи здания будут расположены перголы, качели для отдыха, общения студентов, преподавателей, сотрудников и посетителей. Прокладываются прогулочные дорожки.

В данной зоне будет осуществлено озеленение территории. Будут высажены древесно-кустарниковые растения, а также посадки многолетних цветочных и злаковых культур.

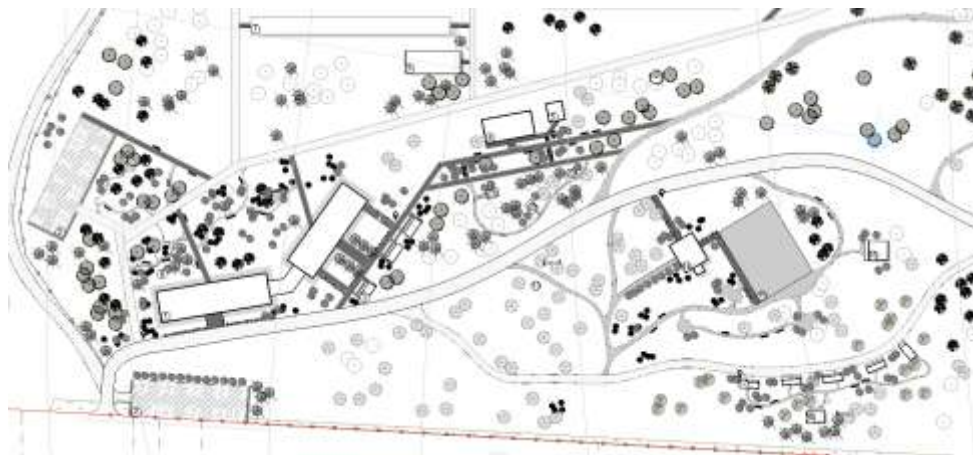


Рисунок 1. Расположение учебно-административного и жилого сектора научной базы

Жилой сектор обеспечивает проживание обучающихся, преподавателей и сотрудников и включает 3-х этажные дома для их проживания (рис.1). Зона имеет пешеходные связи, а также озелененные участки. Проживающие студенты, преподаватели и сотрудники смогут «с места» вести свою научную, экспериментальную деятельность. С северо-восточной стороны учебно-административного сектора располагается экспериментально-производственная зона (сектор). С ним связаны научные и учебно-научные исследования университета теоретического профиля, работы экспериментального профиля, практический курс обучения, учебное

и экспериментальное производство, деятельность по обслуживанию учебного и научного процесса, уход за парковыми насаждениями и их поддержание.

В сектор включены существующие теплицы в количестве 6 штук. Рядом с теплицами разбиты коллекционные и экспериментальные участки открытого грунта. В секторе размещены административно-научные здания и лаборатории с озелененными участками (рис.2). Территория предполагает посещение сотрудниками комплекса и ограниченное посещение студентами; закрыт для городских посетителей.



Рисунок 2. Расположение экспериментально-производственного сектора научной базы

Экспозиционно-парковый сектор находится с южной стороны экспериментально-производственного сектора и обеспечивает научно-просветительскую деятельность, обслуживание посетителей, отдых студентов и сотрудников комплекса, отдых жителей прилегающих районов города (рис.3). В сектор включены, помимо парковых территорий, постоянные экспозиции открытого грунта для экскурсионного показа и свободного посещения. Также сюда включены постоянные и временные экспозиционные павильоны, здания для обслуживания посетителей. Здесь также предполагается разместить торговую площадку.



Рисунок 3. Расположение экспозиционно-паркового сектора научной базы

Вывод. Промежуточные выводы изложены ранее в тексте статьи. Проведённый комплексный анализ помог выявить ландшафтный потенциал исследуемой территории. С помощью рассмотренного принципа функционального зонирования территории научных центров предложена концепция создания научной базы Пермского ГАТУ.

Литература

1. Титова Н.П. Роль ландшафта в планировке научных центров. Дисс.канд.арх. МАРХИ, 1968.
2. Скакова А.Г. Ландшафтная составляющая учебно-научных комплексов. Доклад на научно-практической конференции МАРХИ, ноябрь 2002 /в печати/.
3. Скакова А.Г. Ландшафтное зонирование городских учебно-научных комплексов. Доклад на научной конференции МСХА, декабрь 2002 /в печати/.
4. МДС 13-5.2000. Правила создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах Российской Федерации. М. : АО "Моспроект. 1999. 47 с.
5. Базарова Э.Л. Вопросы формирования ландшафта в городах научных центрах. Дисс. канд.арх, МАРХИ, 1980.

УДК 631.51:633(470.53)

К.П. Афанасьев – аспирант;

Э.Г. Кучукбаев – канд. с.-х. наук, доцент;

Ю.Н. Зубарев – научный руководитель, д-р с.-х. наук, профессор,

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Аннотация. Ячмень является одной из древнейших сельскохозяйственных культур, которая нашла свое применение во многих сферах народного хозяйства. Получение высоких и стабильных урожаев невозможно без применения средств защиты растений и приемов агротехники, направленных на снижение затрат. Поиск наилучшей связи обработки почвы и защиты растений определяет актуальность наших исследований.

Ключевые слова: ячмень яровой, защита растений, основная обработка почвы

Введение. Яровой ячмень входит в группу востребованных продовольственных и зернофуражных культур, занимая в Пермском крае 60 тыс. гектаров, или 21% в структуре посева зерновых и зернобобовых культур при средней урожайности 1,22 т/га. В последние годы всё более актуальным становится вопрос о снижении затрат и повышении рентабельности производства при увеличении урожайности зерновых культур. При решении этой проблемы, в первую очередь, внимание обращают на приёмы обработки почвы, которые в агротехнике возделывания полевых культур составляют, как правило основную часть затрат [Черкасов Г.Н., 2014; Каипов Я.З., 2015]. Вот почему экспериментально-практическое обоснование возделывания ярового ячменя сорта Памяти Чепелева в Уральском

районе Нечернозёмной зоны является существенным ресурсом для развития и производства зерновых культур и их качественной продукции.

На этом фоне, одной из целей наших исследований является возможность практического влияния на урожайность ярового ячменя комплексом инновационного агротехнического приёма и системы обработки основной обработки почвы и защиты растений культуры. Исследования покажут нам, что подбор приёмов агротехники связан не только с видом и сортом культуры, а также с эффективностью агротехнических приёмов и экономической целесообразностью.

Методика. Цель исследований –разработать лучшую систему основной обработки почвы и защиты растений при возделывании ярового ячменя Памяти Чепелева, формирующего стабильную урожайностью зерна и качества продукции.

Задачи:

1. Определить влияние приёма и системы обработки почвы на агрофизические свойства почвы.

2. Изучить изменение влажности и запаса продуктивной влаги почвы, динамику засорённости и ботанический состав сорного компонента в посеве ярового ячменя в зависимости от основной обработки почвы.

3.Выявить динамику формирования сорного компонента в посеве ярового ячменя.

4. Установить сравнительную эффективность предпосевной обработки семян ярового ячменя препаратами фунгицидного действия.

Полевые исследования начаты в полевом трёхфакторном опыте в августе 2023 года на дерново-подзолистой почве в зерно-травяном четырехпольном полевом севообороте СПК «Колхоз им. Чапаева» Кунгурского муниципального округа по схеме полевого трёхфакторного опыта:

Фактор А – опрыскивание гербицидом: А₁ – без обработки (контроль), А₂ – гербицид Торнадо 500 (ВР);

Фактор В – основная обработка: В₁ – зяблевая вспашка оборотным плугом (контроль), В₂ – плоскорезное рыхление, В₃ – комбинированная обработка, В₄ – дискование, В₅ – без обработки (no-till); Фактор С – предпосевная обработка семян: С₁ – Виал Траст (ВСК) (контроль), С₂ – Виал Траст (ВСК) + Табу (ВСК), С₃ – Виал Траст (ВСК) + Гумат+7А (ВР), С₄ – Альбит (ТПС).

Объектом исследований является яровой ячмень сорта Памяти Чепелева. Повторность в опыте – четырёхкратная. Общая площадь делянки: фактор А - 1120 м²; фактор В - 560 м² и фактор С - 80 м².

Агротехника. До основной обработки в полевом опыте половина поля по фактору А₂ опрыскивается гербицидом Торнадо 500 (ВР) опрыскивателем Заря 4200-24. Основная обработка в соответствии с его схемой проводится в летне-осенний период.

По фактору В₁ – зяблевая вспашка оборотным плугом Kverneland R 100 на глубину 25-27 см (контроль); В₂ – рыхление глубокорыхлителем Gaspardo Atilla на глубину 25-27 см; В₃ – комбинированная обработка Terramaster-4,2 на глубину 15-17 см; В₄ – дискование почвы дисковой бороной БДТ-3 на глубину 10-12 см; В₅ – без обработки по «нулевой» технологии (no-till).

Указанный порядок приёмов основной обработки почвы включает: **традиционную** систему обработки Kverneland R 100; **противоэрозионную** глубокую (Gaspardo Atilla) **минимальную** (БДТ-3) и (Terramaster–4,2) и **нулевую** (Торнадо 500, ВР). Посев ярового ячменя сорта Память Чепелева будет проведён весной 2024 года универсальной зерновой сеялкой Amazone D9-6000 в один день. После весеннего боронования и предпосевной культивации с боронованием, посев ячменя фоном будет обработан гербицидом Магнум-Супер,ВДГ для уничтожения сорной растительности опрыскивателем Заря 4200-24.

Результаты и рабочая гипотеза. Агрохимическая характеристика дерново-подзолистой почвы первого поля севооборота представлена в таблице 1.

Таблица 1

Агрохимическая характеристика пахотного горизонта
(А пах 0-30 см) почвы опытного участка

Севооборот	Гумус, %	рН _{KCL}	Мг-экв на 100 г почвы		V, %	Подвижные, мг/кг почвы	
			S	Нг		P ₂ O ₅	K ₂ O
Полевой зерно- травяной четы- рехпольный	1,5	5,0	14,4	3,4	80,9	139,5	65

Потенциальную засорённость почвы опытного участка семенами сорняков определяли отбором образцов почвы буром Калентьева послойно, через каждые 10 см на всю глубину 0-30 см пахотного слоя. В дальнейшем выделяли семена из почвенных проб, проращивание содержащихся в почве семян сорняков. Пробы почвы в четырёх кратной повторности отмывали в ситах с помощью воды.

При пересчёте по методике Д.А. Доспехова, потенциальная засорённость опытного участка в августе 2023 года семенами сорных растений на гектаре в слое 0-30 см составила 9 млн. 720 тыс. штук, или 972 шт./м² (основные виды малолетних сорняков – щирица, ярутка полевая, многолетних – многолетних осот полевой, мать-и-мачеха, одуванчик).

Таблица 2

Бонитировочная шкала степени потенциальной засорённости почвы семенами сорняков (А.В. Фисюнов, 1984)

Число семян сорняков в пахотном слое, млн./га	Балл	Степень засорённости
10	1	слабая
10-15	2	средняя
более 50	3	сильная

Таким образом, данную потенциальную засорённость сорняками нашего поля можно охарактеризовать как слабую, соответствующую одному баллу (таблица 2). По мнению А.В. Фисюнова (1984), почвенные гербициды целесообразно применять в том случае, если на одном гектаре в почве насчитывается более 50 млн. семян.

Выводы. В связи с тем, что полевые исследования рассчитаны на период до 2026 года, предварительно, в качестве рабочей гипотезы можно предполо-

жить, что приёмы основной зяблевой обработки почвы оборотным плугом Kverneland R 100 на глубину 25-27 см и комбинированная обработка Kombimaster – 4,2 на глубину 15-17 см в разные по погодным условиям годы могут превалять в комплексе с защитными мероприятиями при возделывании ярового ячменя Памяти Чепелева.

Литература

1. Адаптивные технологии производства зерна на Среднем Урале / Н.Н. Зезин, Л.П. Огородников.- Екатеринбург, 2006. -146 с.
2. Берзин, А.М., Полосин, А.Б., Калинина, О.Б. // Земледелие: методическое указание по учебной практике [электронный ресурс] – Красноярск, 2019. - 86 с.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической 5-е изд., доп. обработки результатов исследований) и перераб. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.
4. Гафуров, Р.М., Шептухов, В.А., Цимбалова, В.А., Молодчуев, А.А. Особенности проявления внутрипольной вариабельности количественно-видового состава сорной растительности в посевах зерновых культур // Сб. мат. науч. – пр. кон., посв.80-летию Московского НИИСХ «Немчиновка» – Достижения и перспективы научного обеспечения агропромышленного комплекса Центрального региона России. – Немчиновка. – 2012. – С. 212–219.
5. Дорожко, Г.Р. Прямой посев полевых культур в Ставропольском крае / Г.В. Дорожко и др. // Земледелие.- 2013. - № 8.- С . 20-23.
6. Зубарев, Ю.Н., Третьяков, Н.А., Медведева, И.Н., Скороходова, Н.В., Калинин, С.О., Полякова, Н.Ю. Учёт и определение вредных организмов в посевах сельскохозяйственных культур Предуралья. – М.: Московская СХА, 2003. – 201 с.
7. Каипов, Я.З. Эффективность комбинированной обработки почвы в условиях степи восточных предгорий Южного Урала / Я.З. Каипов, З.Р. Светагазин, М.М. Абдуллин // Земледелие.- 2015.- № 2.- С. 22-24.

УДК 582.47(470.53)

А.А. Балахонова – магистрант;

С.Ю. Бердинских – научный руководитель, доцент,

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

АНАЛИЗ САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ ЕЛОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ (НА ПРИМЕРЕ ГКУ «ЗАКАМСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО» ПЕРМСКОГО КРАЯ)

Аннотация. В статье представлены результаты исследований санитарного состояния еловых насаждений, а также основные виды повреждений, болезней и вредителей в Закамском лесничестве в течение 2023 г. В ходе изучения было установлено значительное количество поврежденных деревьев, преобладающей второй категории санитарного состояния.

Ключевые слова: санитарное состояние, ельники, болезни и вредители хвойных пород, пороки древесины.

Введение. Санитарное состояние в лесном хозяйстве – это в первую очередь оценка лесных насаждений, направленная в последующем на их улучшение. Оценкой санитарного состояния занимаются лесопатологи. Одной из главных задач лесопатологов является – сохранение полезных свойств леса, а также улучшение породного состава, рациональное использование земель и пр. Большой вред лесам наносят вредители, различные бактерии, грибы и вирусы, а также погодные и почвенно-климатические условия, пожары, загрязнения. Все это может привести к нежелательным последствиям.

В настоящее время проблема санитарного и лесопатологического состояния лесных насаждений имеет немало важную роль в лесном хозяйстве в связи с изменением природно-климатических условий и других факторов. Ранее проблемы санитарного состояния насаждений изучались Бойко Т.А., Бруевым Н.С. (2018) [1]; Бердинских С.Ю. (2009) [2], Кожевниковым А.П. (2015) [3]; Иванчиной Л.А., Залесовым С.В. (2018) [4]; и др.

Территория Закамского лесничества расположена в центральной части Пермского края. В состав Закамского лесничества входят семь участковых лесничеств – Каргинское, Чермозское, Ильинское, Григорьевское, Краснокамское, Гайвинское, Нытвенское [5]. В работе приведен анализ санитарного состояния насаждений в Закамском лесничестве, а также наличие болезней и вредителей в еловых насаждениях.

Методы и объекты исследования. Объектами исследования являются временные пробные площади, заложенные в кварталах 56, 57, 59, 60, 68, 69 Гайвинского участкового лесничества, с целевым назначением лесов – Защитные леса: зеленые зоны. Во время исследования была произведена закладка пробных площадей в соответствии с ОСТ 56-69-83 [6] с учетом категорий санитарного состояния деревьев в соответствии с ЛК РФ (приказ от 09.12.2020 №2047 «Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах») [7]. Также произведен учёт по наличию повреждений в еловых насаждениях.

Результаты исследования. Исследования проводились в июле 2023 года. В ходе исследования были заложены 10 пробных площадей, размером 0,25 га. Общее количество деревьев составило 1853 шт., из них хвойных 1111 шт. (60%) и лиственных 742 шт. (40%). Преобладающей породой в хвойных лесах оказалась ель, в лиственных – береза и осина.

В результате проведенной таксации, наибольшую площадь занял ельник липовый (90%). Также встретился такой тип леса, как ельник травяной (10%). В исследуемых типах леса насаждения спелые и перестойные, III класса бонитета, средний класс возраста – 2 и полнотой 0,5.

На исследуемых пробных площадях встретились различные виды повреждений, болезней, вредителей. Наиболее часто встречаются:

- Смолотечение, образовавшиеся при разрушении смоляных ходов коры и заболони патогенами, насекомыми, в следствие антропогенного фактора;
- Наросты, возникающие при раздражении и повреждении камбия и спящих почек;
- Ржавчина, вызванная грибами, которые обитают на хвое, в коре и древесине, нарушая обменные процессы в дереве;
- Трутовик окаймленный (лат. *Fomitopsis pinicola*);
- Еловый усач (лат. *Monochamus urusovi*) – опасный карантинный вредитель хвойных деревьев;
- Короед типограф (лат. *Ips typographus*) – опасный вредитель леса, питается лубом и внешней частью заболони хвойных деревьев;

– Бурое Шютте – грибное заболевание хвойных растений, возбудителем являются грибы рода *Herpotrichia*.

Так же встречались новообразования, сухостои, двойственность ствола, морозные трещины, повреждение огнем и т.д. [8; 9]. Чтобы определить санитарное состояние насаждений, был выполнен учет болезней, вредителей и пороков древесины. Результаты представлены на рисунке 1.

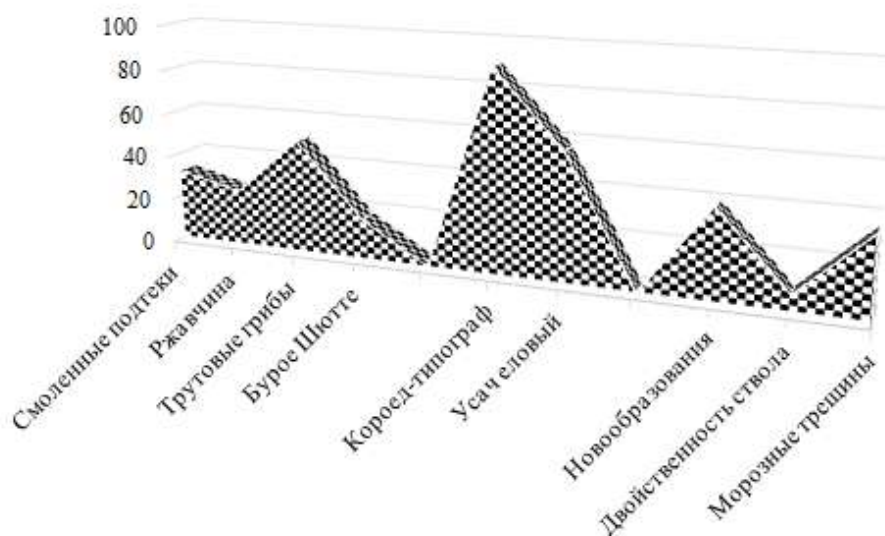


Рисунок 1. Болезни, вредители и пороки еловых насаждений

После таксации насаждения распределились по шкале категорий санитарного состояния деревьев. Распределение деревьев по санитарному состоянию представлено на рисунке 2.

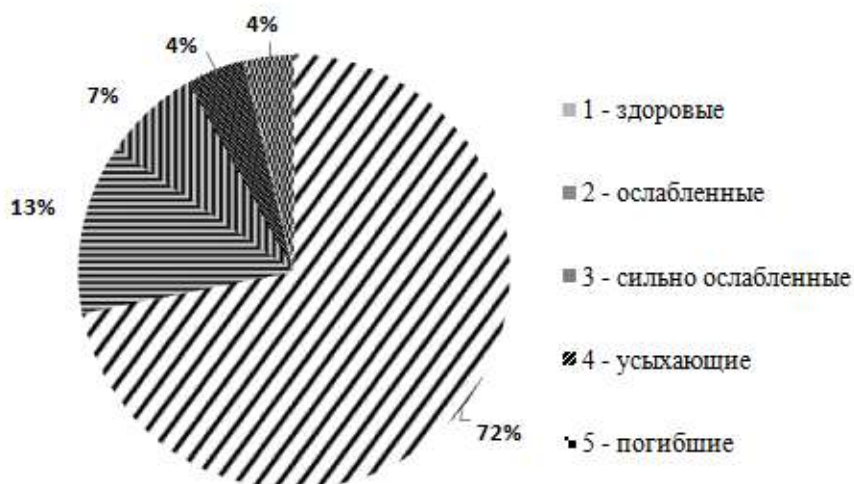


Рисунок 2. Категории санитарного состояния еловых насаждений

Проведя анализ санитарного состояния, оказалось, что в данных типах леса, деревья ослабленные, пораженные различными болезнями и вредителями.

Выводы. В результате проведенного исследования были определены наиболее распространенные болезни, вредители и пороки древесины на исследуемых

пробных площадях. Преобладающими из болезней, вредителей и пороков являются трутовые грибы (15%), короеды-типографы (25%), усачи еловые (16%), новообразования (12%). Насаждения относятся к II-III категориям санитарного состояния. Исходя из полученных данных, необходимо назначить лесохозяйственное мероприятие, которое направлено на создание и поддержание благоприятных условий; лечение деревьев, а также применение пестицидов для предотвращения очагов вредных организмов. Но не всегда такие меры способствуют наилучшему результату, поэтому надо проводить уже санитарно-оздоровительные мероприятия.

Литература

1. Бойко Т.А., Бруев Н.С. Санитарное состояние лесных насаждений на примере ООПТ «Липовая гора» в пермском городском лесничестве. Актуальные проблемы лесного комплекса. 2018. № 51. С. 102-106. URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 16.03.2024).
2. Бердинских С.Ю., Алексеев И.А. Определение пороков древесины ели на растущих деревьях // Тр. Марийского государств. Техн. университета: Материалы 53-й межвузовской студ. науч.-техн. конф. – 2000. – С. 11-13.
3. Кожевников А.П., Луганский Н.А., Гуменная Е.А., Кряжевских Н.А. Оценка состояния лесных насаждений лесопарковой зоны очеркового лесничества Пермского края и определение стадий их рекреационной дигрессии // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1-1.
4. Иванчина Л.А., Залесов С.В. Устойчивость деревьев ели с различным типом ветвления в условиях Прикамья. [электронный ресурс]: журнал / Л.А. Иванчина, С.В. Залесов. – Электрон. дан. – Екб.: ОГАУ (Омский государственный аграрный университет), 2018. – 57 с. – URL: <https://cyber-leninka.ru/> (дата обращения: 16.03.2024).
5. Лесохозяйственные регламенты // Лесохозяйственный регламент Закамского лесничества. – Пермь., 2023. 18 с.
6. ОСТ 56-69-83 Пробные площади лесоустроительные. Методы закладки. Введ 21.11.2017. – М.: ЦБМТлесхоз, 1984. – 62 с.
7. Приказ от 09.12.2020 г. № 2047 «Об утверждении правил санитарной безопасности в лесах» URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 17.04.2024).
8. ГОСТ 2140-81 Видимые пороки древесины. Классификация, термины и определения, способы измерения (с изменениями № 1, 2). Введ 01.01.1982. – М.: Издательство стандартов, 2009. – 55 с.
9. ГОСТ Р 57973-2017 Санитарная безопасность в лесах. Термины и определения. Введ 21.11.2017. – М.: Издательство стандартов, 2017 – 4 с.

УДК 712.4(470.53)

А.Ф. Бободусова – студент;

И.И. Збруева – научный руководитель, канд. с.-х. наук,

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ СКВЕРА У ДВОРЦА КУЛЬТУРЫ ИМ. С. М. КИРОВА КИРОВСКОГО РАЙОНА ГОРОДА ПЕРМИ

Аннотация. Зеленые зоны г. Перми играют важную роль в сохранении высокого качества жизни в условиях развивающегося урбанизированного общества. Создаются условия, которые могут быть использованы для формирования благополучной среды для жителей города и поддержания их здоровья [1]. Как объекты рекреационного назначения скверы, сады, бульвары имеют большое значение в жизни города. Отдых в скверах, садах, бульварах предполагает восстановление эмоциональных и психологических сил, здоровья и трудоспособности путём отдыха вне жилища или места работы в окружении природных компонентов ланд-

шафта. Данные показатели зависят от состояния озеленения и элементов благоустройства этих территорий [2]. В статье проведен анализ зеленых насаждений на территории сквера у дворца имени С. М. Кирова Кировского района города Перми.

Ключевые слова: сквер, зеленые насаждения.

Актуальность. Сквер является важной частью озеленения города. Благодаря его зеленым насаждениям посетители сквера могут насладиться природой и провести отдых на свежем воздухе. Помимо этого, они несут и другие функции, такие как: снижение запыленности и загазованности, уменьшение шума и т.д.

Цель данной работы заключается в анализе зеленых насаждений на территории сквера у дворца имени С.М. Кирова Кировского района города Перми и выявлении существующих заболеваний и повреждений.

Материалы и методы. Объект исследования – территория сквера у дворца имени С.М. Кирова Кировского района г. Перми. В ходе исследования определяли: 1) видовые составы деревьев и кустарников, с их количеством, категорией и типом насаждений, возраста, высоты и диаметра; 2) санитарное состояние деревьев, кустарников, цветников и газонов [3; 4].

Результаты исследований. Исследование территории проводилось летом 2023 года. Выбранная территория ограничена улицей Кировоградской, жилой застройкой с двух сторон и берегом реки Камы. Озелененное пространство имеет площадь 2,8 га (рис.1).

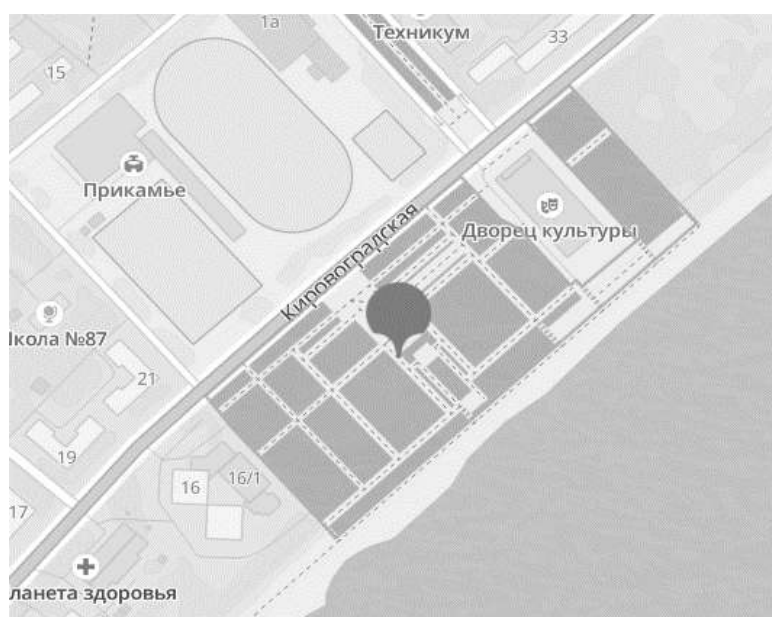


Рисунок 1. Местоположение сквера у дворца имени С. М. Кирова

Было выявлено, что на территории сквера преобладает тополь дрожащий, затем примерно в равном количестве представлены яблоня ягодная и клён остролистный. Из кустарников преимущественным по количеству является карагана древовидная (таблица 1).

На большей части сквера санитарное состояние деревьев удовлетворительное, но ближе к западному краю сквера насаждения имеют статус «неудовлетво-

рительно». Так же можно отметить, что в восточной части наоборот сосредоточено наибольшее количество древесной растительности, которые подходят под оценку «хорошо» (рис.2).

Таблица 1

Деревья и кустарники на территории сквера у дворца имени С. М. Кирова

№	Русское название	Латинское название	Кол-во, шт.	Доля от общего числа, %
Деревья				
1	Береза повислая	<i>Betula pubescens</i>	2	0,5
2	Береза пушистая	<i>Betula pendula</i>	29	8
3	Ива ломкая	<i>Salix fragilis</i>	10	3
4	Клён остролистный	<i>Acer platanoides</i>	59	17
5	Липа сердцевидная	<i>Tilia cordata</i>	51	14
6	Рябина обыкновенная	<i>Sorbus aucuparia</i>	2	0,5
7	Тополь дрожащий	<i>Populus tremula</i>	138	38
8	Яблоня ягодная	<i>Malus baccata</i>	63	18
9	Сосна обыкновенная	<i>Pinus sylvestris</i>	3	1
Итого:			355	100
Кустарники				
1	Жимолость татарская	<i>Lonicera tatarica</i>	22	13
2	Карагана древовидная	<i>Caragana arborescens</i>	85	50
3	Сирень обыкновенная	<i>Syringa vulgaris</i>	46	27
4	Роза майская	<i>Rosa majalis</i>	16	10
Итого:			169	100

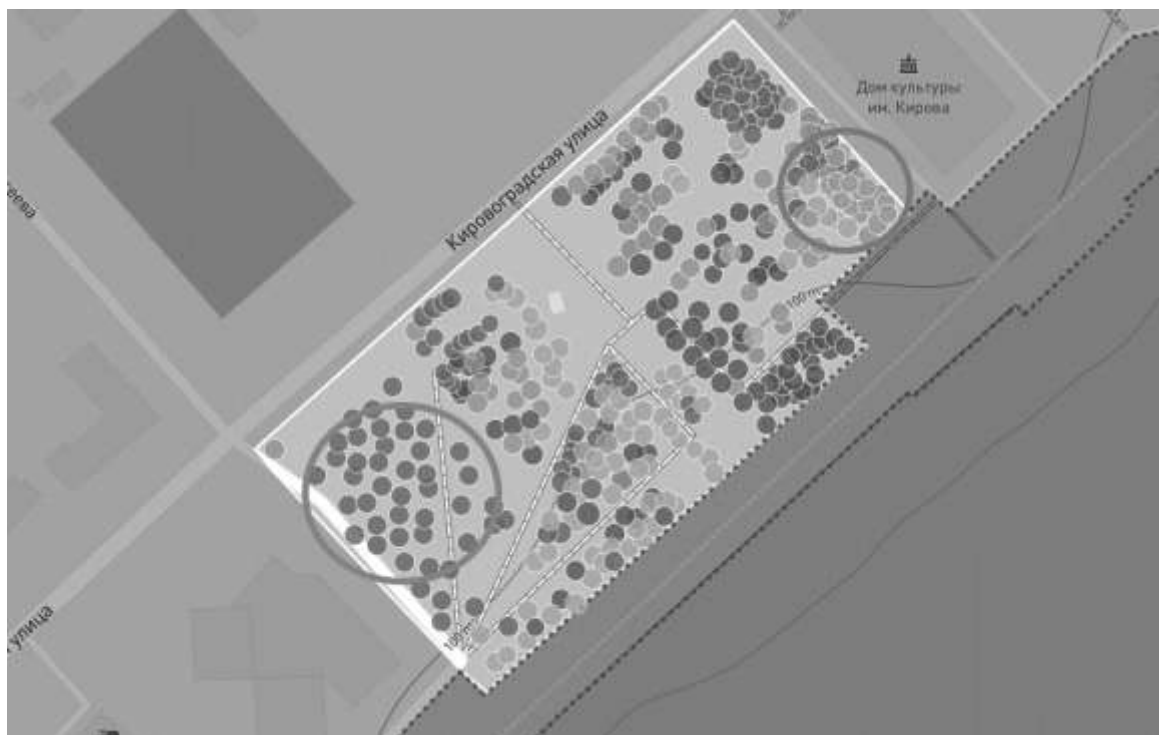


Рисунок 2. Санитарное состояние зеленых насаждений в сквере у дворца им. С.М. Кирова

Самыми распространенными повреждениями у деревьев являются: морозобойные трещины, дупла, водяные побеги, механические повреждения.

Анализ территории выявил нехватку зеленых насаждений на площади сквера. Процентное соотношение по нормативам гораздо выше, чем на исследуемом объекте.

Выводы. В ходе анализа состояния озеленения территории сквера у дворца имени С.М. Кирова было выявлено, что санитарное состояние деревьев ослабленное, имеются повреждения. Поэтому необходим дальнейший мониторинг и уход за растениями. Необходимо провести комплексный уход: санитарную обрезку, удаление поросли, лечение ран ствола, полив, рыхление приствольных кругов, мульчирование, подкормка, обработка от вредителей и болезней.

Литература

1. Збруева И.И. Зеленые насаждения Мотовилихинского района г. Перми / Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Агротехнологии XXI века: стратегия развития, технологии и инновации», 2023 г.: /науч. редкол. Э.Ф. Сатаев [и др.]. – Пермь: Изд-во «ОТ и ДО», 2023. – С. 97 – 111.
2. Мальцева А.П. Подходы к формированию зеленой городской среды города Перми / Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Агротехнологии XXI века: стратегия развития, технологии и инновации», 2023 г.: /науч. редкол. Э.Ф. Сатаев [и др.]. – Пермь: Изд-во «ОТ и ДО», 2023. – С. 116 – 118.
3. МДС 13-5.2000. Правила создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах Российской Федерации. М., 1999. 47 с.
4. Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах : Постановление Правительства Российской Федерации от 09.12.2020 г. № 2047 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – М., 2021. 19 с.

УДК 631.8.022.3

А.С. Васильева – аспирант,

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия

БИОПРЕПАРАТЫ КАК ПРОДУКТ СОВРЕМЕННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЙ

Аннотация. Биопрепараты - неотъемлемая составляющая современного мира агробιοтехнологий. Изготавливаемые на основе живых организмов и их компонентов, эти инновационные продукты применяются для повышения урожайности и качества сельскохозяйственных культур, а также для улучшения экологической устойчивости и биологической безопасности земледелия.

Ключевые слова: биопрепараты, защита, способ использования, применение, микроорганизмы.

Биотехнологии в сельском хозяйстве охватывают широкий спектр промышленных методов, основанных на использовании живых организмов и биологических процессов для производства различных продуктов с определенными свойствами. Это междисциплинарная область, объединяющая знания из биологических, химических, технических и сельскохозяйственных наук.

В агробιοтехнологиях используются различные объекты, такие как вирусы, бактерии, грибы, клетки и ткани растений, животных и человека, а также вне-

клеточные вещества и компоненты клеток. В настоящее время основные продукты агробиотехнологий включают биологические средства защиты растений, биоудобрения, генетическую селекцию и инженерию в растениеводстве, генетическое улучшение пород животных, биологические добавки в корма, продукты глубокой переработки растительных и животных отходов, а также биоэнергетику [1].

Биопрепараты и биоудобрения представлены на рынке преимущественно российскими производителями. Импорт биопрепаратов в Россию составляет менее 4%, что предоставляет отличные возможности для развития данного сегмента отечественными компаниями. Например, отечественные НИИ уже могут предложить до 90% мирового ассортимента энтомофагов. Использование средств биологической защиты отечественного производства в современных тепличных комплексах достигает 100%. Однако, слабым местом рынка биопрепаратов является высокая доля (98%) биофунгицидов с одинаковым активным веществом, а также наличие фальсифицированных и незарегистрированных препаратов без должного контроля.

В современной сельской агрокультуре все чаще применяются биопрепараты для улучшения качества и урожайности различных культур. Биопрепараты – это продукты, содержащие живые микроорганизмы или их компоненты, которые способны взаимодействовать с растениями и почвой, не только защищая их от вредоносных организмов, но и стимулируя рост и развитие растений.

Одной из важных особенностей биопрепаратов является их безопасность. Они отличаются от химических пестицидов тем, что не наносят вреда окружающей среде, а также не накапливаются в почве и растениях [2].

Область применения биопрепаратов очень широка. Они используются для защиты растений от патогенных бактерий, грибов и вирусов, предотвращения и контроля насекомых-вредителей. Кроме того, биопрепараты способны обогащать почву полезными микроорганизмами, улучшающими ее структуру и фертильность. Это позволяет сократить использование химических удобрений и повысить эффективность использования воды в сельском хозяйстве.

Существует множество способов использования биопрепаратов для различных культур. Одним из таких способов является использование биопрепаратов в качестве удобрений и регуляторов роста растений. Эти препараты могут содержать полезные микроорганизмы, которые способствуют активному росту растений и повышению урожайности. Также биопрепараты могут использоваться для защиты растений от вредителей и болезней. Включение бактерий и грибов в состав препаратов позволяет создать благоприятную среду для размножения полезных микроорганизмов и подавления вредных. Кроме того, такие препараты способствуют улучшению почвы и ее плодородности, так как они могут внесены в состав перегнойных удобрений. Кроме того, биопрепараты могут быть использованы в очистке сточных вод и восстановлении загрязненных земель. Все это говорит о значимости и перспективности применения биопрепаратов в различных сферах деятельности и их потенциале для решения важных экологических и экономических проблем [3].

Биопрепараты также нашли применение в переработке сельскохозяйственного сырья. Они способствуют улучшению качества и сохранности различных продуктов питания, а также снижению использования химических консервантов.

Выводящие из этих фактов, можно с уверенностью сказать, что использование биопрепаратов не только эффективно, но и экологически безопасно для нашей планеты. Они являются одним из важных инструментов современного сельского хозяйства, способствующим устойчивому развитию и продуктивности культур.

Литература

1. Биологизация земледелия и интегрированная система защиты растений – новые реалии российского АПК: учебное пособие / – АгроСнабФорум, 2016. – № 8. – С. 66 с.
2. Биологизация и адаптивная интенсификация земледелия в Центральном Черноземье / В.Е. Шевченко [и др.]. Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2000. – 306 с.
3. Сенчук Н.Н. Использование концепции биологизации земледелия в системе органического земледелия // Агробиология. – 2017. – № 1 (131) – 61-68 с.

УДК 712.2.025(470.53)

Ю.Е. Верхоланцева – магистрант;

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

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ЗАБРОШЕННОГО МИЧУРИНСКОГО САДА В МИКРОРАЙОНЕ ВЛАДИМИРСКИЙ Г. ПЕРМИ

Аннотация. Анализ состояния зеленых насаждений заброшенного Мичуринского сада в г. Перми показал разнообразие видового состава и достаточно молодой возраст произрастающих деревьев. Несмотря на возраст, деревья находятся в неудовлетворительном состоянии, существует необходимость санитарной рубки.

Ключевые слова: коллективный сад, видовое разнообразие, оценка состояния.

Актуальность работы. С середины 1930-х годов в Перми стали появляться садовые товарищества и коллективные сады. К середине 1950-х годов было создано более 50 коллективных садов, а уже в начале 1960-х годов была проведена их инвентаризация [1]. С течением времени многие из посадок садовых культур окончили свой период плодоношения, и в данный момент участки являются заброшенными. Сохранившиеся сады представляют собой ценное природное и историко-культурное наследие города Перми. Исследование позволит получить информацию об их функционировании и состоянии с помощью инвентаризации зеленых насаждений сада.

Объекты и методики исследования. В качестве объекта исследования был выбран заброшенный Мичуринский сад, расположенный на территории Владимирского микрорайона (Свердловский район города Перми). С северо-запада территория ограничена ул. Ижевская, с юго-запада – ул. Полазненская, с северо-востока и юго-востока территория ограничена жилой застройкой.

Видовой состав насаждений сада устанавливали по определителю древесных растений [2]. Диаметр деревьев измеряли на высоте груди (1,3 м от шейки корня) мерной вилкой. Для определения высоты дерева использовался высотомер Блюме-Лейсса. У каждого дерева была определена категория жизненного состояния: 1 – без признаков ослабления, 2 – ослабленные, 3 – сильно ослабленные, 4 – усыхающие, 5 – сухостой текущего года, 6 – сухостой прошлых лет.

Результаты исследования. В ходе исследования заброшенного Мичуринского сада нами были изучены: видовой состав, количество произрастающих деревьев, а также их высота, диаметр и санитарное состояние.

Заброшенный в настоящее время Мичуринский сад изначально являлся плодово-ягодным и предназначался для общего пользования жителями близлежащих домов. В нём были высажены вишни, яблони домашние, черёмухи и другие культуры [3]. По результатам исследования самым распространённым видом на территории сада является клён ясенелистный (*Acer negundo*), доля которого составила 80% от общего числа деревьев. Яблоню домашнюю обнаружить не удалось, на всей территории сада произрастает яблоня ягодная, доля которой составляет 9% от всех деревьев, доля черёмухи обыкновенной – 3%, вишни обнаружить не удалось. В небольших количествах встречаются ива козья, тополь, вяз шершавый и берёза бородавчатая (рис. 1).

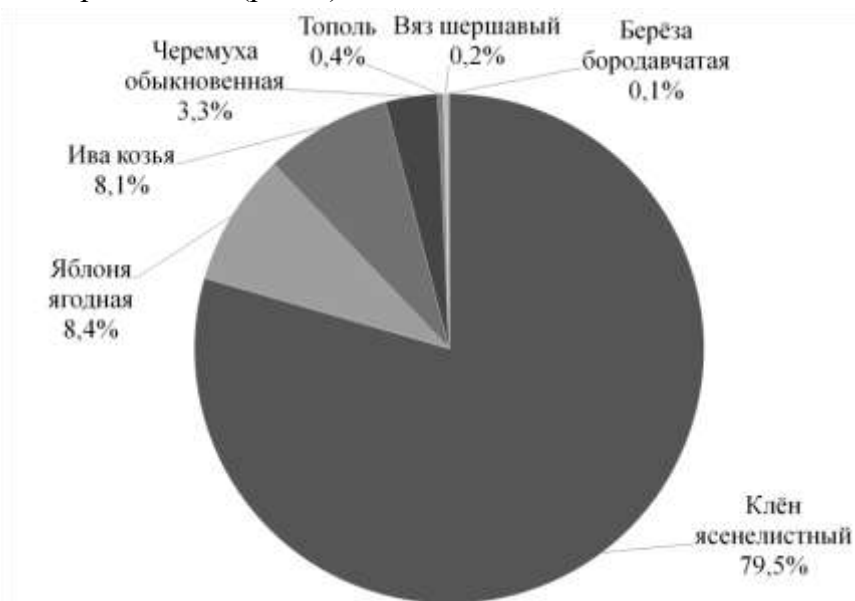


Рис. 1. Видовое разнообразие деревьев на территории заброшенного Мичуринского сада

Результаты распределения обследованных деревьев сада по группам высоты представлены в табл. 1. На территории обнаружены низкорослые и высокорослые виды (деревья первой и второй величины). Наиболее часто встречается клён американский с высотой от 6 до 15 м (98 % от числа экземпляров данного вида). Вторыми по частоте обнаружения являются яблоня и ива с преобладающей высотой от 6 до 10 м (90% и 71% от числа экземпляров каждого вида). Обнаруженные экземпляры тополя, берёзы и вяза имеют значительную высоту – от 11 м и выше.

Таблица 1

Распределение древесных насаждений по высоте, шт.

Древесная порода	Группа высоты, м				
	1...5	6...10	11...15	16...20	≥21
Клён ясенелистный (<i>Acer negundo</i>)	14	149	487	-	-
Яблоня ягодная (<i>Malus baccata</i>)	7	62	-	-	-
Тополь (<i>Populus sp.</i>)	-	-	-	1	2
Черёмуха обыкновенная (<i>Padus avium</i>)	2	12	13	-	-
Ива козья (<i>Salix caprea</i>)	-	47	19	-	-
Вяз шершавый (<i>Ulmus glabra</i>)	-	-	1	1	-
Берёза бородавчатая (<i>Betula pendula</i>)	-	-	-	-	1

Результаты распределения древесных насаждений сада по группам диаметра представлены в табл. 2. Наиболее часто встречается клён американский с диаметром от 1 до 20 см (90 % от числа экземпляров данного вида). Вторыми по частоте обнаружения являются яблоня и ива, большинство диаметров которых находятся в диапазоне от 1 до 10 см (74% и 67% соответственно). Обнаруженные экземпляры тополя и берёзы имеют значительный диаметр (свыше 41 см). Большинство деревьев имеют небольшой диаметр, что косвенно может свидетельствовать о молодом возрасте деревьев.

Таблица 2

Распределение древесных насаждений по диаметру, шт.

Древесная порода	Группа диаметра ствола, см				
	1...10	11...20	21...30	31...40	≥41
Клён ясенелистный	107	480	60	3	-
Яблоня ягодная	51	18	-	-	-
Тополь	-	-	-	-	3
Черёмуха обыкновенная	12	14	1	-	-
Ива козья	44	3	14	-	5
Вяз шершавый	-	1	1	-	-
Берёза бородавчатая	-	-	-	-	1

Таблица 3

Распределение деревьев по категории состояния, в шт.

Древесная порода	Категория оценки состояния					
	1	2	3	4	5	6
Клён ясенелистный	1	544	74	20	7	4
Яблоня ягодная	-	-	4	6	1	57
Тополь	-	3	-	-	-	-
Черёмуха обыкновенная	-	-	19	2	2	4
Ива козья	44	22	-	-	-	-
Вяз шершавый	-	2	-	-	-	-
Берёза бородавчатая	1	-	-	-	-	-

Результаты распределения обследованных деревьев сада по категориям состояния представлены в табл. 3. Большая часть деревьев находится в ослабленном

или сильно ослабленном состоянии, несмотря на их молодой возраст. Большинство экземпляров клёна ясенелистного находится в ослабленном состоянии (84%), яблоня ягодная представлена в большей степени сухостоями прошлых лет (83%), все экземпляры тополя и вяза находятся в ослабленном состоянии, без признаков ослабления обнаружена берёза и большая часть ив (67%).

Вывод. Зеленые насаждения заброшенного Мичуринского сада по итогам проведенного мониторинга в большей степени представлены клёном ясенелистным, что указывает на отсутствие должного ухода за садом. От изначального плодово-ягодного сада остались только сухостой яблонь и черемухи, некоторые виды культур обнаружить не удалось, но появились новые экземпляры в виде тополя, ивы, вяза и берёзы. Деревья в «аварийном» состоянии необходимо удалить во избежание несчастных случаев.

Литература

1. История плодово-ягодных садов микрорайона Владимирский // В Перми вышла книга о малоизученной истории дачной жизни горожан. Режим доступа: <https://www.chitaitext.ru/novosti/v-permi-vyshla-kniga-o-maloizuchennoy-istorii-dachnoy-zhizni-gorozhan/>
2. Методика инвентаризации зеленых насаждений на территории города Перми: отчет о НИР / ПФ ООО «Твин Траст». – Пермь, 2007. – 21.
3. Муталлапов, С. Заложим свои плодово-ягодные сады / С. Муталлапов // Колхозный путь. – 1959. – № 42. – С. 4.

УДК 712.2.025(470.53)

А.С. Власов – магистрант;

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

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ СКВЕРА АВИАТОРОВ И СКВЕРА ПОБЕДИТЕЛЕЙ В СВЕРДЛОВСКОМ РАЙОНЕ ГОРОДА ПЕРМИ

Аннотация. Анализ состояния зеленых насаждений сквера Авиаторов и сквера Победителей выявил разнообразие видового состава, преобладающее состояние деревьев без признаков ослабления и отличное эстетическое состояние. На территории скверов преобладают тополь бальзамический и пузыреплодник калинолистный.

Ключевые слова: городские зеленые насаждения, сквер, оценка состояния.

Актуальность работы. Состояние городской экологической обстановки характеризуется как неблагоприятное, вследствие этого в современном мире всё большее внимание уделяется состоянию зеленых насаждений и развитию зеленой отрасли в целом. Актуальность мониторинга городских зеленых насаждений остается постоянной в связи с санитарно-эстетическими изменениями. Это приводит к необходимости проведения мониторинга окружающей среды и позволяет выявить болезни на начальных стадиях, наличие вредителей, другие повреждения заблаговременно до гибели насаждений и способствует экономии средств на работы по восстановлению, эстетическому восприятию и поддержанию ментального и физического здоровья городских жителей.

Объекты и методики исследования. Объектами исследования данной работы являются сквер Авиаторов и сквер Победителей, расположенные в Свердловском районе г. Перми. Сквер Авиаторов появился на карте города в 1979 году [2]. А в 2000 году сквер Победителей (парк-дендрарий на улице Гусарова) [1].

Оценка состояния зелёных насаждений производится с целью ведения садово-паркового хозяйства на объектах, получения достоверных объемов работ по уходу за зелеными насаждениями. На основе проведенной инвентаризации составляют дендрологическую ведомость. Видовой состав насаждений сада устанавливали по определителю древесных растений [3]. Для определения высоты дерева использовался высотомер Блюме-Лейсса. При измерении диаметров стволов использовалась мерная вилка. Мерная вилка прикладывается к дереву на высоте 1.3 м от основания ствола так, чтобы она прикасалась к стволу с трех сторон: спереди с линейкой, с боков – неподвижной и подвижной ножками. Измерение проводится дважды: с севера на юг и с запада на восток. Усредненные результаты измерений в сантиметрах записывались в инвентаризационную ведомость.

Оценка санитарного состояния и эстетическая оценка деревьев и кустарников проводилась визуально. Оценка ставилась по параметрам, представленным в таблицах категории состояния хвойных и лиственных пород и шкале эстетической оценки древесно-кустарниковой растительности.

Результаты исследования. На территории сквера Авиаторов находится 1876 древесных растений, из которых 263 штуки – это деревья. Результаты инвентаризации деревьев представлены в табл.1. Наиболее встречаемые виды на данной территории: тополь бальзамический (85 шт.), клён ясенелистный (49 шт.), и сосна обыкновенная (36 шт.). В сквере Авиаторов также находятся 1613 кустарников (табл. 1). Из кустарников преобладают пузыреплодник калинолистный (502 шт.), спирея иволистная (73 шт.), кизильник блестящий (39 шт.).

Таблица 1

Ассортимент деревьев и кустарников сквера Авиаторов

Название		Количество	
русское	латинское	шт.	%
Деревья			
Тополь бальзамический	<i>Populus balsamifera</i>	85	32,3
Клён ясенелистный	<i>Acer negundo</i>	49	18,6
Сосна обыкновенная	<i>Pinus sylvestris</i>	36	13,7
Берёза бородавчатая	<i>Betula pendula</i>	20	7,6
Дуб черешчатый	<i>Quercus robur</i>	19	7,2
Ива ломкая	<i>Salix fragilis</i>	18	6,8
Яблоня ягодная	<i>Malus bacata</i>	17	6,5
Рябина обыкновенная	<i>Sorbus aucuparia</i>	9	3,4
Ясень пенсильванский	<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	5	1,9
Кустарники			
Пузыреплодник калинолистный	<i>Physocarpus officinalis</i>	502	80,8
Кизильник блестящий	<i>Cotoneaster lucidus</i>	39	6,3
Спирея иволистная	<i>Spiraea salicifolia</i>	73	11,7
Ива пурпурная	<i>Salix purpurea</i>	7	1,1
Ирга круглолистная	<i>Amelanchier ovalis</i>	5	1,9
Боярышник кроваво-красный	<i>Crataegus sanguinea</i>	1	0,16

При обследовании сквера Победителей выяснилось, что на территории произрастает 655 древесных растений, из которых 109 штук – это деревья. Из 109 деревьев наиболее встречаемые виды: ива ломкая, тополь бальзамический и яблоня ягодная. Из 506 кустарников, произрастающих на территории сквера Победителей, наиболее встречаемые породы: сирень венгерская, пузыреплодник калинолистный и роза колючайшая (табл. 2).

Таблица 2

Ассортимент деревьев и кустарников сквера Победителей

Название		Количество	
русское	латинское	шт.	%
Деревья			
Ива ломкая	<i>Salix fragilis</i>	28	19
Тополь бальзамический	<i>Populus balsamifera</i>	27	18
Яблоня ягодная	<i>Malus baccata</i>	25	17
Берёза пушистая	<i>Betula pubescens</i>	25	17
Берёза бородавчатая	<i>Betula pendula</i>	24	16
Рябина обыкновенная	<i>Sorbus aucuparia</i>	11	7
Липа мелколистная	<i>Tilia cordata</i>	5	3
Черемуха обыкновенная	<i>Prunus avium</i>	2	1
Липа крупнолистная	<i>Tilia platyphyllos</i>	1	1
Лиственница сибирская	<i>Lárix sibirica</i>	1	1
Кустарники			
Сирень венгерская	<i>Syringa josikaea</i>	471	93,1
Пузыреплодник калинолистный	<i>Physocarpus opulifolius.</i>	14	2,8
Роза колючайшая	<i>Rosa spinosissima</i>	8	1,6
Спирея иволистная	<i>Spiraea salicifolia</i>	6	1
Ива пурпурная	<i>Salix purpurea</i>	5	1
Кизильник блестящий	<i>Cotoneaster lucidus</i>	2	0,5

Общими видами, произрастающими на обоих объектах, оказались ива ломкая, тополь бальзамический, берёза бородавчатая, рябина обыкновенная и яблоня ягодная, а также пузыреплодник калинолистный, спирея иволистная, ива пурпурная и кизильник блестящий. Всего в сквере Авиаторов насчитывается 9 видов деревьев и 6 видов кустарников, а в сквере Победителей – 10 видов деревьев и 6 видов кустарников.

На основе данных исследований была проведена сравнительная санитарная оценка двух объектов (рис. 1).

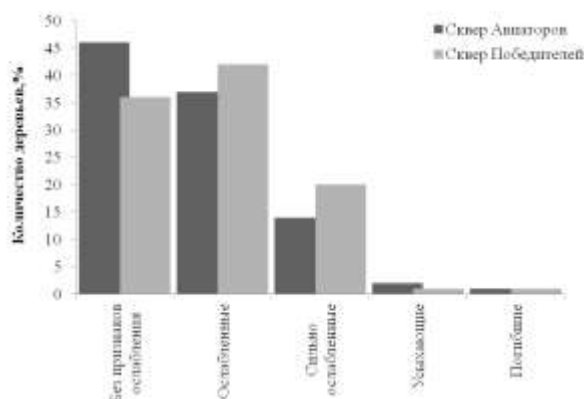


Рис. 1. Сравнительный анализ санитарного состояния

Во время проведения работы была также выполнена сравнительная эстетическая оценка по обеим территориям (рис. 2).

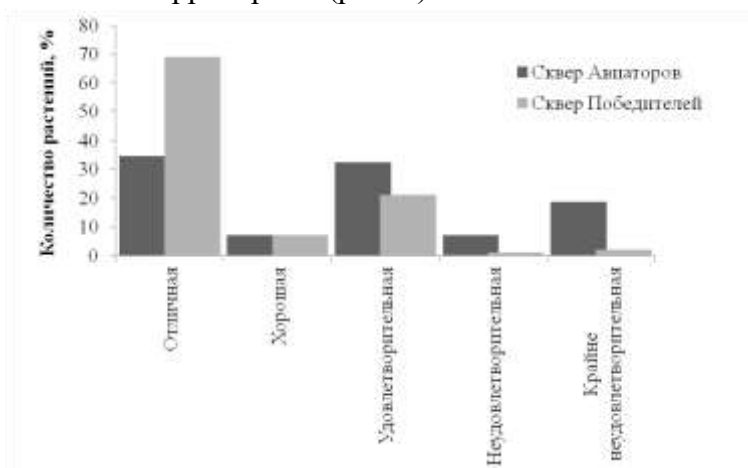


Рис. 2. Сравнительный анализ эстетического состояния

Выводы. На основании обследований сквера Авиаторов и сквера Победителей были выявлены преобладающие виды деревьев. Наиболее распространёнными являются тополь бальзамический, доля которого составляет 32,3% и 18,0% соответственно, берёза бородавчатая – 7,6% и 16%. Санитарное состояние деревьев на обеих территориях в основном удовлетворительное, т.к. недавно были проведены работы по реконструкции скверов. Эстетическое состояние деревьев отличное, но невозможно оценить молодые посадки, которые присутствуют на обеих территориях, из-за их возраста. Кустарники представлены в большем количестве живыми изгородями без признаков ослабления и в отличном эстетическом состоянии.

Литература

1. Сквер Победителей // Фондпермь300.рф Режим доступа: <https://фондпермь300.рф/skver-pobeditelej/> (дата обращения: 15.03.2024).
2. Сквер с историей // В Свердловском районе Перми после благоустройства открылся сквер Авиаторов. Режим доступа: <https://газетапятница.рф/articles/nk-4856812.html> (дата обращения 21.03.2024).
3. Методика инвентаризации зеленых насаждений на территории города Перми: отчет о НИР / ПФ ООО «Твин Траст». – Пермь, 2007.

УДК 637.04:664.943.4

А. А. Волегова – студент;

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

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА ПАШТЕТА ИЗ МЯСНОГО СЫРЬЯ

Аннотация. В данной статье представлены результаты изучения технологии производства паштета из мясного сырья. Проанализированы основные продукты для производства паштета и используемые для его улучшения растительные добавки.

Ключевые слова: паштет, печень, растительные добавки.

Введение. Различные мясные продукты, в том числе паштет, являются продуктами питания высокой питательности. Паштеты - это продукты, предназначенные для употребления в качестве дополнительного блюда, в холодном виде. Главным ингредиентом паштета является фарш, который проходит особый процесс тщательного измельчения. [1]. В качестве главных ингредиентов производят: из печени птицы или говядины, а также мяса рыбы.

В качестве основного сырья для производства паштета предпочитают куриную печень и печень индейки. Как индейка, так и курица являются диетическими видами мяса, что позволяет считать паштет, за счет добавления в качестве основного сырья данных ингредиентов, диетическим продуктом [2, 3]. Они обладают исключительными питательными свойствами. Это включает в себя улучшение общего состава крови, качества и свойств плазмы, а также быстрое восполнение кровопотери. [4]. Также в паштеты добавляют различное растительное сырье, что повышает его полезные свойства [5].

В связи с этим, целью в данной работе проанализировать научные источники и изучить производство паштета из мясных субпродуктов.

Методы и материалы

В качестве методов использовали мониторинг и анализ литературных источников, систематизирование и обобщение результатов исследований отечественных ученых. Поиск научных литературных источников проводили в НЭБ Elibrary, КиберЛенинка и др. Объект исследования — паштеты из разного мясного сырья.

Результаты

Для изучения данного вопроса были рассмотрены различные исследования по производству печеночного паштета, а также внесение разнообразных добавок. В наше время актуальны паштеты с добавками способствующими профилактике заболеваний, связанных с малым количеством гемоглобина в крови, йодной недостаточности, заболеваний желудочно-кишечного тракта [6].

Учеными ФГБОУ ВО Донской ГАУ была применена растительная добавка в паштет из печени — пюре из облепихи, а также предоставили результаты исследований паштета из печени индейки с добавлением муки из рапса. В результате добавления пюре в количестве 10% было установлено, что паштет практически не изменил своих органолептических качеств, лишь приобрел легкий вкус облепихи, при этом стал обогащенным витаминами и минералами содержащимися в данных плодах, а в случае с паштетом из рапсовой муки, при добавлении 5% продукт также не изменил своих органолептических показателей [3, 4].

Ученые же из ФГБНУ «Приволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» решили частично заменить мясное сырье на растительное, используя в качестве заменителя коричневую столовую чечевицу. При этом было выявлено улучшение влагосвязывающей и влагоудерживающей способностей паштета заменой мясного компонента чечевицей на 15% [7].

В КубГТУ была разработана рецептура мясорастительного паштета, обогащенного купажем CO₂-экстракта пряностей. Внесение данной добавки обогатило состав продукта углеводами и биологически активными веществами [8].

При разработке мясорастительного паштета из печени индейки в качестве добавки использовали кунжутную муку в количествах 1,5%, 2,5% и 5% для увеличения белкового состава и количества минеральных веществ и витаминов. В результате оптимальным количеством муки оказалось 1,5%, обеспечивающий наилучшие органолептические показатели, при этом улучшая белковый состав продукта [9]. В Кургане ученые в качестве замены крахмала в паштет добавили муку из зеленой гречихи. Готовый продукт обладал функционально-технологическими свойствами не уступающими образцу без добавления муки, за счет своей водосвязывающей способности и набухания, а также улучшились и органолептическими показателями [10].

Выводы. Анализ литературных источников показал, что существует большое количество паштетов из различных видов мясного сырья. Основным сырьем для производства паштетов выступает печень говяжья, куриная или печень индейки, за счет их полезных качеств. Актуальным является внесение добавок растительного происхождения, которые улучшают не только вкусовые свойства готового продукта, но и повышают его полезные свойства.

Литература

1. Косенко Т. А., Табакаева О. В., Каленик Т. К. Изучение безопасности весовых паштетов на основе куриной печени // Дальневосточный аграрный вестник. — 2018. — №4 — С.20-48.
2. Вершинина, А.Г. Разработка мясорастительных паштетов для здорового питания / А.Г. Вершинина, Т.К. Каленик, О.Н. Самченко // Техника и технология пищевых производств. — 2012. — № 1 (24). — С. 120-124.
3. Музыкаина, Д. С. Применение поро из облепихи в технологии производства мясного паштета / Д. С. Музыкаина // Матрица научного познания. — 2022. — № 8-2. — С. 27-29.
4. Емельянов, А. М. Технология производства функционального паштета / А. М. Емельянов, Д. Д. Овчинников // Парадигмальные установки естественных и гуманитарных наук: междисциплинарный аспект : Материалы XVI Международной научно-практической конференции. В 3-х частях, Ростов-на-Дону, 30 декабря 2021 года. Том Часть 3. — Ростов-на-Дону: ООО "Издательство ВВМ", 2021. — С. 103-105.
5. Баженова Баяна Анатольевна, Бальжинимаева Софья Карповна Паштетный фарш с биологически активной добавкой // Техника и технология пищевых производств. — 2011. — №4 — С.10-15.
6. Захаров, А.Н. Состояние рынка и перспективы производства консервированных паштетов / А.Н. Захаров, Л.Б. Сметанина, М.Л. Челябинова // Все о мясе. — 2009. — № 4. — С. 5-8.
7. Технология производства паштетов путем замены мясного сырья растительными компонентами / Д. В. Николаев, С. Е. Божкова, М. В. Забелина [и др.] // Аграрный научный журнал. — 2021. — № 2. — С. 49-54.
8. Касьянов, Г. И. Особенности технологии производства мясорастительных паштетов / Г. И. Касьянов, И. С. Мостовой // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник статей по материалам VII Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию кафедры технологии хранения и переработки животноводческой продукции Кубанского ГАУ, Краснодар, 06 декабря 2023 года. — Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2023. — С. 421-425.
9. Мусирякова, Е. В. Применение растительных компонентов в технологии производства паштетов / Е. В. Мусирякова // Проблемы интенсивного развития животноводства и их решение : сборник научных трудов международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Брянск, 24–25 марта 2022 года / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Брянский государственный аграрный университет", Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. — Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2022. — С. 478-481.
10. Субботина, Н. А. Мука из зеленой гречки как функциональный ингредиент в производстве паштета / Н. А. Субботина // Развитие и внедрение современных наукоемких технологий для модернизации агропромышленного комплекса : сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию со дня рождения Терентия Семеновича Мальцева, Курган, 05 ноября 2020 года. — Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2020. — С. 562-567.

УДК 632.51:631.147

Е.А. Воробьева – ассистент;

С.Л. Елисеев – научный руководитель, д-р с.-х. наук, профессор;

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

ЗАСОРЁННОСТЬ ГОРОХО-ЯЧМЕННЫХ ПОСЕВОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДШЕСТВЕННИКА И СТРУКТУРЫ АГРОФИТОЦЕНОЗА В ОРГАНИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ СРЕДНЕГО ПРЕДУРАЛЬЯ

Аннотация. В данной статье представлены результаты исследования засорённости горохо-ячменных посевов в органическом земледелии. Следует отметить, что правильно подобранный предшественник и смешанный бобово-злаковый посев оказывают положительное влияние на уменьшение количества и массы сорной растительности.

Ключевые слова: органическое земледелие, смешанные посевы, ячмень яровой, горох посевной, засоренность.

Введение. На данном этапе развития современного общества одним из быстрорастущих секторов в сельском хозяйстве является органическое земледелие. Предполагается, что к 2025 году объём рынка может составить от 20 % от мирового рынка всей сельхозпродукции [1, 5, 8]. Для устранения недостатков, которые относятся к органическому земледелию, а именно: развитие заболеваний растений, распространение сорной растительности, снижение урожайности и, в конечном итоге, увеличение стоимости продукции [4], применяется эффект севооборотов, органических удобрений, почвосберегающих методов обработки почвы [3, 6].

Применение севооборота – это устойчивая практика, которую товаропроизводителям рекомендуется применять при переходе к органическому земледелию [7], а возделывание на полях севооборота злаково-бобовых смесей способствует меньшему засорению площадей сорняками за счет большего их затенения, сдерживает развитие болезней, улучшает качество урожая семян и вегетативной массы [2].

Целью исследования является оценить влияние предшественника и соотношения компонентов в смеси на засорённость бобово-злаковых посевов.

Материалы и методы. Для решения поставленной цели в 2023 году был заложен двухфакторный полевой опыт на опытном поле Пермского ГАТУ. Схема опыта включает: Фактор А – предшественник: А₁ – овёс (контроль); А₂ – вика+ овес. Фактор В – нормы высева компонентов смеси ячмень + горох, % нормы высева в чистом виде: В₁ – 100 + 0 (контроль); В₂ – 80 + 20; В₃ – 60 + 40. Повторность опыта 4-х кратная, расположение вариантов – систематическое, методом расщепленных делянок. Предшественники: овёс и его смесь с викой посевной, выращиваются на зерно. Коэффициенты высева по фактору В: ячмень сорта Памяти Чепелева — 5, 4 и 3 млн/га, горох сорта Шрек — 0; 0,25 и 0,5 млн/га.

Технология возделывания культур в опыте проведена по требованиям органического растениеводства [ГОСТ 33980-2016]. Химические агрохимикаты и

пестициды не применяли. Почва опытного участка – дерново-мелкоподзолистая среднесуглинистая.

Погодные условия в вегетационный период 2023 года были умеренно теплыми и очень сухими (посев провели 5 мая), ГТК=0,79.

Результаты исследований. В 2023 году в посевах видовой состав сорняков в основном был представлен малолетними сорняками: дымянка лекарственная (*Fumária officínalis*, ЭПВ – 10 шт./м²), жерушник болотный (*Roríppa*), осот огородный (*Sónchus oleráceus*, ЭПВ – 2-4 розетки/м²), овсюг (*Avena fatua*, ЭПВ – 10-16 шт./м²), горошек четырехсемянный (*Vícia tetraspérma*), подмаренник цепкий (*Gálium aparíne*, ЭПВ – 4-14 шт./м²).

Из многолетних сорняков встречались: бодяк полевой (*Cirsium arvense*, ЭПВ – 2-3 розетки/м²), жеруха обыкновенная (*Nastúrtium officínále*), осот полевой (*Sónchus arvénis*, ЭПВ – 2-4 розетки/м²).

В результате проведенных исследований было выявлено, что засорённость изменялась по многолетним сорнякам от 1,0 до 2,0 шт./м² (табл. 2), по малолетним — от 5,7 до 10,0 шт./м² (табл. 1). Общая сырая масса изменялась от 21,8 до 50,8 г/м² и в большинстве вариантов не превышала ЭПВ (табл. 3).

Влияние соотношения компонентов при посеве существенно по отношению к однолетним сорным растениям (табл. 1). Так, в посеве при соотношении компонентов 60+40 % отмечено уменьшение их количества на 1,1 шт./м² (НСР₀₅=1,1 шт./м²). А увеличение их количества при вико-овсяном предшественнике не существенно ($F_{\phi} < F_{05}$).

Таблица 1

Количество однолетних сорных растений, шт./м²

Предшественник (А)	Соотношение при посеве, % (В)	Количество, шт./м ²	Среднее по А
Овёс	100 + 0	7,7	7,6
	80 + 20	9,3	
	60 + 40	5,7	
Овёс + вика	100 + 0	10,3	9,1
	80 + 20	7,0	
	60 + 40	10,0	
Среднее по В		В ₁	9,0
		В ₂	8,2
		В ₃	7,9
НСР ₀₅ гл. эф.	По фактору А	$F_{\phi} < F_{05}$	
	По фактору В	1,1	
НСР ₀₅ ч. раз.	По фактору А	$F_{\phi} < F_{05}$	
	По фактору В	$F_{\phi} < F_{05}$	

Существенных изменений по количеству многолетних сорных растений в зависимости от предшественника и соотношения компонентов при посеве выявлено не было ($F_{\phi} < F_{05}$).

Установлено существенное уменьшение массы сорной растительности (табл. 3) по вико-овсяному предшественнику по сравнению с овсом на 13,6 г/м², при НСР₀₅= 5,8 г/м². В смешанных посевах масса сорных растений уменьшилась на 2,1-7,1 г/м² по сравнению с контрольным вариантом (НСР₀₅= 1,7 г/м²).

Таблица 2

Количество многолетних сорных растений, шт./м²

Предшественник (А)	Соотношение при посевах, % (В)	Количество, шт./м ²	Среднее по А
Овёс	100 + 0	1,0	1,2
	80 + 20	1,0	
	60 + 40	1,7	
Овёс + вика	100 + 0	1,0	1,3
	80 + 20	2,0	
	60 + 40	1,0	
Среднее по В		В ₁	1,0
		В ₂	1,5
		В ₃	1,0
НСР ₀₅ гл.эф.	По фактору А	F _φ <F ₀₅	
	По фактору В	F _φ <F ₀₅	
НСР ₀₅ ч. раз.	По фактору А	F _φ <F ₀₅	
	По фактору В	F _φ <F ₀₅	

Таблица 3

Масса сорных растений, г/м²

Предшественник (А)	Соотношение при посевах, % (В)	Масса, г/м ²	Среднее по А
Овёс	100 + 0	50,8	40,0
	80 + 20	31,4	
	60 + 40	37,8	
Овёс + вика	100 + 0	21,8	26,4
	80 + 20	26,8	
	60 + 40	30,6	
Среднее по В		В ₁	36,3
		В ₂	29,1
		В ₃	34,2
НСР ₀₅ гл.эф.	По фактору А	5,8	
	По фактору В	1,7	
НСР ₀₅ ч. раз.	По фактору А	F _φ <F ₀₅	
	По фактору В	F _φ <F ₀₅	

Выводы. Исследования показали, что в условиях Среднего Предуралья в условиях органического земледелия правильно подобранный предшественник и смешанный бобово-злаковый посев оказывают положительное влияние на уменьшение количества и массы сорной растительности.

Литература

1. Бунеева, Л. В. Некоторые вопросы переходного периода к органическому сельскому хозяйству в Российской Федерации / Л. В. Бунеева, С. С. Толоконников, И. Д. Шелякин // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции : материалы IV Международной научно-практической конференции (Воронеж, 20 декабря 2019 года) / Воронежский государственный аграрный университет. – Воронеж : Воронежского ГАУ, 2020. – С. 47–51.

2. Зеленская, О. В. Возделывание одновидовых и смешанных посевов гороха в севообороте при органической системе земледелия // Экологические проблемы развития агроландшафтов и способы повышения их продуктивности : материалы Международной научной

экологической конференции (Краснодар, 27–29 марта 2018 года) / Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина. – Краснодар : Кубанский ГАУ, 2018. – С. 370–374.

3. Кравченко, Ю. А. Органическое сельское хозяйство: описание, методы и продуктивность / Ю. А. Кравченко // Региональные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях цифровой трансформации : Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции (Пенза, 25–26 апреля 2023 года) / Пензенский государственный аграрный университет. – Пенза : Пензенский ГАУ, 2023. – С. 7–9.

4. Лобанова, И. Принципы, преимущества и недостатки органического сельского хозяйства / И. Лобанова, Т. Тищенко // Организационно-правовые аспекты инновационного развития агробизнеса. – 2017. – № 14. – С. 373–376.

5. Мироненко, О. В. Органический рынок России. Итоги 2017 года. Перспективы на 2018 год // Экологически устойчивое земледелие: состояние, проблемы и пути их решения : сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Иваново, 2018 год). – Иваново: ПресСто, 2018. – С. 262–272.

6. Тамаева, А. М. Развитие органического сельского хозяйства // Наука и образование : сборник научных статей / Научный редактор Е.С. Астахова. – Москва : Издательство "Перо", 2018. – С. 93–95.

7. Bullock, D. G. Crop rotation / D. G. Bullock // Critical Reviews in Plant Sciences. – 11 (4). – 1992. – P. 309–326.

8. Seufert, V. What is this thing called organic? – How organic farming is codified in regulations / V. Seufert, N. Ramankutty, T. Mayerhofer // Food Policy. – Volume 68. – 2017. – P. 10–20.

УДК 637.6:664.932.7

О.В. Воробьева – студент;

Е.В. Михалева – научный руководитель, канд. биол. наук, доцент,

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСОКОСТНОЙ МУКИ

Аннотация: Для мясоперерабатывающей промышленности утилизация отходов и использование вторичного сырья является основной задачей эффективной работы. В данной статье рассмотрена технология переработки отходов с целью получения мясокостной муки, изучены технологические линии для ее производства.

Ключевые слова: мясокостная мука, технология производства, технологическое оборудование.

Для многих крупных и мелких перерабатывающих предприятий остро стоит вопрос использования вторичного сырья и утилизации отходов производства.

Основная доля вторичного сырья на перерабатывающих предприятиях приходится на операции убоя и разделки туш (кровь убойных животных, кость, шкуры и др.) [4].

Современные технологии глубокой переработки отходов мясного производства позволяют использовать не только мякотное сырье, кровь но и костное сырье. В результате чего эти технологии, позволяют увеличить объем производства мясокостной муки. Этот продукт является одним из основных направлений переработки кости[4].

Мясокостная мука - это натуральный продукт получаемый из отходов мясопереработки и является самым распространенным вид муки животного проис-

хождения. В ней содержится большое количество аминокислот, высокого протеина, фосфора, карнитина, серотонина и легкоусвояемых жиров. В соответствии с содержанием питательных веществ в мясокостной муке наблюдается повышение питательных свойств кормов в которых она содержится. При скармливание такого корма у животных наблюдается рост и гармоничное развитие молодняка, повышается иммунитет. Наблюдается повышение продуктивности животных [2,3]. Стоит отметить, что изготовление мясокостной муки на небольших предприятиях позволяет фермеру экономить деньги на закупке комбикормов или удобрений для выращивания кормовых культур. Достаточно оборудовать хозяйство небольшой линией по переработки, что позволит минимизировать отходы сельскохозяйственной деятельности.

Цель: Подобрать технологию и оборудование для производства мясокостной муки.

Мясокостная мука для сельскохозяйственных животных и птицы является пищевой добавкой которая помогает набирать вес, увеличивать удои и жирность молока. Мясокостная мука необходима животных в стойловый период содержания. С помощью добавки хорошего качества достигается балансирование незаменимых аминокислот в комбикорме, кроме метионина и цистина. Она является хорошим источником макроэлементов: кальция содержит 6,5...11,6%, фосфора – 3,3...5,9%, натрия –1,5...1,6%, при этом доступного фосфора в среднем содержится 4,2% (в рыбной муке – 2,5%). Она имеет ряд полезных биологически активных веществ и не идентифицированных факторов [2].

Для технологического процесса переработки отходов и получения мясокостной муки не обходимо технологическая линия которая состоит из промышленных станков как Российского так и зарубежного производства, однако экономические санкции, введённые против российского рынка в феврале-марте 2022 г. на поставку оборудования из ЕС и США. Изучив рынок поставщиков промышленных станков, мы пришли к тому, что из КНР становятся качественное и надёжное технологическое оборудование.

Технологический процесс переработки отходов производства мяса в условиях малого предприятия включает следующие основные стадии и операции: прием и транспортирование, подготовку сырья, тепловую обработку (стерилизацию и сушку), обезжиривание, охлаждение и упаковку (рис.) [1,2].

Приемка и оценка качества сырья одна из важных операций при производстве мясокостной муки, так как от качества сырья зависит качество готового продукта. Кость, мясокостное сырье и шкуры должны пройти ветеринарно-санитарный контроль.

При подготовке сырья проводят его мойку, сушку и предварительное измельчение (Ø 40-50 мм).

Измельченное сырье подвергается термической обработке. Оно загружается в котлы для варки, и в течение 60 минут подвергается температуре 118-120°C. Такая обработка позволяет предотвратить развитие патогенных микроорганизмов.

В течение двух часов мясокостное сырье подвергается сушке при температуре 72-80°C, до получения влажности 35-45%. Эта стадия заключается в удале-

нии влаги, при этом ткани обезвоживают, разрушаются и из них частично освобождается жир.

Обезжиривание (удаление жира) и является следующей операцией, при которой происходит нагрев сырья до $t=118-120^{\circ}\text{C}$ и выведение из него жира.

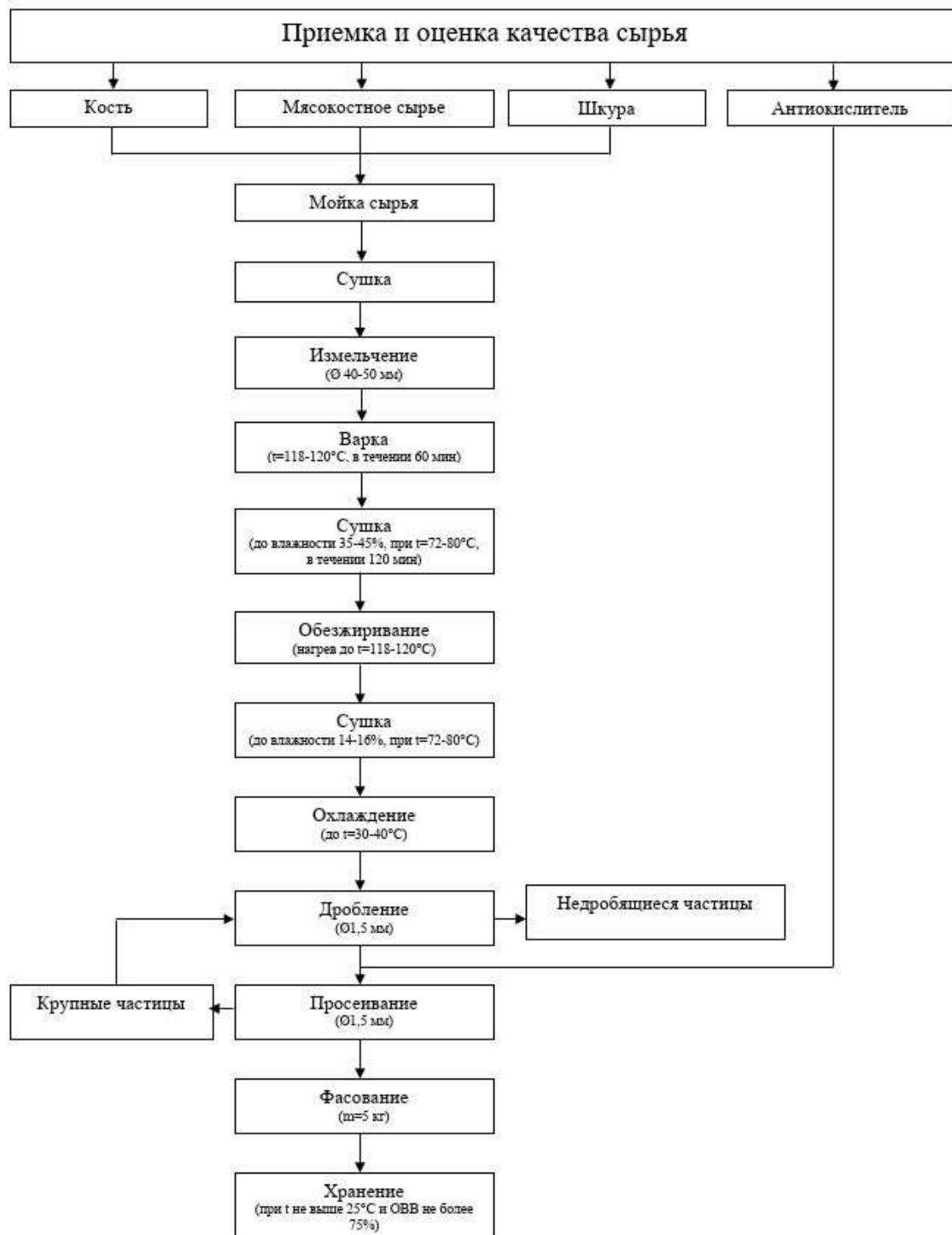


Рисунок. Технологическая схема производства мясокостной муки

При центрифугировании происходит отделение жидкой фракции от так называемой шквара, которая подвергается сушке до влажности 14-16%. После вы-

сушивание шквара охлаждается до $t=30-40^{\circ}\text{C}$ и отправляется на дробление до размера частиц 1,5 мм.

Измельченную шквару просеивают через сита, размер отверстий которых 1,5 мм с целью получения мясокостной муки как готового продукта.

При просеивании в муку вносят антислеживающие агенты, антиокислители. Расфасовка мясокостной муки происходит в 3-х или 4-х слойные бумажные мешки, массой по 5 кг.

Хранение мясокостной муки допускается при температуре не выше 25°C и относительной влажности воздуха не более 75%.

Заключение

Нами изучена технология производства мясокостной муки которая включает основные технологические процессы такие как прием, транспортирование, подготовка сырья, тепловая обработка (стерилизацию и сушку), обезжиривание, охлаждение и упаковывание.

Для дальнейшего исследования изучены промышленные технологические линии производства России и КНР которые становятся качественнее и надежнее.

Литература

1. Наркевич, Л.В. Эффективность инвестиционного проекта переработки отходов мясокостной комбината / Л.В. Наркевич // Проблемы экономики. — 2018. — № 1. — С. 144-166. — ISSN 2225-5796. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/308376> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 2.
2. Оборудование для утилизации отходов пищевых производств : учебник для вузов / С. Т. Антипов, А. И. Ключников, В. А. Панфилов [и др.] ; Под редакцией академика Российской академии наук В. А. Панфилова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — ISBN 978-5-8114-7654-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176839> — Режим доступа: для авториз. Пользователей. — С. 211.
3. Перспективы использования вторичных ресурсов мясоперерабатывающих отраслей на основе патентных исследований / В. А. Углов, В. Г. Шелепов, Е. В. Бородай, В. А. Слепчук // Инновации и продовольственная безопасность. — 2020. — № 3. — С. 39-46. — ISSN 2311-0651. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/316524> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 2.
4. Петров, К.А. Особенности формирования рынка продуктов глубокой переработки животноводческой продукции на территории Российской Федерации / К.А. Петров, Н.Г. Кузнецова // Аграрный научный журнал. — 2015. — № 4. — С. 95-100. — ISSN 2313-8432. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/296638> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 3.

УДК 633.88:631.52

Ю.А. Вшивкова – студент;

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

ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КАЛЕНДУЛЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ (*CALENDULA OFFICINALIS L.*)

Аннотация. В условиях Среднего Предуралья был поставлен опыт, касающийся особенностей семенной продуктивности календулы лекарственной. Было установлено, что цветение и созревание плодов растянуто в течение вегетационного периода. Также установлено, что элементы, составляющие семенную продуктивность календулы, в условиях Предуралья очень изменчивы. Энергия про-

растания и лабораторная всхожесть ладьевидных семян в опыте была выше, чем крючковидных и когтевидных.

Ключевые слова: календула лекарственная, гетерокарпичность, семенная продуктивность, *Calendula officinalis* L., Предуралье.

Введение. Календула лекарственная – универсальная культура, сорта которой применяются как лекарственное, так и декоративное растение в целях озеленения территории. Календула имеет длительное и обильное цветение, а также разнообразие форм и окрасок цветков. Цель работы – изучение особенностей семенной продуктивности календулы лекарственной в условиях Предуралья.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи: 1) исследовать особенности цветения календулы лекарственной, сорта Оранжевый; 2) провести анализ агрометеорологических условий за вегетационный период 2021-2022 года; 3) оценить энергию прорастания и лабораторную всхожесть календулы лекарственной.

Условия проведения исследования. Полевой опыт проводили в 2021 – 2022 гг. на территории учебно-научного поля Пермского ГАТУ в соотв. с методикой Доспехова Б.А. [1]. Повторность в опыте шестикратная. Общая площадь делянок 48 м², учётная – 1 м². Посев проводили в первый год опыта 6 мая, во второй год 7. Норма высева 55 шт/м², глубина заделки семян –2-3 см. Объектом исследования является календула лекарственная, сорт Оранжевый. Предмет исследования – особенности семенной продуктивности календулы лекарственной. Фенологические наблюдения проводились в соответствии с работой И. Д. Юркевич, Д. С. Голлод [2]. В исследовании отмечали даты наступления фенологических фаз: фаза всходов, вегетации, бутонизации, цветения, плодоношения. Определяли лабораторную всхожесть и энергию прорастания семян.

Результаты исследований. В Перми погодные условия в период проведения исследования были различны. Средняя температура лета 2021 г. составила +18,6 °С, 2022 г. +18,1 °С, что несколько выше климатической нормы. В годы наблюдений происходили резкие перепады увлажнения, избыточно увлажненным были июль 2021 г. и май 2022 г., а недостаточно увлажненными периодами 2021 года были май - 23 мм и август – 11 мм. В 2022 году недостаточно увлажненными были июль – 7,9 мм, август – 12 мм и сентябрь – 37 мм. На рисунках 1 и 2 показаны метеорологические данные по каждому году исследования в сравнении со среднемноголетними данными.

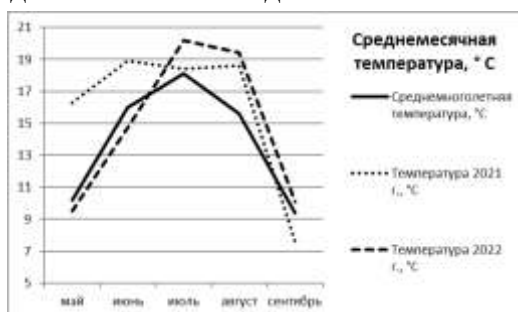


Рисунок 1. Среднемесячная температура

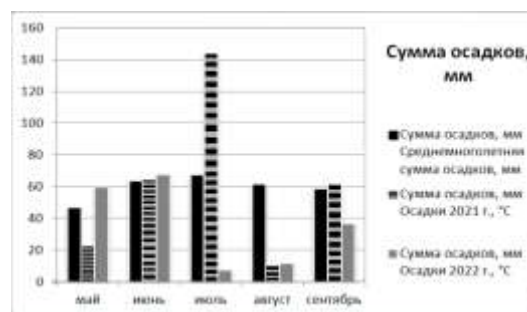


Рисунок 2. Сумма осадков, мм

Появление первых всходов календулы отмечались через 11 дней после посева в первый год, и 8 дней во второй год опыта. В 2021 году фаза начала цветения была отмечена- 05.07, в 2022 году – 07.07 и продолжалась в течение всего вегетационного периода. Фаза плодоношения отмечалась в первой декаде августа, в 2021 году - 10 августа, в 2022 году – 5 августа. Продолжительность плодоношения зависела от погодно-климатических условий.

Календула, является типичным представителем гетерокарпичных растений. В соцветии могут быть сформированы семена трех морфологически различающихся форм: когтевидных, ладьевидных, крючковидных. По краю корзинок формируются крупные когтевидные семянки (длиной до 3 см), ближе к центру – ладьевидные (1-2 см), светло-бурого цвета, центр соцветия - крючковидные (0,5-1 см), темно-бурого цвета. [3,4,5]. Семена фракций различны по размерам, массе и всхожести [6,7].

Лабораторная всхожесть определялась в соответствии с ГОСТ 12038–84 [8]. Отобраны 3 пробы по 25 штук семян каждой фракции. Энергию прорастания семян определяли на 6-ой день, лабораторную всхожесть на 12-ый день от закладки семян. Данные по энергии прорастания и лабораторной всхожести календулы указаны в таблице 1.

Таблица 1
Энергия прорастания и лабораторная всхожесть календулы в 2021-2022 гг.

		Тип семянки		
		Ладьевидная	Когтевидная	Крючковидная
2021 год	Энергия прорастания, %	64	28	24
	Лабораторная всхожесть, %	76	44	52
2022 год	Энергия прорастания, %	56	24	32
	Лабораторная всхожесть, %	72	48	56
В сред- нем	Энергия прорастания, %	60	26	28
	Лабораторная всхожесть, %	74	46	54

По результатам исследований установлено, что наибольшая лабораторная всхожесть принадлежит ладьевидной фракции – в среднем 74 %; минимальные показатели установлены у когтевидной фракции 46 %, средняя лабораторная всхожесть крючковидной фракции - 54 %. После года хранения всхожесть семян снизилась более чем на 50 % по всем фракциям.

Выводы:

1. Цветение и созревание плодов растянуто в течение вегетационного периода. Срок от цветения до начала плодоношения составил от 30 до 35 дней в годы исследования. Продолжительность плодоношения зависело от погодно-климатических условий.

2. Средняя температура лета 2021 г. составила +18,6 °С, 2022 г. +18,1 °С, что выше климатической нормы. В годы наблюдений происходили резкие перепады увлажнения.

3. Лабораторная всхожесть семян ладьевидной фракции существенно выше, чем когтевидных и крючковидных, в среднем она составила 74 %. После года хранения всхожесть семян снижалась на 50 % во всех фракциях.

Литература

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : Альянс, 2011. 352 с.
2. Юркевич И. Д., Голод Д. С., Ярошевич Э. П. Фенологические исследования древесных и травянистых растений. Минск : Наука и техника, 1980. 88 с.
3. Костылев Д.А., Исмагилов Р.Р., Тимофеева О.В. Семенной материал календулы лекарственной в Предуралье //Аграрный вестник Урала.2011.№1(80). С. 9-10.
4. Гущина В.А., Вельмисева Л.Е., Вельмисева Е.Н. Выращивание календулы лекарственной в Пензенской области для получения качественного экологически безопасного сырья // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2014. 1(17). С.21-26.
5. Лекарственные и эфиромасличные культуры: особенности возделывания на территории Российской Федерации / Аникина А.Ю., Басалаева И.В., Бушковская Л.М. и др. ; Под общ. ред. Сидельникова Н.И. Москва : ВИЛАР, 2021. С. 32-38.
6. Дюсембаева К.К. Влияние гетерокарпии на развитие растений *Calendula officinalis* L. // Вестн. науки Акмолинского аграр. ун-та им. С. Сейфуллина. 2001 Т. 2 С. 160–164.
7. Царегородова Е. Ж. Агротехнические приемы формирования урожая лекарственного сырья календулы в низкогорной зоне Горного Алтая : автореф. дис. канд. с.-х. наук. Новосибирск, 2018. 19 с.
8. ГОСТ 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести.

УДК 630*165.5:630*232.31:582.475

Э.А. Генрих – аспирант;

Е.А. Беляева – студент,

САФУ им. М. В. Ломоносова, г. Архангельск, Россия;

А.А. Ананьина – студент,

Уральский государственный лесотехнический университет, г. Екатеринбург; Россия;

Н.А. Бабич – научный руководитель, д-р с.-х. наук, профессор,

САФУ им. М. В. Ломоносова, г. Архангельск, Россия

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ГЕНЕРАТИВНЫХ ОРГАНОВ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ЕЛИ В УСЛОВИЯХ СУБАРКТИКИ

Аннотация. Представлены результаты исследования морфологических признаков ели на территории Троицко-Печорского, Усть-Цилемского районов Республики Коми. Установлено, что наибольшей массой, длиной и диаметром в обоих регионах обладает ель сибирская. Ель гибридная по своим морфологическим признакам имеет большую схожесть к ели сибирской.

Ключевые слова: формовое разнообразие, шишки, ель, субарктический климат.

Вопросы формового разнообразия у видов рода *Picea* имеют длительную историю и рассматривались многими исследователями. Для дифференциации видов ели чаще всего прибегают к морфологическим признакам вегетативных и генеративных органов [9, 7]. Ель европейская (обыкновенная) отличается от ели сибирской главным образом и длиной шишек, и формой верхней части семенных чешуй [2,3]. Шишки ели европейской имеют большую длину, а верхний край семенной чешуи отличается более угловато-заостренной формой по сравнению с шишками ели сибирской [5,6].

Цель нашей работы заключалась в изучении показателей морфологических признаков генеративных органов *ели европейской, сибирской и их гибридных* форм в условиях субарктического климата на территории Республики Коми.

Исследования проводились осенью 2023 г. в Усть-Цилемском и Троицко-Печорском районе (сопредельный район) Республики Коми. Географические координаты проведения работ в Троицко-Печорском районе – N61°36'51", E57°59'3", в Усть-Цилемском районе – N 64°50'20,79", E 51°18'11,23".

Объектом исследования послужили шишки ели европейской, сибирской и гибридной. В качестве насаждений, которые были использованы для сбора шишек, выступили ельники лишайниковые (ельник зеленомошно-лишайниковый) V класса возраста, расположенные в подзоне северной тайги (Усть-Цилемский район) и ельники зеленомошные (ельник чернично-зеленомошный) произрастающие в средней подзоне тайги (Троицко-Печорский район) Республики Коми.

В исследуемых районах проведены маршрутные исследования, где выбирался типичный участок леса, в пределах которого находились характерные для таежной зоны ельники. Через каждые 100 метров по маршруту под кроной елей закладывалась точка для сбора шишек. В каждой точке было собрано не менее 10 шишек. В Троицко-Печорском районе собрано 152 шишки, в Усть-Цилемском – 54 шишки. Собранные шишки собирали в хлопчатобумажные пакеты и до определения биометрических показателей их хранили в прохладном месте, чтобы предупредить искажение измерений. Для морфометрической оценки материала определяли длину, диаметр и вес шишек ели в закрытом состоянии. Шишки взвешивали, длину и диаметр измеряли электронным штангенциркулем с точностью до 1 мм. Взвешивание шишек было выполнено с использованием весов AND HL-100 с точностью до 0,01 г. Для статистической обработки данных использовалась программа Microsoft Excel 365, применялась методическая литература [1].

Морфометрические показатели и статистическая обработка шишек ели европейской, сибирской и гибридной представлены в таблице 1,2.

Таблица 1

Морфометрические параметры шишек ели европейской, сибирской и гибридной (Троицко-Печорский район Республики Коми)

Ель европейская							
Показатель	M	±m	min	max	σ	V, %	P, %
Длина шишек, см	6,19	0,25	5,18	6,9	0,62	10,1	4,1
Диаметр шишек, см	2,19	0,07	1,95	2,44	0,18	8,3	3,4
Масса, шишек, г	4,90	0,48	3,76	6,39	1,17	23,8	9,7
Ель сибирская							
Показатель	M	±m	min	max	σ	V, %	P, %
Длина шишек, см	7,10	0,07	5,28	8,93	0,72	10,1	1,0
Показатель	M	±m	min	max	σ	V, %	P, %
Диаметр шишек, см	2,59	0,04	1,77	3,40	0,39	14,9	1,5
Масса, шишек, г	8,46	0,23	4,32	15,13	2,4	28,3	2,8
Ель гибридная							
Показатель	M	±m	min	max	σ	V, %	P, %
Длина шишек, см	6,96	0,18	5,09	8,89	0,92	13,2	2,6
Диаметр шишек, см	2,44	0,07	2,0	3,16	0,33	13,4	2,7
Масса, шишек, г	7,59	0,35	4,37	10,23	1,76	23,2	4,6

В Троицко-Печорский районе наибольшие морфометрические показатели выявлены у шишек ели сибирской: средняя длина шишек составляет $7,1 \pm 0,07$ см; диаметр – $2,59 \pm 0,04$ см, масса шишки - $8,46 \pm 0,23$ г. Наименьшие - у ели европей-

ской: средняя длина шишек - $6,19 \pm 0,25$ см; диаметр – $2,19 \pm 0,07$ см, масса шишки – $4,90 \pm 0,048$ г. При этом шишки ели гибридной имеют промежуточные значения, приближенные к показателям ели сибирской: средняя длина – $6,96 \pm 0,18$ см, средний диаметр – $2,44 \pm 0,07$ см, средняя масса шишки – $7,59 \pm 0,35$ г. Полученные данные можно объяснить, опираясь на опыт Смирнова А.В. и др. [8] в исследовании влияния типа условий и географического положения на степень интрогрессивной гибридизации ели: выраженность признаков характерных для шишек ели сибирской увеличивается с продвижением с юга на север и с запада на восток, для ели европейской в обратном направлении, а объекты исследования произрастают в условиях субарктического климата. Важно отметить, что в Усть-Цилемском районе шишки ели европейской не обнаружены.

Таблица 2

Морфометрические параметры шишек ели европейской, сибирской и гибридной (Усть-Цилемский район Республики Коми)

Ель сибирская							
Показатель	M	$\pm m$	min	max	σ	V, %	P, %
Длина шишек, см	7,34	0,18	4,78	10,49	1,22	16,7	2,4
Диаметр шишек, см	2,19	0,05	1,44	2,86	0,32	14,7	2,1
Масса, шишек, г	9,13	0,43	4,02	13,43	2,52	27,6	4,7
Ель гибридная							
Показатель	M	$\pm m$	min	max	σ	V, %	P, %
Длина шишек, см	7,46	0,41	6,35	8,77	1,02	13,6	5,6
Диаметр шишек, см	1,85	0,12	1,54	2,37	0,21	16,53	6,8
Масса, шишек, г	8,46	0,41	6,76	9,54	1,0	11,84	4,8

В процентном соотношении от общего количества собранных шишек ель сибирская заняла доминирующее положение – 73,2%, ель гибридная и европейская обладают меньшей долей – 20,9% и 5,9% соответственно. Проведенный анализ сравнения морфометрических показателей шишек с использованием t-критерия Стьюдента (при $p = 0,95$) показал, что морфометрические параметры шишек (вес, диаметр, длина) достоверно различаются между елью европейской, сибирской, гибридной ($t_{st} > 2$).

Собранные в Усть-Цилемском районе шишки ели сибирской характеризуются следующими параметрами: длина шишек – $7,34 \pm 0,18$ см, диаметр шишек – $2,19 \pm 0,05$ см, масса – $9,13 \pm 0,43$ г. Ель гибридная обладает близкими морфометрическими значениями к ели сибирской, однако средняя длина шишки больше на 0,12 см. Наибольший процент встречаемости в маршрутном исследовании отмечен у ели сибирской – 87,0%, ель гибридная и европейская имеют заметно меньший процент встречаемости: 11,1% и 1,9% соответственно. При сравнении морфометрических показателей шишек трех видов, достоверность различий подтвердилось только в их весе между елью гибридной и сибирской.

Коэффициент вариации массы шишки у ели гибридной в Усть-Цилемском районе низкий и не превышает 12%, в то время как в обоих районах исследования у остальных видов вес шишек колеблется более значительно: 23,3–28,3% и по градации Мамаева соответствует повышенному уровню изменчивости [4]. Для всех объектов исследования длина и диаметр шишек имеют средний уровень изменчивости (8,3%–16,53%).

Результаты исследования показали, что морфометрические показатели шишек ели гибридной наиболее близки к ели сибирской, что обусловлено условиями среды и географическим положением. В обоих исследуемых регионах Республики Коми наибольшая встречаемость выявлена у ели сибирской – 87% (Усть-Цилемский район), 73,2% (Троицко-Печорский район). В Троицко-Печорском районе длина, диаметр и вес ели сибирской достоверно выше в сравнении биометрическими параметрами шишек ели европейской и сибирской. В Усть-Цилемском районе достоверность различий между шишками ели сибирской и гибридной подтвердилась только между значениями их диаметров. Все исследуемые объекты проявляют значительную изменчивость в массе шишек (коэффициент вариации составляет 23,8–28,3%), за исключением ели гибридной из Усть-Цилемского района, у которой наблюдается средняя изменчивость (11,84%). У всех елей длина и диаметр шишек характеризуются коэффициентом вариации от 8,3% до 16,53%, что представляет собой среднюю степень изменчивости.

Литература

1. Гусев, И.И. Моделирование экосистем: Учеб. пособие - Архангельск: Изд-во Арханг. гос. техн. ун-та, 2002. – 112 с.
2. Данилов, Д.Н. Изменчивость семенных чешуй *Picea excelsa* // Ботан. журн. 1943. Т. 28, № 5. – С. 191-202.
3. Любавская, А.Я. Лесная селекция и генетика /А.Я. Любавская. – М.: Лесная пром-сть, 1982. – 286 с.
4. Мамаев, С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере семейства *Pinaceae* на Урале). М.: Наука, 1972. – 284 с.
5. Попов, П.П. Ель на востоке Европы и в Западной Сибири: Популяционно-географическая изменчивость и ее лесоводственное значение. Новосибирск: Наука, 1999. – 169 с.
6. Попов, П.П., Арефьев С.П., Казанцева М.Н. Фенотипическая структура популяций ели некоторых особо охраняемых природных территорий на востоке Европы и в Сибири // Nature Conservation Research. Заповедная наука. 2019. Т. 4, № 4. – С. 26-3.
7. Правдин, Л.Ф. Ель европейская и ель сибирская в СССР / Л.Ф. Правдин. – М. : Наука, 1975. – 200 с.
8. Смирнов, А.В., Хамитов Р.С., Корчагов С.А., Грибов С.Е., Щекалев Р.В. Влияние типа условий местопроизрастания и географического положения популяций на степень интрогрессивной гибридной ели в Вологодской области // Лесохозяйственная информация. 2020. №4. – С. 94-104.
9. Сукачев, В.Н. Дендрология с основами лесной геоботаники. – Л.:Гослестехиздат, 1938. – 483 с.

УДК 664.324

А.А. Горланова – магистрант;

Ю.А. Ренёва – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент;

Т.В. Попова – научный руководитель, канд. педагогических наук, доцент,

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СЛИВОЧНОГО СПРЕДА С ДОБАВЛЕНИЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ

Аннотация. Данная работа посвящена разработке сливочного спреда с добавлением функциональных добавок. Были проанализированы актуальные на сегодняшний день функциональные добавки. Для оценки качества продукта проведены органолептические, физико-химические и микробиологические анализы.

Представлены результаты опроса на предмет предпочтений потребителей различных функциональных добавок.

Ключевые слова: сливочный спред, добавки, потребительские предпочтения, химический анализ, органолептические показатели.

На сегодняшний день наблюдается активное развитие в масложировой сфере при производстве новых видов продуктов [2, с. 22]. Относительно недавно на рынке появился спред, который получают путем смешивания молока и растительного масла. По вкусовым качествам спред и сливочное масло похожи, но по консистенции спред более мягкий и имеет кремообразную структуру [4, с. 5; 5, с. 4]. Его можно использовать для приготовления кулинарных изделий, различных намазок на хлеб и соусов. Химический состав спреда представлен животными и растительными белками, жирами, углеводами, жирными кислотами и витаминами А, D, E, которые необходимы для организма человека. Обогащение сливочного спреда функциональными добавками позволяет улучшить его качественные и функциональные характеристики, делая его более привлекательным для потребителей [1]. Он также может стать отличной альтернативой обычному маслу или городскому спреду [1].

Цель данного исследования заключается в анализе функциональных добавок при производстве сливочного спреда.

Анализ научной и технологической литературы позволил выделить три основных функциональных ингредиента. Первый подход заключается в понижении жирности, снижении калорийности продукта. На прилавках магазинов можно увидеть спред с массовой долей жира 40%, это важно для людей, которые хотят держать под контролем содержание жира в организме. Второй подход связан с контролем жирокислотного состава готового продукта, который включает транс-изомеры и насыщенные жирные кислоты, которые полностью отсутствуют в составе спреда. Согласно третьему подходу, продукт обогащается добавками, в составе которых есть значимые водо- и жирорастворимые вещества, необходимые для здорового функционирования организма человека. В таблице 1 приведены основные виды функциональных ингредиентов, рекомендуемые для обогащения спредов [3, с. 280]

Таблица 1

Виды функциональных ингредиентов для обогащения спредов

Вид	Адекватный уровень потребления (в сутки)	Верхний допустимый уровень потребления (в сутки)
Полиненасыщенные жирные кислоты в составе растительных масел или в виде концентратов	11 г	20 г
В- каротин	5 мг	10 мг
Фосфолипиды	7 г	15 г
Пищевые волокна	20 г	40 г
Фитостерины	300 мг	600 мг
Витамин А	1 мг	3 мг
Витамин D	5 мкг	15 мкг
Витамин E	15 мг	100 мг

Для нашего исследования наибольший интерес представляет третий подход. В качестве добавок были выбраны сушеная морковь, порошок чеснока и лука, что позволило нам при дальнейшем изучении провести контроль качества готового продукта.

Для оценки качества продукта были проведены органолептические, физико-химические и микробиологические исследования. Изучив химический состав выбранных функциональных добавок, мы пришли к выводу, что содержание витаминов и минералов, необходимы организму человека, так как морковь содержит бета-каротин, который является прекурсором витамина А и имеет антиоксидантные свойства. Чеснок и лук богаты алицином, который имеет противовирусные и антибактериальные свойства, а также полифенолами, которые могут помочь укрепить иммунную систему. Морковь, чеснок и лук добавляют новые нюансы во вкус и текстуру спреда, делая его более интересным и разнообразным.

Для того, чтобы понять будет ли пользоваться спросом сливочный спред с функциональными добавками, был проведен опрос. Респондентам предлагалось ответить на 10 вопросов. Анкетирование проводилось среди студентов и преподавателей ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, техникумов города Перми, учителей и учеников с. Ножовка. Всего в анкетировании приняли участие 49 человек.

Участники анкеты: представители женского пола 57,1% и 42,9% мужского пола, возраст: от 17 до 22 лет 85,7%, от 23 до 26 лет 6,1% и старше 27 лет – 8,2%.

При ответе на первый вопрос (Знаете ли Вы, что такое спред?) мнение респондентов разделилось, 42,9% уже знали о его существовании, 8,2% не знали о данном продукте, а для 49% это совершенно новый продукт, о котором узнали впервые.

На второй вопрос (Хотели бы Вы попробовать спред?) 49% смело ответили «да», 18,4% ответили «нет» и 32,7% затрудняются ответить.

Отвечая на третий вопрос (С какой целью вы бы стали использовать спред?), участники разделились. Большая часть будет использовать в качестве намазывания на хлеб и другие готовые продукты, что составило 36,7%, кто-то любит готовить выпечку и будет использовать в качестве добавки при выпекании – это 36,7% от общего количества участников и 26,5% ответили, что будут использовать для жарки при приготовлении гарниров и супов.

Ответы на четвертый вопрос (Какой жирностью спреда Вы предпочли бы купить?) показали, 55,1% респондентов выбрали бы спред самой низкой жирностью (40%), 18,4% выбрали среднюю жирность (69%), а 26,5% остановились на 72,5%, что считается высокой жирностью для данного продукта.

Согласно ответам на пятый вопрос (Где бы Вы покупали спред?) 61,2% покупали бы его в супермаркете, 28,6% в обычном продуктовом магазине, а 6,1% на рынке и 4,1% нигде бы его не стал приобретать.

Отвечая на шестой вопрос (Что бы Вы добавили в качестве добавки в спред?) результаты показали, что 16,3% опрошенных хотели бы в качестве добавки использовать фрукты, 28,6% хотели бы разнообразить продукт овощами, 24,5% нравятся орехи, и именно их они видят в спреде. Но 30,6% опрошенных так и не поняли, что это за продукт и не знают, что можно в него добавить.

Отвечая на заключительный вопрос (Будет ли считаться спред с добавками натуральным и полезным для организма?), 40,8% опрошенных с уверенностью отметили, что новый продукт имеет много плюсов, и он никак не повлияет на организм человека, а будет только полезным и натуральным. Затрудняются дать однозначный ответ и не знают, как новый продукт повлияет на организм человека 34,7%. И только 24,5% думают, что сливочный спред с добавками не будет полезным для организма человека. Опрос показал, что сливочный спред можно считать известным продуктом, многие попробовали его, т.е. он может стать отличной альтернативой обычному маслу или городскому спреду.

Итак, в работе были рассмотрены пути развития сливочного спреда с функциональными добавками. В результате исследования было выбрано одно направление, которое позволит обогатить сливочный спред водо- и жирорастворимыми витаминами, содержащимися в составе сушеной моркови, порошка чеснока и лука. И можно сделать вывод, что разработка сливочного спреда с добавками является перспективным направлением для пищевой промышленности.

Литература

1. Алиева А.К., Казиахмедов Дж. С. Совершенствование рецептуры спредов и жировых компонентов с учетом запросов потребителей // ТТПС. – 2016. – № 1 (27) / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-retseptury-spredov-i-zhirovyyh-komponentov-s-uchetom-zaprosov-potrebitелей> (дата обращения: 30.11.2023).
2. Виноградов, Д. В. Состояние производства и российский рынок масличных культур / Д.В. Виноградов // Социально-экономические аспекты современного развития АПК: опыт, проблемы, перспективы: материалы II всерос. науч. - практ. конф. – Саратов: СГАУ, 2009. – С. 20-23.
3. Доронин А. Ф., Ипатова Л. Г., Кочеткова А. А., Нечаев А. П., Хуршудян С. А., Шубина О. Г. Функциональные пищевые продукты. Введение в технологии. / Под ред. А. А. Кочетковой. – М.: ДеЛипринт, 2009. – 288 с.
4. ГОСТ Р34178-2017. Спреды и смеси топленые. Общие технические условия. [Текст] – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2017. – 21 с.
5. ГОСТ 32261-2013. Масло сливочное. Технические условия [Текст]. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2013. – 20 с.

УДК 712.4.01(470.53)

А.М. Гришина – студент;

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

КОНЦЕПЦИЯ БЛАГОУСТРОЙСТВА И ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ ГБУЗ ПК "ДОБРЯНСКАЯ ЦРБ"

Аннотация. В статье представлены результаты предпроектного комплексного анализа территории ГБУЗ ПК "Добрянская ЦРБ". На основании проведенного анализа территории были выявлены недостатки в области благоустройства и озеленения, что послужило основой для разработки эскизного решения благоустройства и озеленения данной территории.

Ключевые слова: предпроектный анализ, благоустройство, озеленение, учреждения здравоохранения, больница.

Постановка проблемы. В современном мире, где здоровье человека становится все более важным ресурсом, больницы являются важным элементом го-

родской инфраструктуры и играют ключевую роль в обеспечении качественной медицинской помощи. Благоустройство и озеленение учреждений здравоохранения, в частности больниц, является одним из ключевых факторов, влияющих на качество медицинского обслуживания и уровень комфорта пациентов и персонала.

Материалы и методы. Объект исследования – территория ГБУЗ ПК "Добрянская ЦРБ" расположена в Пермском крае в г. Добрянка. В ходе исследований определяли: 1) видовой состав деревьев и кустарников; 2) состояние элементов благоустройства; 3) санитарное состояние деревьев в соответствии с Постановлением Правительства РФ «Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах» [1]; 4) санитарное состояние кустарников, цветников и газонов в соответствии с МДС 13-5.2000 [2].

Результаты исследований. Исследование территории ГБУЗ ПК "Добрянская ЦРБ" проводилось летом 2023 года. Объект исследования находится по адресу: г. Добрянка, Пермский край, ул. Герцена, 40. Было проведено обследование благоустройства и озеленения больничного комплекса, состоящего из нескольких зданий и сооружений: 2 главных корпусов, в одном из которых стационарное отделение, скорая медицинская помощь и стоматологическая поликлиника, а в другом поликлиника и женская консультация; двух трансформаторов напряжения; кладового здания; здания инфекционного отделения; здания морга; здания лаборатории и гаражей для рабочих машин. Общая площадь территории: 41 312 кв.м.

Основной видовой состав древесных насаждений территории больничного корпуса представлен сосной обыкновенной и березой бородавчатой, которые занимают около 50 % от общего количества зеленых насаждений, из кустарниковых насаждений преобладает карагана древовидная (табл.) [3].

Таблица

Инвентаризационная ведомость древесных насаждений

Название		Количество	
русское	латинское	шт.	%
Лиственные деревья			
Береза бородавчатая	<i>Betula pendula</i>	73	23.47
Ива ломкая	<i>Salix fragilis</i>	10	3.21
Клен ясенелистный	<i>Acer negundo</i>	13	4.18
Рябина обыкновенная	<i>Sorbus aucuparia</i>	25	8.03
Тополь бальзамический	<i>Populus balsamifera</i>	15	4.82
Тополь дрожащий	<i>Populus tremula</i>	12	3.85
Черемуха обыкновенная	<i>Padus avium</i>	31	9.96
Яблоня ягодная	<i>Malus baccata</i>	18	5.78
Хвойные деревья			
Ель обыкновенная	<i>Picea abies</i>	21	6.75
Пихта сибирская	<i>Abies sibirica</i>	19	6.1
Сосна обыкновенная	<i>Pinus sylvestris</i>	74	23.79

Рассматривая состояние элементов благоустройства, можно отметить, что необходим ремонт всех МАФ, дорожно-тропиночной сети и покрытий площадок. Детские игровые и спортивные оборудования в удовлетворительном состоянии.

Рассматривая санитарное состояние деревьев, было выявлено несколько типов повреждений таких как, дупла, искривление и наклон ствола, морозные трещины, обнажение корневых лап и др. Санитарное состояние кустарников удовлетворительное. По состоянию газонов и цветников можно отметить, что содержание данных элементов не соответствует нормам. Газон нуждается в поливе, а цветники в полном ремонте и содержании в соответствии с технологическими требованиями.

Концепция благоустройства. Главной целью в разработке концепции являлось обеспечение благоприятных и комфортных условий пациентам и медицинскому персоналу ГБУЗ ПК "Добрянская ЦРБ" для повышения качества медицинской помощи, улучшения настроения пациентов, полноценного и разнообразного отдыха посетителей медицинского учреждения (рис.).

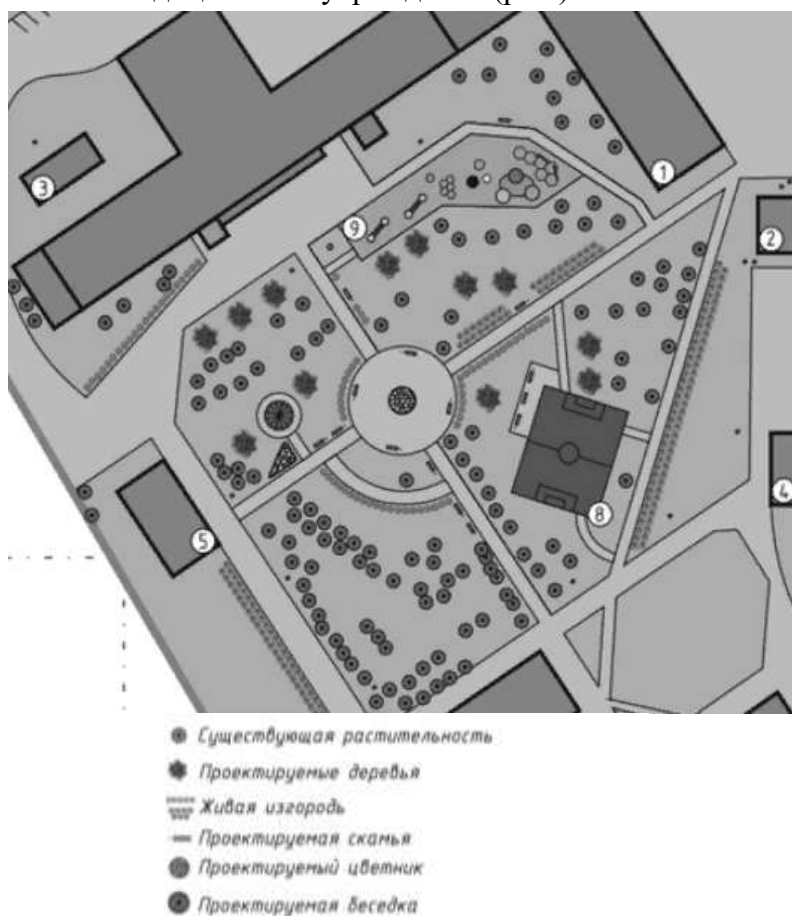


Рисунок. Дизайн-проект территории ГБУЗ ПК "Добрянская ЦРБ"
 1 - стоматологическая поликлиника; 2 - трансформатор напряжения;
 3 - трансформатор напряжения; 4 - здание лаборатории; 5 - кладовое здание;
 8 - спортивная площадка, 9 - детская площадка

Функциональное зонирование территории медицинских учреждений подразделяется на входную и буферную зону, подъездные пути и парковку, зону лечебную и лечебно-вспомогательных зданий, рекреационные площадки и маршруты, и хозяйственную территорию [4].

При проектировании рекреационной зоны следует учитывать, что она предназначена для отдыха и прогулок пациентов и посетителей, поэтому маршру-

ты организованы и обустроены так, чтобы ими было комфортно пользоваться в любое время года. Главная дорожка с асфальтовым покрытием от входа в поликлинику приводит к центральной части зоны, в которой расположен цветник из однолетних цветочных культур.

Справа располагается место для отдыха и настольных игр в виде круглой беседки со столом. В другой части на площадках для отдыха предусмотрены скамейки и мусорные урны. Для восстановления физических способностей предполагается спортивная площадка, а также в больнице расположено детское отделение, поэтому обустроена игровая зона для детей.

В оформлении территории планируется использовать дорожки из асфальтового покрытия, для детской и спортивной площадки дорожки из мягкой резиновой крошки, а также мощение из тротуарной плитки для оформления центральной части рекреационной зоны.

Выводы: благоустройство больничного комплекса позволит изменить качество медицинского обслуживания в лучшую сторону, благодаря тому, что хорошо спланированная и ухоженная территория может способствовать улучшению общего впечатления от медицинского учреждения, может помочь пациентам расслабиться и чувствовать себя более комфортно перед посещением врача или во время ожидания приема, может снизить уровень стресса у сотрудников, что в свою очередь способствует повышению производительности и улучшению качества ухода за пациентами, а также облегчить перемещение пациентов и персонала по различным зданиям и зонам всего комплекса.

Литература

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 09.12.2020 г. № 2047 «Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах».
2. МДС 13-5.2000 «Правила создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах Российской Федерации».
3. Иллюстрированный определитель растений Пермского края / С.А. Овеснов, Е.Г. Ефимик, Т.В. Козьминых [и др.]; под ред. С.А. Овеснова. – Пермь: Кн. мир, 2007.
4. СП 158.13330.2014 «Здания и помещения медицинских организаций. Правила проектирования» (Приказ Минстроя России от 18 февраля 2014 г. № 58/пр)

УДК 664:637.521:637.54

Ж.Д. Ермолаева – магистрант;

И.С. Киселева – научный руководитель, к.б.н., доцент;

А.С. Кизиёва – научный руководитель, к.т.н., доцент;

О.М. Буттаев – научный руководитель, к.т.н., доцент,

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И.Вавилова, г. Саратов, Россия.

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР И ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН В ТЕХНОЛОГИИ КОМБИНИРОВАННЫХ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Аннотация. В статье приводится доказательная целесообразность использования растительных добавок на основе соевой окары, пектина и тыквенного порошка в технологии комбинированных продуктов из мяса индейки. В ходе проведенных исследований было установлено оптимальное количество каждого компо-

нента в смеси для внесения в рецептуры, и исследовано их влияние на основные свойства модельных мясорастительных фаршей.

Ключевые слова: функциональные продукты, пектин, тыквенный порошок, соевая окара, мясные полуфабрикаты, купаты.

В современном мире все большее внимание уделяется проблемам питания и поиску новых источников пищевых продуктов. Одной из перспективных областей в этой сфере является применение продуктов переработки зерновых культур и пищевых волокон в технологии комбинированных мясных изделий. Это направление имеет большой потенциал для развития, так как объединяет две важные отрасли - зерновую и мясную промышленность [1].

Расширения ассортимента комбинированных мясных рубленых изделий путем добавок различного растительного сырья ведется по всему миру с целью повышения пищевой и биологической ценности продукции. В России необходимость проведения исследований в данном направлении продиктована «Концепцией государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации», что доказывает их актуальность.

Цель данной работы: изучить возможности применения продуктов переработки зерновых культур и пищевых волокон в технологии комбинированных мясных изделий с целью расширения ассортимента мясных функциональных продуктов питания.

Объекты и методы исследований. В качестве объекта исследования была выбрана технология мясных купат из индейки. В работе использовался комплекс органолептических методов контроля и оценки качества, а также физико-химические методы, такие как исследование содержания влаги, изменение уровня pH, активность воды. Исследования проводились на базе кафедры «Технологии продуктов питания» совместно с кафедрой «Технология производства и переработки продукции животноводства» ФГБОУ ВО Вавиловского университета.

Результаты исследований и их обсуждение. Были проведены ряд исследований для определения влияния концентраций соевой окары и пектина на физико-химические показатели образцов фарша для купат. На первом этапе была осуществлена выработка опытных образцов купат из индейки с внесением соевой окары и пектина. Далее был проведен сравнительный органолептический анализ показателей качества этих образцов с соответствующими значениями образца, выполненного по контрольной рецептуре данного продукта. Результаты показали, что оптимальным по органолептическим показателям является образец с содержанием 7 % соевой окары и 2,5 % пектина. На следующем этапе было проведено исследование содержания влаги в экспериментальных образцах фарша купат с соевой окарой, которое выявило, что увеличение количества растительного компонента в фарше приводит к увеличению содержания влаги в образцах. Было установлено, что образец с концентрацией соевой окары 7 % является наиболее оптимальным по сочности.

При исследовании pH опытных образцов фарша, наблюдался рост его значения при увеличении вводимой концентрации соевой окары, что оказывало положительное воздействие на свойства конечного продукта.

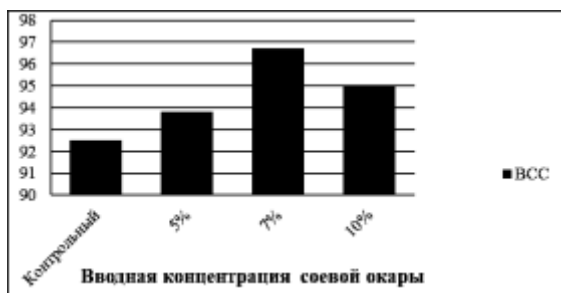


Рисунок 1. Динамика ВСС в исследуемых образцах фарша в зависимости от количества соевой окары

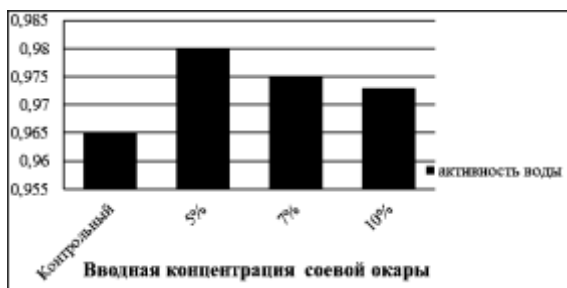


Рисунок 2. Динамика изменения активности воды в исследуемых образцах фарша купат в зависимости от количества соевой окары

Проведенный комплекс исследований показателей влагосвязывающей способности свидетельствовал о том, что при применении соевой окары с концентрацией в 7 % наблюдалась наибольшая влагосвязывающая способность фарша и оптимальные показатели влаги и pH среды купат.

Оптимальное значение показателя активности воды также было зафиксировано при концентрации 7%. При этом в продукте уменьшалось значение свободной влаги, за счет чего произошло пролонгирование сроков хранения полуфабрикатов посредством угнетения патогенных микроорганизмов. Этот факт нашел подтверждение при микробиологическом анализе купат, изготовленных с применением соевой окары и пектина.

Выводы. Проведенные исследования показали возможность использования соевой окары и пектина в технологии комбинированных мясных изделий. Внесение комплексной добавки на их основе положительно сказалось не только на пищевой ценности продукта, но и на его структурно-механических и адгезионных свойствах, и, как следствие, на повышении значений органолептических показателей качества (сочность, консистенция, текстура). Результаты данной работы могут быть полезными для предприятий пищевой перерабатывающей промышленности, а также для научных исследовательских институтов, занимающихся разработкой новых технологий в области пищевой промышленности.

Литература

1. Изучение влияния соевой окары на функционально-технологические и микробиологические свойства полуфабриката из мяса птицы / И. С. Киселева, Ж. Д. Ермолаева, З. Ю. Хапцев, А. С. Кизиева // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий : Материалы Международной научно-практической конференции, Саратов, 14–16 февраля 2023 года. – Саратов: Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2023. – С. 143-148.
2. Использование пектина в производстве мясoproдуктов / А.А. Нестеренко и др. // Вестник кубанского государственного аграрного университета. — 2014. — №12. — С. 51-65;
3. Куницына, Т.О. Применение соевой окары для функциональных продуктов питания / Т. О. Куницына, Н. А. Березина, Л. А. Самофалова // В сборнике: Новые концептуальные подходы к решению глобальной проблемы обеспечения продовольственной безопасности в современных условиях. Сборник научных статей VII международной научно-практической конференции. Курск, – 2020. – С. 222-226;
4. Лукин, А.А. Соевая окара – перспективная пищевая добавка для пищевой промышленности / А. А. Лукин // Известия дагестанского ГАУ. — 2022. — № 16. — С. 285-292;
5. Рудик, Ф. Я. Совершенствование технологии переработки сои с использованием ультразвука / Ф. Я. Рудик, Б. П. Загородских, Н. Л. Моргунова, Ю. А. Кодацкий // Вестник Мордовского университета. – 2018. – Т. 28, № 2. – С. 266-286;
6. Усовершенствование рецептуры и технологии производства полуфабриката из мяса птицы функционального назначения / И. С. Киселева, Ж. Д. Ермолаева, Н. Л. Моргунова [и др.] //

Пищевые технологии будущего: инновации в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции : Сборник статей IV Международной научно-практической конференции в рамках V Научно-практического форума, посвященного Дню Хлеба и соли, Саратов, 04–06 октября 2023 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 18-24.

УДК 631.86:631.147

М.В. Ерсак – студент;

Н.Л. Багнавец – научный руководитель, к.т.н., доцент кафедры химии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ РАСТЕНИЕВОДСТВА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ

Аннотация. Одной из тенденций в развитии современного аграрного сектора является организация хозяйств по принципам органического сельского хозяйства. В статье рассматривается возможность использования отходов растениеводства и животноводства для производства органоминеральных удобрений с целью их использования в системе органического сельского хозяйства и описываются его преимущества. Обсуждаются результаты эксперимента по получению органических удобрений разного состава и определяются направления будущих исследований.

Ключевые слова: органическое сельское хозяйство, отходы, удобрения, вегетационный опыт

Постановка проблемы. В настоящее время все большее распространение получает органическое земледелие. Известно, что сельское хозяйство оказывает отрицательное влияние на естественные биоценозы и экологию в целом. Искусственно синтезированные удобрения приводят к вырождению микробиоты почвы, а значит снижают ее плодородие и загрязняют, что сказывается на качестве сельскохозяйственной продукции. [1] Органическое сельское хозяйство позволяет снизить нагрузку на природу, поскольку происходит отказ от использования пестицидов, ядохимикатов и других химических препаратов при выращивании культур. Органическое сельское хозяйство – это производственная система, поддерживающая здоровье почв, экосистем и людей. Она опирается на экологические процессы, биоразнообразие и циклы, адаптированные к местным условиям, а не на использование невозобновляемых ресурсов. Органическое сельское хозяйство сочетает в себе традиции, инновации и науку, чтобы принести пользу окружающей среде и способствовать справедливым отношениям и хорошему качеству жизни для всех участников [2]. В связи с этим неуклонно растет спрос на органические удобрения. Наряду с этим, глобальной задачей сельскохозяйственного производства является утилизация отходов, которые также наносят вред экологии, выделяя парниковые газы, или попросту не используются, накапливаясь на предприятиях [3].

В нашей работе предлагается использовать отходы сельскохозяйственного производства в качестве основы органических удобрений для снижения нагрузки

на экосистемы и развития органического земледелия. Для этого были проведены опыты по использованию отходов растениеводства и животноводства для производства органоминеральных гранулированных удобрений. Гранулы изготавливали на основе куриного помёта и козьего навоза. В качестве наполнителя использовали солому разной степени измельчения. Нами было предложено связующее вещество неорганического происхождения для повышения прочности гранул.

Методика эксперимента. Для определения количества влаги в навозе/помете в фарфоровых чашках взвешивали по 25 г исходного органического удобрения в трех повторностях на каждый вид удобрения. Далее фарфоровые чашки помещали в сушильный шкаф с температурой 105⁰С. Нагревание проводили в течение 5 часов с периодическим взвешиванием на технических весах до достижения постоянной массы вещества, когда разность значений соседних взвешиваний составляла не более 0,2 г. После этого вычисляли количество испарившейся влаги. Результаты эксперимента представлены в таблице 1.

Таблица 1

Определение содержания воды в органическом удобрении

Вид удобрения	Масса до высушивания, г m ₁	Масса после высушивания, г m ₂	Масса воды, г m(H ₂ O)
Козий навоз	24,947±0,15	12,068±0,15	12,879±0,20
Куриный помёт	24,753±0,02	9,382±0,80	15,371±0,85

Как видно из результатов, представленных в таблице 1, для козьего навоза на 25 г удобрения приходится в среднем 13 г воды, то есть 52%. В курином помете на 25 г удобрения приходится 15 г воды, что составляет 60% по массе.

Предварительно экспериментально было установлено, что 1 г измельченной соломы способен впитать примерно 10 г воды. То есть на 10 г куриного помета потребуется 0,6 г перемолотой соломы, а на 10 г козьего навоза – 0,5 г соломы.

Для двух видов исходного органического удобрения было изготовлено по 3 варианта гранул с разным массовым соотношением органического вещества к соломе, табл. 2.

Таблица 2

Массовое соотношение органического вещества и соломы для формирования гранул

Исходное удобрение	Вариант смеси	Масса соломы на 10 г исходного удобрения, г		
		1	2	3
Куриный помёт	I	0,4	0,6	0,8
	II	0,4 + связующее	0,6 + связ.	0,8 + связ.
Козий навоз	I	0,3	0,5	0,7
	II	0,3 + связ.	0,5 + связ.	0,7 + связ.

Для формирования гранул использовали солому с размером частиц 3-4 мм. Были сформованы заготовки диаметром около 4 см, толщиной около 1 см и доведены в сухожаровом шкафу до сухого состояния. Качество полученных заготовок зависело от соотношения компонентов в заготовке, а также от наличия связующе-

го раствора. Чем меньше содержание соломы в смеси, тем лучше формируется смесь. Добавление связующего вещества повышает качество спрессованной гранулы.

Во второй части работы для формования заготовок использовали солому, перемолотую на зернодробилке, с размером частиц 0,5 – 1,0 мм. Массовое соотношение исходного удобрения к соломе оставалось таким же, как указано в таблице 2. Как и ожидалось, при использовании мелкодисперсной соломы качество сформованной заготовки повышалось для всех вариантов соотношения удобрения : солома. Кроме того, использование такого удобрения в вегетационном опыте предпочтительно, так как наличие соломы с мелким размером частиц не будет снижать эффективность использования растениями питательных веществ.

По результатам проделанной работы можно сделать вывод, что использование связующего вещества (около 1 грамма на гранулу) и меньшего количества соломы с минимальным размером частиц повышает прочность и качество заготовки органического удобрения.

Далее планируется проверить эффективность использования полученного удобрения при выращивании различных культур, а также понять, оказывает ли используемое нами для формования гранул связующее вещество на рост и развитие растений.

Совместное использование отходов растениеводства и животноводства может помочь решить проблему их утилизации и одновременно оказать положительное влияние на возделывание культур, повышая их урожайность без использования химических средств защиты растений [4].

Литература

1. Серегина И.И., Торшин С.П., Новиков Н.Н. и др. Агробиотехнологии XXI века Н.Н. и др. // Москва. – 2022.
2. Органическое сельское хозяйство – суть, принципы, перспективы. – сельхозпортал.рф
3. Голубев И.Г., Шванская И.А., Коноваленко Л.Ю., Лопатников М.В. Рециклинг отходов в АПК: справочник // М.: ФГБНУ «Росинформагротех». – 2011. – 296 с.
4. Шкляр Е.М., Багнавец Н.Л., Белопухов С.Л., Сторчевой В.Ф., Зайцева О.В., Севостьянов С.М., Демин Д.В. Оценка экологической безопасности растительного фиторегулятора урожайности «Рафитур» // М. Научная жизнь. – №6. – 2017. – С.19-25.

УДК 633.5:637.344.8

А.А. Завьялов – магистрант;

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

ПРОИЗВОДСТВО КРЕПКОГО АЛКОГОЛЬНОГО ПРОДУКТА ИЗ ПОДСЫРНОЙ СЫВОРОТКИ

Аннотация. В статье рассматривается получение алкогольной продукции из подсырной сыворотки. Изучается возможность через процесс ферментации лактозы лактазой, расщепления её до моносахаридов, а после добавления специальных дрожжей и их брожения, извлечения из обработанной подсырной сыворотки этанола.

Ключевые слова: подсырная сыворотка, технология производства, алкогольный продукт.

Постановка проблемы. Молочная сыворотка - это жидкая часть, которая остается после образования творога или сырного сгустка. Она содержит молочный сахар, минеральные вещества и витамины.

Согласно данным сайта «Агроинвестор» в России не перерабатывается порядка 79% всей вырабатываемой сыворотки, которая является ценным побочным продуктом молочной промышленности. Это приводит к потере потенциальных ресурсов и создает проблемы с утилизацией отходов. Повышение процента перерабатываемой сыворотки могло бы способствовать более эффективному использованию ресурсов и уменьшению воздействия на окружающую среду [7].

Цель: разработать технологию производства подсырной сыворотки в крепкий алкогольный продукт.

Результаты исследования.

Существует несколько разновидностей молочной сыворотки, в зависимости от способа обработки и содержащихся в ней компонентов:

- Кислая (казеиновая) - при производстве творога.
- Сладкая - при производстве сычужных сыров.

Их главное отличие – это концентрация лактозы.

Кислая сыворотка в результате действия молочнокислой микрофлоры на молоко имеет низкое содержание углеводов, так как микроорганизмы расщепляют её, тем самым повышая кислотность. Вследствие её увеличения при повышении температуры происходит коагуляция белка. Отделив белок от сыворотки, получают творожные продукты [5].

Сладкую сыворотку получают путём внесения в молоко сычужного фермента и отделения сгустка от сыворотки.

Основной источник этанола это углеводы подвергнутые брожению, в следствии этого для его получения подойдёт только сладкая, не подвергнутая молочнокислому брожению, сыворотка из-за наличия в ней 4-5% углеводов.

Главным углеводов в подсырной сыворотке является лактоза - это дисахарид который состоит из остатков молекул глюкозы и галактозы.

При стандартном молочнокислом брожении необходимый для выработки этанол вырабатывается в малом количестве. При гомоферментативном брожении его концентрация составляет 10%, а при гетероферментативном молочнокислом брожении менее 20%.

Таким образом, для создания условий, где будет преобладать спиртовое брожение, необходимо расщепить молекулу молочного сахара на составляющие его моносахариды, после чего данные углеводы могут расщепить спиртовые дрожжи.

Благодаря современным достижениям науки, фермент, вырабатываемый организмом животных, расщепляющий лактозу - лактаза, научились получать экстракцией из дрожжей *Kluuyveromyces lactis* [3], [4].

Данный фермент вырабатывают крупные фармакологические компании, связано это с тем, что у людей с возрастом уменьшается выработка данного фермента, вследствие чего появляется спрос на средство способное решить данную проблему.

На рисунке 1 представлена технологическая схема производства крепкого алкогольного продукта из сладкой сыворотки.

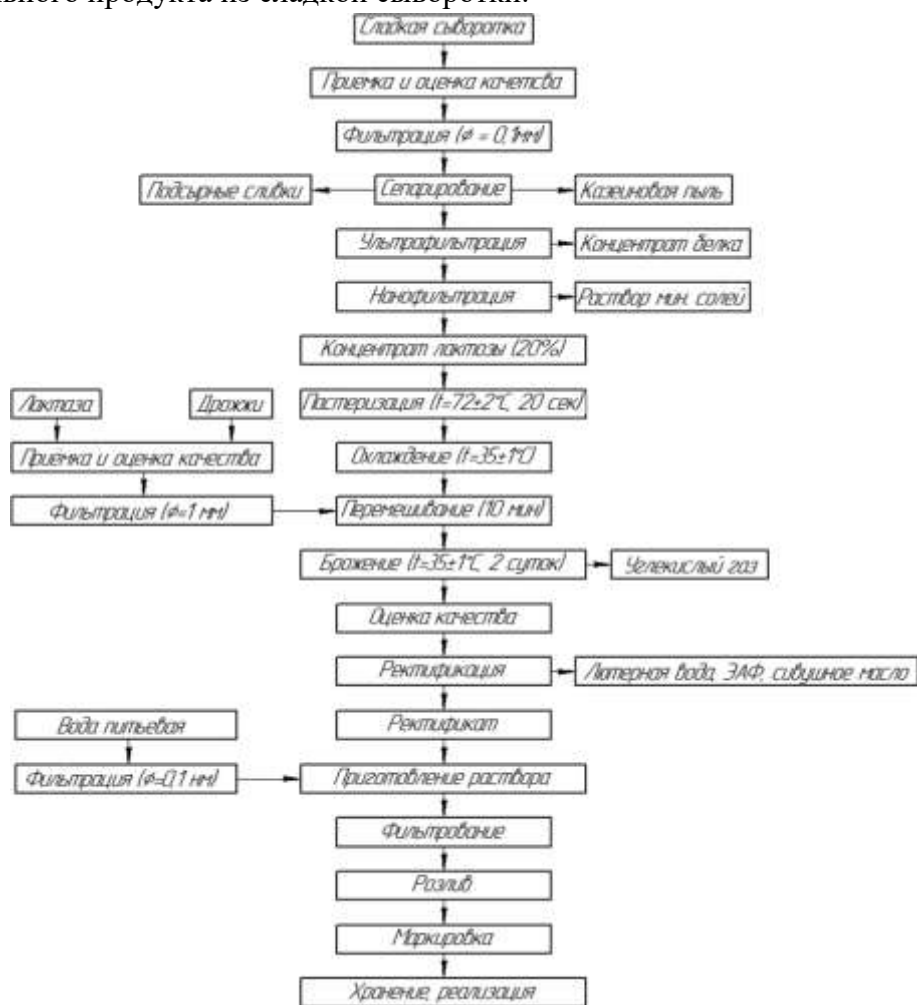


Рисунок 1. Технологическая схема получения этанола из подсырной сыворотки

Для получения концентрированного раствора лактозы необходимо подготовить подсырную сыворотку, выделив из неё компоненты непригодные для брожения, но способные пригодиться в других направлениях переработки.

Для извлечения жира и казеиновой пыли из сыворотки применяют саморазгружающийся сепаратор [2].

Далее для отделения оставшихся белков можно использовать мембранные методы очистки. Ультрафильтрация оставит в пермеате углеводы и минеральный соли, а нанофильтрация отделит уже их друг от друга. Важно отметить, что концентрация лактозы в растворе должна стремиться к гидромодулю 1:4, а значение рН к 6.

Концентрированную лактозу необходимо подготовить к брожению проведя пастеризацию и охладив её до температуры внесения компонентов, оптимальная температура для работы лактазы +37°C [6].

По окончании анаэробного брожения производится анализ полученной смеси, важным показателем которой является полное отсутствие углеводов, что говорит об правильном завершении процесса.

Сначала сырой спирт подвергается дистилляции в специальной аппаратуре, где происходит испарение и конденсация спирта. Этот процесс позволяет отделить спирт от воды и других примесей, таких как метанол, этиловый уксус и другие органические соединения.

После первичной дистилляции спирт проходит через серию дополнительных колонн, называемых ректификационными колоннами. В этих колоннах происходит многократное испарение и конденсация спирта, что дополнительно улучшает его очистку от примесей.

В результате ректификационного процесса спирт разделяется на фракции с различными степенями очистки. Наиболее чистый спирт собирается на верхнем уровне колонны, в то время как тяжелые примеси остаются на нижних уровнях.

Наконец, для достижения максимальной степени очистки, полученный спирт может быть подвергнут дополнительным процессам очистки, таким как фильтрация через активированный уголь или другие адсорбенты.

В результате выполнения всех этих этапов ректификации, получается высокоочищенный спирт высокого качества, который может быть использован в различных отраслях, таких как фармацевтическая, парфюмерная, а также производство алкогольных напитков.

Но для получения крепких спиртных напитков данный продукт необходимо скорректировать по крепости. Данную водку можно выпускать по ГОСТ 5962-2013 «Спирт этиловый ректифицированный из пищевого сырья. Технические условия» [1].

Данный продукт подходит под описание этилового ректифицированного спирту марки "Базис" (вырабатывают из любого сырья сельскохозяйственного происхождения (за исключением фруктового)).

Таким образом, реализация данного спирта является возможной, что позволит открыть новое гастрономическое предложение на рынке алкогольных продуктов.

Выводы и предложения. Прделанная работа способствует развитию технологий позволяющих перерабатывать подсырную сыворотку, которая может существенно снизить отходы при производстве сыра и получить ряд продуктов, таких как: подсырные сливки, казеиновую пыль, концентрат белка и этанол, который можно использовать при производстве спиртных напитков.

Литература

1. ГОСТ 5962-2013 Спирт этиловый ректифицированный из пищевого сырья. Технические условия (с Поправкой, с Изменением N 1). – Введ. 2013-06-07. – М. : Стандарт информ, 2013. – 6 с.
2. Буйлова, Л. А. Технология молочных, молокосодержащих и молочных составных консервов : учебное пособие / Л. А. Буйлова. — Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2015. — 249 с.
3. Воронова, Т. Д. Ферменты: строение, свойства и применение : учебное пособие / Т. Д. Воронова, Н. А. Погорелова. — Омск : Омский ГАУ, 2021. — 134 с.
4. Горлова, А.И. Физиологическая роль лактозы нативного и гидролизованного молока: обзор / А. И. Горлова, А. М. Ильина // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. — 2022. — № 2. — С. 57-61.
5. Мамаев, А. В. Молочное дело : учебное пособие / А. В. Мамаев, Л. Д. Самусенко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с.
6. Мишанин, Ю. Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья : учебное пособие для вузов / Ю. Ф. Мишанин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 720 с.
7. В России лишь 21% молочной сыворотки идет на переработку // Агроинвестор URL: <https://www.agroinvestor.ru/>

УДК 637.3:635.4

К.Д. Зеленкина – студент;

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

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ СЫРОВ С ДОБАВЛЕНИЕМ ЗЕЛЕНИ

Аннотация. В статье даны рекомендации по внедрению в производство перерабатывающими предприятиями молочной промышленности кисломолочных сыров с добавлением сухой зелени, которая состоит из петрушки, сельдерея и укропа. Представлена рецептура и технологическая схема производства с технологическими режимами.

Ключевые слова: кисломолочный сыр, зелень, сырьевой расчёт, технологическая схема.

Постановка проблемы. С каждым годом производство сыров увеличивается за счёт импортозамещения и недорогих по стоимости продуктов. Сыр является одним из самых полезных и питательных продуктов изготовленных из молока. В нём содержатся важные нутриенты для организма человека. Употребление сыра ежедневно может улучшить метаболизм, укрепить кости, нормализовать сон, может похудеть и увеличить мышечную массу [1].

Производство кисломолочных сыров является упрощенным по сравнению с сычужными сырами за счёт количества сырья, технологических операций и времени производства, так как некоторые из них могут не подвергаться созреванию [2].

Ассортимент достаточно разнообразен, некоторые из них: сыры с белой плесенью, с голубой плесенью, прессованные и непрессованные. Но при этом сыров с добавлением растительных компонентов достаточно мало.

В связи, с этим цель исследований – разработать технологию производства кисломолочных сыров с добавлением зелени.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- проанализировать полезные свойства зелени в порошке;
- провести сырьевой расчёт кисломолочного сыра с добавлением зелени;
- подобрать технологическую схему производства кисломолочного сыра с добавлением зелени.

Методы проведения эксперимента. В первую очередь было подобрано основное и вспомогательное сырьё, далее была рассчитана рецептура, согласно требованиям безопасности и в последнюю очередь подобрана технологическая схема производства кисломолочного сыра с добавлением зелени.

Описание результатов. Зелень петрушки, сельдерея и укропа содержат полезные минералы, такие как калий, кальций, магний и витамины В, Е, С, К. Употребление их в пищу помогает работе пищеварения, дыхательной и эндокринной системе, а так же укрепляет стенки кровеносных сосудов и способствует нормализации давления [3].

Порошкообразная зелень может быть полезным дополнением к ежедневному рациону, поскольку она может обеспечить некоторые питательные вещества, содержащиеся в зелени, такие как фитохимические вещества, витамины и минералы [4].

Сырьё, которое необходимо для производства кисломолочного сыра с добавлением зелени: сыворотка молочная-сырьё, молоко коровье сырое, соль поваренная.

ренная пищевая, зелень петрушки, сельдерея и укропа сушеная. Должно соответствовать всем требованиям технического регламента и подвергаться проверке на качество и безопасность. Сырьё растительного происхождения не должно содержать пестицидов, а животного происхождения наличие антибиотиков, токсинов и микробиологических опасностей. В первую очередь был проведён сырьевой расчёт для кисломолочного сыра с добавлением зелени (таблица).

Таблица

Расчет рецептуры кисломолочного сыра с добавлением зелени

Сырье	Количество, кг
Молоко коровье сырое (м.д.ж. 3,8%)	4
Сыворотка молочная-сырье (м.д.ж 0,5%)	1,5
Зелень петрушки, сельдерея и укропа сушеная	0,025
Соль поваренная пищевая	0,010
ИТОГО	1

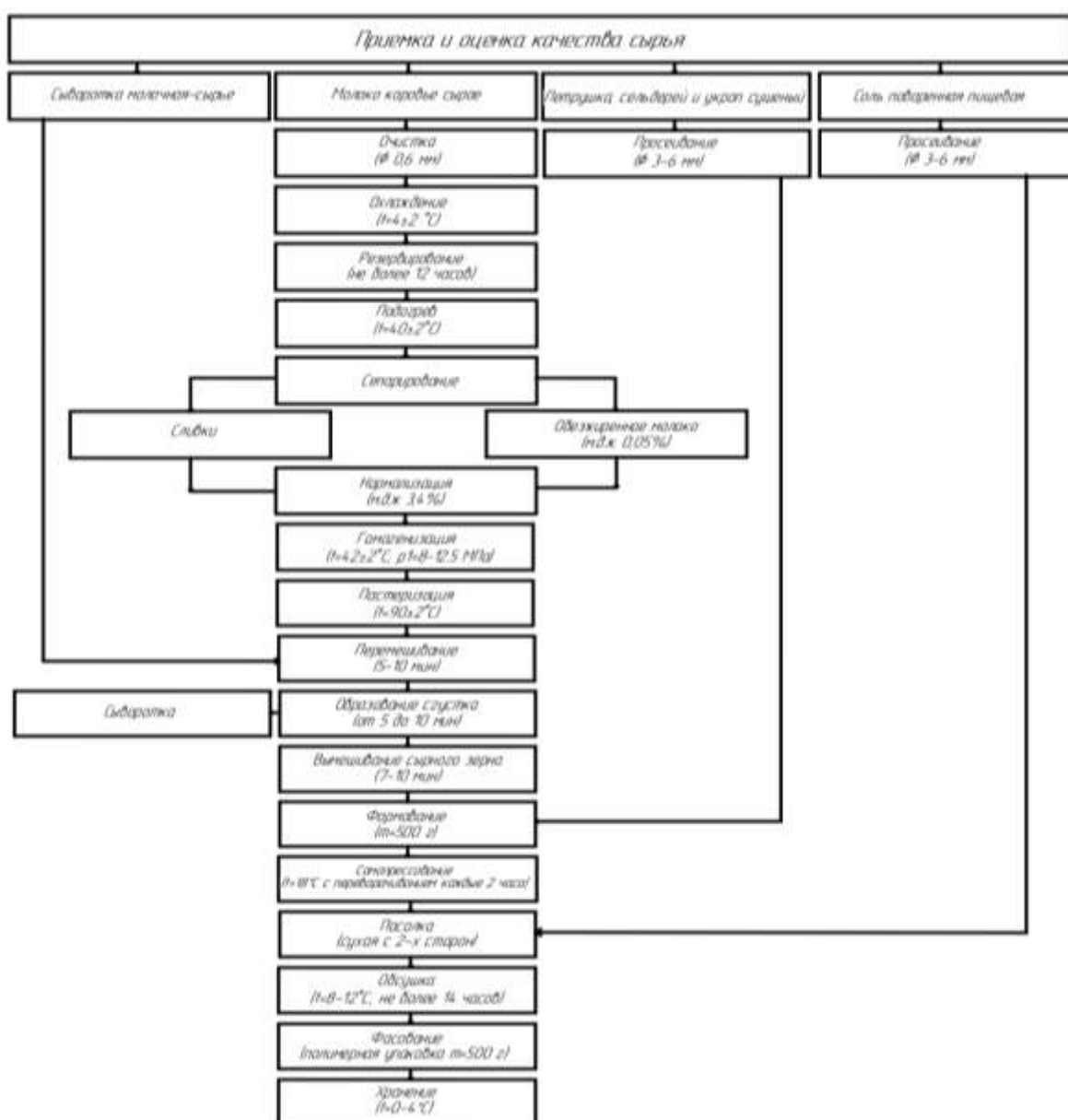


Рисунок. Технологическая схема производства кисломолочного сыра с добавлением зелени

После сырьевого расчёта кисломолочного сыра с добавлением зелени была подобрана его технологическая схема производства (рисунок).

За основу была взята стандартная схема производства кисломолочного сыра, за исключением операций с внесением петрушки, сельдерея и укропа сушеного.

Петрушка, сельдерей и укроп сушёный вносят во время формирования при температуре 18°C, затем происходит самопрессование с переворачиванием каждые 2 часа 3–4 раза. Осуществляется сухая посолка с 2-х сторон и затем направляется на обсушку в стеллажах при температуре 8–12°C не более 14 часов. Фасование происходит в полимерную упаковку с помощью вакуум-упаковочного оборудования по 500 грамм и хранится в холодильнике при температуре 0–4°C не более 14 дней.

Выводы и предложения. Для получения кисломолочного сыра с добавлением зелени необходимо выполнить все технологические операции в определенных режимах и с определенной последовательностью, а так же применять качественное сырье и упаковочный материал.

Литература

1. Догарева Н. Г. Продукты из молочного сырья часть 3 : учебное пособие для вузов/Н. Г. Догарева, О.В.Богатова. — Оренбург, 2010. — 5 с.
2. Пигулевская, И. С. Сыр вкусный, целебный. Варим, едим, лечимся / И. С. Пигулевская. – Москва: Центрполиграф, 2018. – 255 с.
3. О пользе листовых овощей и зелени [Электронный ресурс]. – URL: <https://77.rosпотреbnadzor.ru/index.php/press-centr/186-press-centr/9630-o-polze-listovykh-ovoshchej-i-zeleni/>(дата обращения 08.03.2024).
4. Почему зелень, смолотая в порошок, полезна? [Электронный ресурс]. – URL: <https://hlebopechka.ru/a/index.php?topic=560367.0/>(дата обращения 08.03.2024).

УДК 712.41(47053)

Е.А. Ившина – студент;

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

СОСТОЯНИЯ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ НА ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ Г. КРАСНОВИШЕРСКА ПЕРМСКОГО КРАЯ

Аннотация. В данной статье проанализировано современное состояние зеленых насаждений города Красновишерска Пермского края. Впервые получены данные о качественных и количественных характеристиках зеленых насаждений, создана и проанализирована их база данных в центральной части г. Красновишерска, приведены данные по видовому разнообразию древесных и кустарниковых растений. На основе результатов диагностирования кроны, ствола древесных растений, признаков болезней и вредителей составлен план мероприятий по лечению, восстановлению и сохранению посадок древесных растений, даны рекомендации по уходу, проведению санитарной вырубке, удалению единичных экземпляров.

Ключевые слова: инвентаризация, обследование, зеленые насаждения, состояние насаждений, урбанофлора.

Постановка проблемы. Зеленые насаждения играют важную роль в улучшении условий жизни населения в городских районах, так как они способны смягчить отрицательное воздействие природных и искусственных факторов на человека. Зеленые насаждения выполняют различные функции в формировании городской среды: санитарную, архитектурную, эстетическую, эмоционально-психологическую и другие. В то же время для создания условий, благоприятных для существования человека, наиболее значима санитарно-гигиеническая роль растений [1, 3].

В настоящее время Россия является урбанизированной страной, 74% её населения проживает в городах. Численно среди городских населённых пунктов преобладают малые и средние — 943 из 1114 российских городов. Особенно ярко значение малых и средних городов проявляется в регионах нового освоения, характеризующихся слабой заселённостью, очаговостью или дисперсностью в пространственном распределении населения [2].

Знания о городской растительности России на сегодняшний день оставляют желать лучшего. Несмотря на то, что численно преобладают небольшие и средние города, лишь около 15% городов России были подвергнуты исследованиям, чтобы изучить структуру и состояние растительного покрова. В большинстве регионов имеется информация о флористическом составе только для 1-4 городов.

Только в 11 регионах России исследовано более 5 городов. Есть регионы Дальнего Востока, Сибири и европейской части, где сведения о структуре и состоянии урбанofлоры в городах полностью отсутствуют [4].

Методика исследования. Полевые исследования были выполнены в июле-августе 2023 г. Объект исследования – древесные и кустарниковые растения, произрастающие в центральной части города Красновишерска Пермского края. Общая площадь обследуемой территории составила 19,4 га. Для сбора данных проведены полевые работы на всех объектах с применением детального сплошного обследования. В процессе обследования были использованы методы подеревной и маршрутной съемки, а также метод фотографирования. По ходу маршрута на каждом исследуемом объекте составлялась перечетная ведомость зеленых насаждений.

Состояние древесных растений определялось визуально по сумме основных биоморфологических признаков. Дополнительными признаками являлись пораженность деревьев болезнями инфекционного и неинфекционного характера, поврежденность вредителями и другими негативными природными и антропогенными факторами среды.

Результаты исследований. На исследуемой территории зеленые насаждения размещаются в специальных разделительных полосах, линейно, рядами или небольшими компактными группами, а также есть несколько массивов из разных видов деревьев и кустарников, образованных семенным и порослевым способом.

Видовой состав зеленых насаждений исследуемой территории представлен 22 видами из 16 родов 12 семейств и 2 отделов. На долю Pinophyta приходится 2, или 13% вида, Magnoliophyta – 20, или 87% видов.

Биоморфологическая структура древесных насаждений исследуемой территории представлена деревьями (11, или 31% видов) и кустарниками (5, или 69% видов).

На основании ведомости поштучной инвентаризации были получены результаты оценки состояния зеленых насаждений по данным пересчета на разных объектах (таблица 1).

Таблица 1

Результаты оценки состояния зеленых насаждений

Объекты исследования зеленых насаждений	Категория состояния / Количество насаждений, шт.									Всего	
	хорошие (хорошее)		ослабленные и сильно ослабленные (удовлетворительное)			усыхающие, сухой текущий год и сухой прошлых лет (неудовлетворительное)				шт.	%
	1	итого	2	3	итого	4	5	6	итого		
Сквер «Белый медведь»	13	13	44	25	69	7	2	-	9	91	15
Сквер «Ветлан, Полюд и Вишера»	16	16	1	1	2	-	-	-	-	18	3
Сквер им. Варлама Шаламова	32	32	9	7	16	23	-	-	23	71	12
Улицы центральной части города	33	33	313	36	349	28	10	8	46	428	70
Итого	94	94	367	69	436	58	12	8	78	608	100

Выявленный общий состав зеленых насаждений, определенный по числу стволов (кустов) и процентному соотношению древесных растений, составляет 608 шт.; состав сохраняемых – 530 шт. (87%); назначенных к удалению – 78 шт. (13%).

В состав сохраняемой части насаждений исследуемых объектов входят растения, относящиеся к категориям 1 - 3. Доля деревьев и кустарников без признаков ослабления 18% от общего количества сохраняемых растений; доля древесных растений усыхающих – 74% (58 шт.) от общего числа, назначенных к удалению, сухой текущего года - 15% насаждений, а к сухой прошлых лет – 11%.

Выводы и предложения. На основе результатов диагностирования кроны, ствола древесных растений, признаков болезней и вредителей составлен план мероприятий по уходу, лечению, восстановлению и сохранению посадок древесных растений; даны рекомендации по проведению санитарной вырубке, удалению единичных экземпляров:

✓ Для большинства древесных растений с 1–3 категорией необходимо проведение санитарной, формовочной или омолаживающей обрезки их кроны, разреживание загущенных насаждений с целью улучшения световой обстановки для остающихся деревьев, что будет способствовать гармоничному развитию их кроны.

✓ В текущем году применить защитные мероприятия к растениям, относящимся к 4 категории: *Sorbus aucuparia* (10 шт.), *Tiliacordata* (13 шт.), *Betula pendula*

(20 шт.), *Padus avium* (15 шт.). Осенью (сентябрь) или следующей весной (апрель-май) провести плановое обследование состояния древостоя для корректировки предпринимаемых мер.

✓ Рекомендовать к пересадке ювенильные растения, расположенные на расстоянии менее 5 м к строениям и сооружениям: *Tilia cordata* (6 шт.), *Malus baccata* (1 шт.)

✓ Рекомендовать к вырубке 78 шт. древесных растений, находящихся в неудовлетворительном состоянии или утратившие жизнеспособность, декоративность и другие полезные свойства.

✓ Рекомендовать проведение мероприятий по профилактике и лечению выявленных патологических изменений у ряда древесных растений: *Padus avium* (5шт.), *Populus berolinensis* (13 шт.), *Syringa vulgaris* (1 шт.).

Считаем, что необходима разработка городской научно-информационной базы данных о состоянии городских зеленых насаждений для развития и повышения рекреационных возможностей территорий общего пользования. Это принципиально важно для принятия грамотных управленческих решений в зеленом строительстве.

Литература

1. Каппушева, М.Б. Зеленыенасаждения их роль в современном городе //Международный журнал гуманитарных и естественных наук. - 2023. - №4-3 (79) – С. 21-24.

2. Макаренко, В.П., Жучков Д. В. Современные проблемы озеленения малых и средних городов России /В.П. Макаренко, Д.В. Жучков // Вестник приамурского государственного университета им. Шолом-Алейхема, 2022. - № 1(46) - С. 12-13.

3. Овёснoв, С.А. Иллюстрированный определитель растений Пермского края / Овёснoв С.А., Ефимик Е.Г., Козьминых Т.В. и др. / Под ред. С. А. Овёснoва. Пермь: Книжный мир, 2007. - 743 с.

4. Третьякова, А.С. Урбанофлористика в России: современное состояние и перспективы / А.С. Третьякова, О.Г. Баранова, С.А. Сенатор [и др.] // Turczaninowia. 2021. Т. 24. № 1. С. 125-144.

УДК 637.146.34:633.15

Л.А. Киселев – студент;

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

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЙОГУРТА С ДОБАВЛЕНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ИЗ КУКУРУЗЫ

Аннотация. В статье рассмотрена технология производства йогурта с добавлением крупы кукурузной, муки и отрубей кукурузы и их влияние на органолептические показатели продукта. По результатам исследования выявлена возможность внесения компонентов в количестве 15%, при этом наиболее перспективно внесение кукурузной муки.

Ключевые слова: йогурт, растительные добавки, технология производства, кукуруза.

Постановка проблемы. В современном мире с использованием рафинированных продуктов количество пищевых волокон в рационе человека резко сократилось, хотя именно клетчатка помогает регулировать перистальтику кишечника, облегчая процесс переваривания. Полезным свойством клетчатки является ее спо-

способность усиливать ощущение сытости за счет разбухания в желудке. Клетчатка помогает контролировать уровень холестерина в крови, способствует снижению риска сердечно-сосудистых заболеваний за счет впитывания холестерина и жира [1]

Крупа из измельченных зерен кукурузы в избытке содержит клетчатку - растительные волокна, очищающие кишечник от шлаков и накоплений токсинов. Даже хорошо проваренная ярко-желтая крупа сохраняет жесткую оболочку, которая «цепляет» все вредные вещества в организме. Кроме этого благодаря кремнию нормализуется работа пищеварительного тракта.

В настоящее время польза злаковых культур недоступна части потребителей из-за аллергических реакций на глютен - группе сложных растительных белков, которые содержатся в ячмене, ржи, пшенице, овсе. У людей на фоне соблюдения безглютеновой диеты наблюдается дефицит макро и микронутриентов, поступающих в организм, главным образом, с продуктами на зерновой основе [3]. Для предупреждения дефицита макро и микронутриентов при соблюдении безглютеновой диеты можно использовать обогащенные растительным сырьем ежедневно потребляемые продукты питания. Таким образом, использование таких культур как кукуруза, гречиха, рис нужны для обогащения рациона.

В 100г зерна кукурузы содержится 29% железа, 31% селена, 11% фосфора, 7 % магния от суточной потребности организма. В зерне кукурузы содержится большое количество витаминов группы В (В₁-56%, В₂-25% В₃-26% В₉-37% от суточной нормы в 100г) и провитамин А [2].

Йогурт – источник важных питательных веществ. В нем много кальция, витаминов группы В, фосфора, магния, калия. Йогурт содержит полноценный и легкоусвояемый белок, который помогает усваиваться кальцию. Пробиотические культуры положительно влияют на пищеварение. Подходит для детского рациона, так как является натуральным продуктом. За потребление молочнокислых продуктов (особенно йогурта) выступал ещё И. И. Мечников как за средство подавления анаэробного брожения в желудочно- кишечном тракте.

Целью данной работы является разработка технологии молочно-растительного йогурта из коровьего молока, обогащенного растительной добавкой из кукурузы. В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи: подобрать ингредиенты для создания молочно-растительного йогурта функционального назначения; разработать рецептуру и технологию производства молочно-растительного йогурта; исследовать влияние растительных компонентов на органолептические показатели йогурта.

Методы проведения эксперимента. Эксперимент проводили на базе кафедры садоводства и перерабатывающих технологий. Анализ органолептических показателей сырья и готовых образцов проводили по ГОСТ 32922-2014 Молоко коровье пастеризованное, ГОСТ 14176-2022 Мука кукурузная, ГОСТ 6002-2022 Крупа кукурузная, ГОСТ 31981-2013 Йогурты.

Технологический процесс производства йогурта включал следующие операции:

Пастеризованное гомогенизированное молоко жирностью 3.2% нагревали до t 90-95°C и выдерживали 15 минут для увеличения сухого обезжиренного мо-

лочного остатка до 12-14 г/100 г, после чего молоко охлаждали до $t 40 \pm 2^\circ\text{C}$ и заквашивали при помощи сухой йогуртовой закваски VIVO содержащей бифидобактерии (*Bifidobacterium*), лактобациллы (*Lactobacillus bulgaricus*), стрептококки вида (*Streptococcus thermophilus*).

Заквашивание заключалось в равномерном и тщательном перемешивании 3 литров молока и 0.5 г сухой закваски

Сквашивание проводили в йогуртнице при температуре 40...45°C, оптимальной для жизнедеятельности микроорганизмов. Продолжительность сквашивания составляла 6 ч.

Охлаждение проводили двух стадийным способом сначала до $t 20^\circ\text{C}$ и вносили растительную добавку в количестве 10, 15, 20% от массы йогурта, и разливали продукт в индивидуальную упаковку.

Добавка из кукурузной муки состояла из муки и сахара в соотношении 1:0,5.

Добавка из кукурузных отрубей состояла из отрубей и сахара в соотношении 1:0,5.

Добавка кукурузной крупы состояла из крупы шлифованной мелкого помола №5 проход через сито 1,5 мм и сахара в соотношении 1:0,5. Крупа предварительно промывалась водой.

Вторую стадию охлаждения проводили в термостатной камере, где йогурт охлаждали в потребительской таре до температуры ниже 10°C в течение 1- 2 суток, в результате чего консистенция йогурта улучшалась, далее йогурт охлаждали до $t 4 \pm 2^\circ\text{C}$ и определяли органолептические показатели.

При проведении органолептической оценки образцов (таблица 1), наиболее приемлемы, оказались образцы с добавлением 15% растительных компонентов в виде муки, крупы и отрубей. При этом, лучшим оказался образец с добавлением кукурузной муки.

Таблица

Органолептическая оценка йогурта с внесением растительной добавки кукурузы

Показатель	кукурузная мука 15%	кукурузное отруби 15%	крупа шлифованная № 5
Внешний вид и консистенция	Однородная, с ненарушенным сгустком, в меру вязкая, наличие включений нерастворимых частиц, характерных для внесенных компонентов	Однородная, с ненарушенным сгустком, вязкая, наличие грубых включений нерастворимых частиц, характерных для внесенных компонентов	Однородная, с незначительным осадком, в меру вязкая, наличие твердых крупных включений нерастворимых частиц, характерных для внесенных компонентов
Вкус и запах	кисломолочный, выраженный вкус кукурузной муки, запах кукурузы	кисломолочный, мучнистый без выраженного вкуса	кисломолочный без выраженного вкуса
Цвет	кремово-желтый, однородный	серый	желтый, неоднородный

Данный продукт характеризовался в сравнении с другими образцами более нежной, плотной, равномерной консистенцией с ненарушенным сгустком, имел выраженный вкус и запах сырья, равномерный желто-кремовый цвет. Внесение крупы возможно при дополнительной термической обработке для достижения более мягкой её консистенции.

Выводы. Выявлена возможность применения кукурузной муки в качестве добавки при производстве йогурта в количестве 15 %. Внесение кукурузной муки положительно влияет на вязкость йогурта и его органолептические показатели.

Литература

1. Долматова, О. И. К вопросу об использовании пищевых волокон в сметанном продукте / О. И. Долматова, А. В. Дошина // Техника и технология пищевых производств. – 2019. – Т.49, N 2. – С.201–208
2. Козьмина, Н.П. Биохимия зерна и продуктов его переработки / Н.П. Козьмина. – М.:Колос, 1976. – 375 с
3. Урубков, С. А. Перспективы применения амаранта в диетотерапии детей с непереносимостью глютена/С. А. Урубков, С. С. Хованская, С .О. Смирнов//Техника и технология пищевых производств.–2019.–Т.49, N 2.–С.253–261

УДК 712.4:635.9

В.А. Колесова – студент;

М.В. Серёгин – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент,
ФГБОУ ВО Пермского ГАТУ, г. Пермь, Россия

СОЗДАНИЕ МАЛОУХОДНЫХ «ЖИВЫХ САДОВ» С ПОМОЩЬЮ ГИДРОГЕЛЯ С РАСТВОРОМ В МОБИЛЬНЫХ БЛОКАХ

Аннотация. Данное исследование проводилось с целью создания живого растения, не требующего постоянного ухода и находящегося в небольших мобильных блоках, которые можно использовать как отдельными элементами, так и в составлении картины или стены, что позволяет расширить сферу применения живых растений для озеленения помещений.

Ключевые слова: малоуходные живые растения, гидрогель, мобильные блоки, раствор, озеленение помещений.

Введение. Вертикальные сады или живые стены – тренд современной интерьерной флористики. Однако он, несмотря на заявления о простоте, требует немало ухода (частый полив, рыхление и смена субстрата, поддержание определённых условий, опрыскивание и т.п.), также для его фиксации необходима прочная, неподвижная, массивная дорогостоящая конструкция, что затрудняет его использование в широком применении [1, 3, 8]. «Живые сады» – это готовое растение, обеспеченное необходимыми для роста, развития и цветения веществами, не требующее постоянного ухода и находящееся в небольших мобильных блоках, которые можно использовать как отдельными элементами, так и в составлении картины или стены, что позволяет расширить сферу применения живых растений для озеленения помещений.

Постановка проблемы. Трудность озеленения помещений с помощью живых растений, в связи со сложностью их обслуживания.

Цель: Расширение сферы применения живых растений для озеленения помещений, с помощью малоуходных мобильных растений.

Задачи: подобрать необходимый объём блока и количество гидрогеля; подобрать оптимальный состав среды на основе гидрогеля; подобрать виды растений и составить композицию.

Методы и результаты. Для создания «Живых садов» использовались мобильные блоки в виде открытых пластиковых контейнеров и закрытых стеклянных банок с заранее подготовленным отверстием под растение; гидрогель зелёный от кампании «listok»; растения разных видов: традесканция (зелёная, зебрина), колеус, розмарин.

По окончании эксперимента были получены результаты: наиболее благоприятны для растений стеклянные банки зарытые крышкой со специальным отверстием для растения объёмом 250 мл. Благоприятными из пластиковых контейнеров оказались контейнеры объёмом 190 мл. Пластиковые контейнеры объёмом 120 мл и 270 мл не подошли, так как первый оказался слишком маленьким и растения, особенно свисающие виды, такие как традесканция, плохо укоренялись и выпадали или выдёргивались, а вторые были слишком большими, и из-за погружения большей части растения в субстрат на поверхности начала образовываться плесень.

Виды растений подразделялись по отношению к воде:

- Традесканция – хорошо переносит переувлажнение
- Колеус – не переносит переувлажнения, хорошо развивается при умеренном увлажнении; в зимний период «уходит в спячку», сбрасывает листья, прекращается цветение.
- Розмарин – не терпит переувлажнения, начинается загнивание, сопровождающееся дальнейшим засыханием и неспособностью впитывать влагу.

Наиболее приспособился вид традесканции «Зебрина». Обычная «Зелёная» традесканция также неплохо приспособилась к субстрату, но хуже укоренялась. Колеусы сначала «ушли в спячку», так как эксперимент проводился в зимний период, что также позволило подтвердить необходимость учитывания времени посадки и размножения растений по вегетационному периоду, поэтому колеусы не смогли приспособиться, и впоследствии их корневая система стала гнить. Розмарин оказался в непривычных для данного растения условиях влажности, поэтому корневая система не стала развиваться, из-за чего произошло засыхание растения [6, 7].

Гидрогель как субстрат был выбран в качестве промежуточного между почвой и гидропоникой, с целью облегчения ухода за растением. Главная способность гидрогеля заключается в накоплении и задержании влаги, что позволяет реже поливать растения. Кроме того, рыхлая, но плотная структура позволяет растению лучше закрепляться корнями за субстрат, в отличие от гидропоники, и увеличивается аэрация растения за счёт более рыхлой структуры по сравнению с почвой [2, 4, 5]. Для ускорения корнеобразования и начала цветения вместо воды

гидрогель был напитан раствором с некоторыми солями. Однако, как показал эксперимент, со временем соли начинают выступать на открытую поверхность гидрогеля, образуя неприглядную белесоватую корку. Со временем в пластиковых блоках развиваются зелёные водоросли, что также портит внешний вид композиции. На данный момент ведётся разработка оптимального раствора для выращивания малоуходных растений и их защиты от заболеваний и загрязнения.

Выводы и предложения. «Живые сады» – это простое и красивое решение озеленения помещений живыми растениями, которое помогает облегчить приобретение, установку и уход за ними. Наиболее благоприятной конструкцией для этого на данный момент может считаться композиция, состоящая из стеклянной банки закрытой крышкой со специальным отверстием для растения объёмом 250 мл, заполненная гидрогелем около 1,6 г в сухом состоянии, напитанным раствором около 166,7 мл, для растения традесканции «Зебрина».

Литература

1. Вертикальное озеленение фитостенами: сайт – URL: <https://botanicals.ru/vertikal-noeozelenenie> (дата обращения 26.10.2023-18.12.2023)
2. Гидрогель для растений: теория и практика: сайт – URL: <https://dzen.ru/a/XjhA7Ruz6h2xrwOA> (дата обращения 26.10.2023-10.03.2024)
3. Гидропоника: сайт – URL: <https://agrodom.com/advice/gidroponika/> (дата обращения 26.10.2023-28.02.2024)
4. Живая трава и растения в интерьере: 12 нескучных идей: сайт – URL: https://dg-home.ru/blog/zhivaya-trava-v-interere_b348819/ (дата обращения 18.10.2023-14.02.2024)
5. Как использовать гидрогель для растений: сайт – URL: <https://agro-market24.ru/blog/sovety-i-rekomendatsii/kak-ispolzovat-gidrogel-dlya-rasteniy/> (дата обращения 26.10.2023-06.03.2024)
6. Описание видов и сортов Традесканции: сайт – URL: <https://flowersadvice.ru/komnatnye-rasteniya/dekorativnolistnye/tradeskanciya-vidy-sorta.html#i-4> (дата обращения 26.10.2023-04.11.2023)
7. Популярные виды и сорта традесканции: сайт – URL: <https://dachadecor.ru/komnatnie-rasteniya/populyarnie-vidy-i-sorta-tradeskantsii#i-3> (дата обращения 26.10.2023-04.11.2023)
8. Типы гидропонных систем: сайт – URL: <https://agrodom.com/advice/typy-gidroponnykh-sistem/> (дата обращения 26.10.2023-10.12.2023)

УДК 712.4:688.42

В.А. Колесова – студент;

И.Н. Кузьменко – научный руководитель, доцент,
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКТОВ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ИНТЕРЬЕРОВ

Аннотация. В настоящее время используются и создаются различные продукты и способы по озеленению интерьеров. Из используемых продуктов наиболее удобными, качественными и доступными являются искусственные растения. Однако разработанный нами продукт обладает рядом улучшенных качеств и предпочтений потребителя, сравниваемых в данной статье [7].

Ключевые слова: озеленение помещений (интерьеров), продукт, сравнительная характеристика, живые и искусственные растения, «Живые сады».

Постановка проблемы. Затруднение в выборе продуктов для озеленения помещений в связи с их большим разнообразием.

Цель: Провести сравнение используемых продуктов озеленения интерьеров между собой и новым, разработанным на базе нашего университета, продуктом.

Задачи: найти и проанализировать наиболее распространённые продукты по озеленению помещений; определить параметры и сравнительные характеристики выбранных продуктов; выбрать наиболее удобный, качественный и доступный продукт; сравнить существующие продукты и лучший из них с новым продуктом.

Методы и результаты. Для проведения исследования были выбраны и проанализированы такие продукты как: Фитостена, Гидропоника, Стабилизированные растения, Искусственные растения и «Живые сады». «Живые сады» – это продукт, разработанный на базе нашего университета, в результате участия в акселерационной программе. Продукт представляет собой малоуходное живое готовое растение для озеленения помещений.

По результатам исследования была составлена таблица 1, отражающая основные характеристики продуктов [1-9].

Таблица 1

Сравнительная характеристика продуктов озеленения помещений

Параметры	Субстрат	Растения	Свойства	Уход	Мобильность	Обслуживание	Стоимость (средние значения)
1	2	3	4	5	6	7	8
Фитостена	Почва, грунт	Широкий выбор горшечных растений, но невозможность использовать цветы, только жестколистное растения	Очищает воздух Улучшает микроклимат помещения	Создание и постоянное поддержание необходимых условий	Фитомодули достаточно объемные, требуют нишу под размещение, для создания эффекта "джунглей из стены"	Высокая вероятность гибели растений в течение года без профессионального обслуживания	От 1 800 до 50 000 и выше
Гидропоника	Питательный раствор с минеральными удобрениями и минеральная вата	Растения с небольшой корневой системой	Очищает воздух Выращивание микрозелени, которую можно употреблять в пищу	Сложность ухода за установкой, пристальное внимание и уход за растениями, регулярный контроль показателей раствора	Массивная гидропонная установка, комплект освещения, вентиляция, автоматика, измерительные приборы и удобрения, а также быстрое распространение заражения на все растения	Постоянное обслуживание	От 1 500 до 180 000 рублей и выше

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
Стабилизированные растения	Замена естественных соков цветка на специальный консервирующий раствор	Рекомендуется использовать соцветия с плотными лепестками: розы, лилии, тюльпаны, гвоздики. Растения состоящие из множества хрупких лепесточков не удастся забальзамировать (Пионы, одноголовые хризантемы или альстромерии)	Очищает воздух Индикатор влажности	Отсутствие постоянного ухода (нет необходимости поливать, не нуждаются в свете, не подвержены болезням), однако довольно нежны и не пригодны для грубого обращения	Удобны в хранении и транспортировке, возможна замена отдельных участков, однако необходимо располагать вдали от отопительных приборов	Нет необходимости в специальном обслуживании, но необходимо поддержание влажности воздуха в помещении	От 300 до 15 000 рублей и выше
Искусственные растения	Не требуют определённого субстрата	Широкий выбор привычных и экзотических растений	Не изменяются со временем Не источают природный аромат	Не нуждаются в специальном уходе, но периодически необходимо, во время уборки, протирать или смыть с листьев пыль	Выдерживают разнообразные негативные атмосферные воздействия, можно украсить те помещения, где мало или вовсе нет солнечного света	Самостоятельное периодическое обслуживание (протирающие пыли)	От 100 до 9 000 рублей и выше
Живые сады	Ёмкость с гидрогелем, наполненным питательным раствором	Широкий выбор видов и возможность выращивания редких растений	Очищает воздух Растения имеют успокаивающие, пробуждающие аппетит, стимулирующие работу свойства	Периодическое добавление воды (раз в неделю) и питательных веществ (раз в 1-3 месяца)	Удобная комплектация отдельных модулей, возможность расположения в любом месте, светопроницаемость ёмкости	Самостоятельное или предоставляемое нами периодическое обслуживание (добавление воды и питательных веществ)	От 400 и выше

Выводы и предложения. Каждый из представленных продуктов имеет свои достоинства и недостатки, однако наиболее высокими характеристиками обладают искусственные растения, недостаток которых заключается в отсутствии свойств живых растений: очищение и насыщение кислородом воздуха, аромат. «Живые сады» наоборот обладают всеми свойствами живых растений и не сильно уступают искусственным растениям по остальным характеристикам. Таким образом, на данный момент наиболее простым, оптимальным и быстрым способом озеленения помещения являются искусственные растения, но в дальнейшем приоритетнее будет использовать в качестве озеленения живые растения, оптимизация которых осуществляется по настоящее время.

Литература

1. Вертикальное озеленение фитостенами: сайт – URL: https://botanicals.ru/vertikalnoeozelenenie/fitosteni/?utm_source=yandex&utm_medium=cpc&utm_campaign=Поиск%20-%20Общие%20-%20Регионы&utm_term=---autotargeting&utm_content=v3&yclid=17034086384809017343 (дата обращения 26.10.2023-18.12.2023)
2. Бизнес вертикальное озеленение интерьеров: сайт – URL: <https://letostudia.ru/sotrudnichestvo/> (дата обращения 06.12.2023-18.12.2023)
3. Гидропоника: сайт – URL: <https://agrodom.com/advice/gidroponika/> (дата обращения 26.10.2023-28.02.2024)
4. Живая трава и растения в интерьере: 12 нескучных идей: сайт – URL: https://dg-home.ru/blog/zhivaya-trava-v-interere_b348819/ (дата обращения 18.10.2023-14.02.2024)
5. Зелёная стена в интерьере комнат: идеи и дизайн: сайт – URL: <https://m-strana.ru/design/zelenaya-stena-v-interere-komnat-idei-i-dizayn/> (дата обращения 16.10.2023-14.02.2024)
6. О стабилизации: сайт – URL: <https://preservedflowers.ru/about-stabilization/> (дата обращения 26.10.2023-25.02.2024)
7. Преимущества и недостатки искусственных растений: сайт – URL: https://goldgarden.ru/articles/index/preimuschestva-i-nedostatki-iskusstvennykh-rastenii_art.html (дата обращения 26.10.2023-15.12.2023)
8. Отличия озеленения живыми растениями от озеленения с помощью стабилизированных растений. Преимущества и недостатки: сайт – URL: <https://moss-village.com/lifemoss> (дата обращения 26.10.2023-15.12.2023)
9. Типы гидропонных систем: сайт – URL: <https://agrodom.com/advice/tipy-gidronnykh-sistem/> (дата обращения 26.10.2023-10.12.2023)

УДК 637.521:663.412

Д.В. Кускова – магистрант;

Е.В. Михалева – научный руководитель, канд. биол. наук, доцент;

Т.В. Попова – научный руководитель, канд. пед. наук,

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия.

АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Аннотация. В статье представлен обзор научной литературы по производству мясных полуфабрикатов с различными пищевыми добавками. Доказывается эффективность свеклы в качестве функциональной добавки при производстве рубленых мясных полуфабрикатов по органолептическим и физико-химическим показателям.

Ключевые слова: функциональные продукты, функциональные добавки, мясные полуфабрикаты, свекла.

Поддержание здоровья является актуальной задачей для каждого человека. Одним из важных инструментов решения этой задачи является питание, именно поэтому осознание важности сбалансированного питания позволяет создавать и продвигать потребность в функциональных продуктах. Эти продукты предназначены для восполнения дефицита питательных веществ и поддержания здоровья: укрепления иммунитета, улучшения пищеварения, контроля веса и т.д. [9, с. 118].

Нельзя недооценивать важность мяса и мясной продукции в нашей повседневной жизни. Именно эти продукты являются источником нутриентов (белков

и животных жиров). Однако мясные продукты содержат недостаточное количество минеральных веществ и витаминов, а также отсутствует клетчатка. Данный углевод содержится в растительном сырье поэтому считается, что использование растительных компонентов позволяет обогатить мясной продукт недостающими веществами, что сделает изделие более ценным для организма человека [1, с. 155].

В настоящее время в пищевой промышленности используются различные виды нетрадиционного растительного сырья. Цель данной статьи заключается в выборе растительного сырья с высокой пищевой ценностью путем анализа различных функциональных добавок.

Одним из нетрадиционных видов растительного сырья является пажитник, относящийся к семейству бобовых. Г.К. Альхамова, А.А. Лукин, Н.Л. Наумова, О.Б. Цейликман (2020 г.) предполагают добавлять измельченные семена пажитника в котлеты «Пикантные» для повышения содержания белка, пищевых волокон и минеральных веществ. Такая добавка позволяет сбалансировать кишечную микрофлору и очистить организм от нежелательных веществ. Исследования показывают, что 9% семян пажитника от общей массы мяса являются оптимальной добавкой [8, с. 4-6].

Д.В. Брошко, Н.А. Величко, Е.А. Рыгалова (2020) для производства рубленых мясных полуфабрикатов использовали ягодный порошок из выжимок костянки каменистой (10% от общей массы мяса), что позволяет восполнить суточную норму: белок на 45%, жиры на 22%, витамин Р на 29% и железо на 20%. Данный мясной полуфабрикат можно отнести к функциональному направлению [2, с. 180].

А.М. Емельянова и Д.Д. Овчинникова (2022) предполагают использовать для производства мясных котлет соевую окару, получаемую из соевых бобов. Соевая окара обладает полезными свойствами и благотворно влияет на здоровье человека. Авторы доказывают, что добавление окры способствует увеличению пищевой ценности котлет. Если в рецептуру добавить 25 % соевую окару от общей массы мяса, то суточная потребность человека в пищевых волокнах будет удовлетворена на 25% [5, с. 144-147].

Для больных целиакией З.А. Бочкарева, О.Н. Пчелинцева и А.Н. Кудря (2023) разработали рубленые полуфабрикаты с добавлением минеральной воды, обогащённая магнием, и муки киноа, не содержащая глютен. Оптимальное количество муки составило в данной рецептуре – 15% [4, с. 77].

Наряду с предложенными функциональными добавками заслуживает наше внимание и свекла, которая выступает ценным сырьем ввиду наличия в ней витаминов группы В, Р, С и фолиевой кислоты, а также большого количества марганца. Бетаинин, входящий в состав корнеплода, помогает бороться с раковыми клетками; бетаин, придающий характерную яркую окраску, помогает работать печени. Свекла является низкокалорийной (42 ккал на 100 г продукта), поэтому ее используют в борьбе с лишним весом. Свекольный сок используют в лечебно-профилактических целях, а свекольный порошок богат пищевыми волокнами [7, с. 142-143; 11, с. 52-53].

Е.Ю. Ухина, Д.Н. Алынина и С.М. Алынин (2022), доказывают эффективное использование свекольного пюре для стабилизации окраски колбасных изде-

лий вместо нитрита натрия. Образец, содержащий 20% свекольного пюре, показал наилучшие результаты по органолептическим показателям и функционально-технологическим свойствам [10, с. 31-34].

А.М. Емельянов (2021) рекомендует использовать для производства мясного полуфабриката свекольную клетчатку, основываясь на ее положительных качествах. Свекольная клетчатка удерживает жир и воду в рубленых полуфабрикатах, что положительно сказывается на органолептических качествах продукта, а также повышает содержание белка и выход готовой продукции на 7-8% [6, с. 157-158].

Для создания мясного рулета С.Е. Божкова, А.М. Синельник, Д.Н. Пилипенко и С.А. Суркова (2020) использовали вареную свеклу, чтобы придать изделию цвет. Добавлялась также измельченная брюква, которая является источником кальция и витаминов. В результате использования растительного сырья увеличилось содержание витаминов и минеральных веществ [3, с. 56-64].

Проведенный анализ позволяет нам сделать вывод, что в сфере производства мясных полуфабрикатов с нетрадиционным сырьем есть еще много возможностей для исследований. Считаем, что следует дополнить исследования с использованием свеклы в качестве функциональной добавки.

Литература

1. Ахмедова, Т.П. Инновации в мясном производстве // Вестник ОРЕЛГИЭТ. – 2017. – №3. – С. 155-158.
2. Брошко, Д.В., Величко, Н.А., Рыгалова, Е.А. Возможность использования порошка из ягодных выжимок костяники каменистой в рецептурах мясных рубленых полуфабрикатов // Вестник ОРЕЛГИЭТ. – 2020. – №2. – С. 177-182.
3. Божкова, С.Е., Синельник, А.М., Пилипенко, Д.Н., Суркова, С.А., Обрушников, Л.Ф., Мосолова, Н.И. Разработка рецептуры и технологии вареного мясного рулета с растительными ингредиентами // Аграрно-пищевые инновации. – 2020. – №1. – С. 56-65.
4. Бочкарева, З.А., Пчелинцева, О.Н., Кудря, А.Н. Использование муки киноа для обогащения магнием мясных рубленых изделий // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2023. – №2. – С. 73-78.
5. Емельянов, А.М., Овчинников, Д.Д. Обогащение мясопродуктов пищевыми волокнами с использованием вторичных продуктов переработки растительного сырья // Конструирование, использование и надежность машин сельскохозяйственного назначения. – 2022. – №1. – С. 142-147.
6. Емельянов, А.М. Использование свекольной клетчатки в технологии производства функциональных мясных изделий // Инновационные исследования: проблемы внедрения результатов и направления развития. - пос. Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Донской государственный аграрный университет" – 2021. – С. 156-158.
7. Казакевич, А.С., Алтухова, О.А., Пьяникова, Э.А. Изучение влияния тепловой кулинарной обработки свеклы столовой // Проблемы идентификации, качества и конкурентоспособности потребительских товаров. - Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга". – 2017. – С. 141-147.
8. Патент № 2739422. Котлеты "Пикантные": № 2020119180: заявл. 02.06.2020: опубл. 24.12.2020 / Г.К. Альхамова, А.А. Лукин, Н.Л. Наумова, О.Б. Цейликман; заявитель, патентообладатель Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет). – 8 с.
9. Сапалева, А.Н., Витковская, В.П. Функциональные продукты питания – своевременная необходимость // Материалы Международной студенческой научной конференции «Горинские чтения. Инновационные решения для АПК». - Майский: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. – 2022. – С. 118-119.
10. Ухина, Е.Ю., Алынина, Д.Н., Алынин, С.М. Возможность использования пюре из свеклы столовой для повышения стабилизации окраски колбасных изделий // Технологии и товарооборот сельскохозяйственной продукции. – 2022. – №1. – С. 31-36.
11. Шугорев, М.А., Нечепорук, А.Г., Третьякова, Е.Н., Грачева Н.А. Свекольный порошок, как функциональный компонент в продуктах питания // Инновационные исследования: проблемы внедрения результатов и направления развития. - Махачкала: Дагестанский государственный технический университет. – 2021. – С. 51-55.

УДК 633.16:631.5

С.О. Кучин – магистрант;

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

ВЛИЯНИЕ КРУПНОСТИ ПОСЕВНОЙ ФРАКЦИИ И ОБРАБОТКИ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Аннотация. В статье представлены результаты лабораторного опыта по изучению влияния крупности посевной фракции и обработки в постоянном магнитном поле на посевные качества семян ярового ячменя сорта Памяти Чепелева. Выявлено, что пневмосепарирование семян и магнитная обработка оказывают положительное влияние на посевные качества семян, повышая всхожесть на 3 – 4% с 88% до 92% и энергию прорастания на 7 – 9%.

Ключевые слова: предпосевная подготовка семян; пневмосепарирование; яровой ячмень; магнитная обработка; посевные качества.

Постановка проблемы. Предпосевная подготовка семян – это неотъемлемая часть современного сельского хозяйства. Использование химических средств для стимуляции и активизации ростовых процессов является эффективным приёмом, однако предприятия несут большие экономические затраты, кроме этого, усиливается нагрузка на окружающую среду. В связи с этим возникает необходимость поиска иных путей повышения посевных качеств семян, которые не только снизят затраты, но и не будут нагружать экологический фон. Одними из таких приёмов в системе предпосевной подготовки семян являются пневмосепарирование и магнитная обработка [1, 2, 3].

Зачастую сельскохозяйственные предприятия используют для посева смесь крупной и средней фракций семян, что позволяет получать стабильные урожаи. Однако можно повысить посевные качества семян путём пневмосепарирования, при котором выделяются наиболее полновесные семена с высокими посевными качествами, высоким потенциалом к росту и развитию, что, во-первых, повышает полевую всхожесть высеваемых семян, во-вторых, позволит получить более высокую урожайность [4, 5]. В то же время и магнитная обработка по данным научных исследований повышает всхожесть и энергию прорастания семян. Это объясняется тем, что вода и водные среды (в том числе в виде химических соединений внутри семян) изменяют физико-химические характеристики: вязкость, текучесть, поверхностное натяжение, растворяющую способность, адсорбцию из растворов, активность кислорода и других газов. Кроме этого, повышается способность клеток семян впитывать воду и проводить обменные реакции [1, 6, 7, 2, 3, 8].

Цель исследований – изучить влияние крупности посевной фракции и обработки в магнитном поле на посевные качества семян ярового ячменя. В задачи исследований входило: выявить влияние воздействия магнитного поля на посевные качества семян ярового ячменя; установить влияние фракционного состава на посевные качества семян.

Методы проведения эксперимента. Объектом изучения является яровой ячмень сорта Памяти Чепелева. Лабораторный трёхфакторный опыт закладывали в 2024 году на кафедре агробиотехнологий Пермского ГАТУ.

В схему опыта входили следующие варианты: *Фактор А* – объект обработки: A_1 – семена; A_2 – вода; *Фактор В* – фракция семян: B_1 – крупная, B_2 – средняя, B_3 – средняя с дополнительным пневмосепарированием; *Фактор С* – магнитная обработка: C_1 – без обработки; C_2 – магнитная обработка установкой с четырьмя зонами воздействия; C_3 – магнитная обработка установкой с восьмью зонами воздействия, C_4 – магнитная обработка установкой с двенадцатью зонами воздействия. Магнитные системы были предоставлены О. В. Громовым – начальником отдела магнитных технологий ООО УралСпецМаш. Пневмосепарирование было проведено на лабораторной установке, представляющей усовершенствованный пневмостол, предоставленной Галкиным В. Д. профессором кафедры процессов и машин в агробизнесе ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ. Закладку опыта, наблюдение и учёт проводили по ГОСТ 12038-84 [9].

Результаты эксперимента. В ходе эксперимента по определению энергии прорастания было установлено, что воздействие постоянных магнитов не создаёт существенной разницы между обработкой воды и семян. Однако стоит отметить, что при обработке воды в магнитных полях наблюдается тенденция повышения этого показателя на 6% (таблица 1).

Таблица 1

Влияние пневмосепарирования и магнитной обработки на энергию прорастания семян

Объект обработки (А)	Фракция семян (В)	Магнитная обработка (С)				Средние по АВ	Средние по В
		без обработки	М1*	М2*	М3*		
семена	крупная	34	35	37	39	36	34
	средняя	29	25	33	25	28	30
	средняя после пневмосепарирования	28	46	47	35	39	30
Среднее по А1С		30	35	39	33		
Среднее по А1		34					
вода	крупная	35	38	36	38	37	
	средняя	32	46	40	50	42	
	средняя после пневмосепарирования	32	44	45	41	40	
Среднее по А2С		33	42	40	43		
Средние по С		31	39	40	38		
Среднее по А2		40					
НСР ₀₅ частных различий	фактора А	$F_{\phi} < F_{05}$	НСР ₀₅ главных эффектов			фактора А	$F_{\phi} < F_{05}$
	фактора В	$F_{\phi} < F_{05}$				фактора В	$F_{\phi} < F_{05}$
	фактора С	11				фактора С	5

*М1 – магнитная установка с четырьмя зонами воздействия; М2 – магнитная установка с восьмью зонами воздействия; М3 – магнитная установка с двенадцатью зонами воздействия.

Фракционный состав не оказал существенного влияния на энергию прорастания, фракции оказались равнозначными. Существенные различия показали результаты использования магнитных установок. Энергия прорастания при их использовании повышается с 31% (контроль) до 40%, что обуславливается воздействием магнитов на воду как в обычном состоянии (в варианте обработки воды), так и на химически связанную воду в семенах. Вода под воздействием магнитов переходит в легкоусвояемую форму и без препятствий используется семенами, что ускоряет прорастание. Стоит отметить, что количество зон воздействия в магнитных установках по данным эксперимента не имеет существенных различий.

В ходе эксперимента по определению лабораторной всхожести, установлено, что разница между обработкой семян и воды в магнитном поле не существенна, значения оказались равнозначными (таблица 2). Взаимодействие фракционного состава и магнитной обработки не усиливают совокупный эффект ($F_{\phi} < F_{05}$), но формируют тенденцию положительного взаимовлияния.

Таблица 2

Влияние пневмосепарирования и магнитной обработки на всхожесть семян

Объект обработки (А)	Фракция семян (В)	Магнитная обработка (С)				Средние по АВ	Средние по В
		без обработки	М ₁ *	М ₂ *	М ₃ *		
семена	крупная	85	87	88	88	87	83
	средняя	88	90	92	94	91	89
	средняя после пневмосепарирования	94	94	94	92	94	93
Средние по А1С		89	90	91	91		
Среднее по А1		91					
вода	крупная	80	84	87	86	84	
	средняя	90	95	94	92	93	
	средняя после пневмосепарирования	91	94	96	93	94	
Средние по А2С		87	91	92	90		
Средние по С		88	91	92	91		
Среднее по А2		90					
НСР 05 частных различий	фактора А	$F_{\phi} < F_{05}$	НСР 05 главных эффектов		фактора А	$F_{\phi} < F_{05}$	
	фактора В	5			фактора В	2	
	фактора С	5			фактора С	2	

*м1 – магнитная установка с четырьмя зонами воздействия; м2 – магнитная установка с восьмью зонами воздействия; м3 – магнитная установка с двенадцатью зонами воздействия.

Пневмосепарирование предполагает получение наиболее полновесных семян, которые в своём составе содержат относительно большее количество питательных веществ и химически связанной воды, что позволило получить лабораторную всхожесть данной фракции на уровне 93%.

В свою очередь магнитная обработка показала эффективность использования, повысив значение с 88% (без обработки) до уровня ГОСТ (ГОСТ 52325-2005) – 92% при использовании магнитной системы с восьмью зонами магнитного воздействия. Следует отметить, что количество зон в магнитной установке не оказывает существенного различия на всхожесть, это говорит о возможности использования установок в том числе и с небольшим количеством зон воздействия. Как и отмечалось ранее, магнитная обработка позволяет воде (в том числе химически связанной) лучше преодолевать структуру семян и легче участвовать в обменных процессах, что позволяет семенам не только лучше напитаться водой, но и ускоренно мобилизовать запасные вещества для роста и развития [10].

Выводы. В ходе эксперимента, было установлено, что предпосевная подготовка семян с использованием пневмосепарирования и магнитной обработки является перспективной: энергия прорастания повышается до уровня 40%, а всхожесть до 92%, что соответствует нормам ГОСТ 52325-2005.

Литература

1. Васильева Т. И. Выбор параметров магнитного поля и времени экспозиции для предпосевной обработки семян культурных растений с помощью портативной магнитоплазменной установки / Т. И. Васильева, П. П. Пурыгин, В. Ф. Путько // Кронос: естественные и технические науки. – 2020. – №5 (33). – С. 4-8.
2. Нижарадзе Т.С. Теоретическое обоснование применения экологических методов предпосевной обработки семян // Вестник РУДН. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2015. – №2.
3. Соколов А. А. Продуктивность ярового ячменя при использовании различной предпосевной обработки семян / А. А. Соколов, Д. В. Виноградов // Вестник РГАТУ. – 2016. – №1 (29). – С. 47-50.
4. Андреев В. Л. Разработка пневмосистемы зерноочистительной машины с вертикальным кольцевым аспирационным каналом / В. Л. Андреев, А. С. Комкин, В. А. Одегов, В. В. Шилин // Вестник НГИЭИ – 2018. – №2 (81).
5. Кинчаров А. И. Роль фракций семян при формировании урожайности яровой мягкой пшеницы в современных технологиях возделывания / А. И. Кинчаров, Е. А. Дёмина, О. С. Муллаянова, Т. Ю. Таранова // Успехи современного естествознания. – 2018. – №11 (2). – С. 260-266.
6. Ксенз Н. В. Влияние предпосевной обработки семян градиентными магнитными полями и электроактивированной водой на их стартовые характеристики, развитие растений и урожайность зерновых культур / Н. В. Ксенз, В. Б. Хронюк, А. С. Ерешко, И. Г. Сидорцов // Вестник аграрной науки Дона. – 2019. – №47. – С. 22-28.
7. Кулешов А. Н. Применение магнитных полей постоянных магнитов для предпосевной обработки семян ячменя / А. Н. Кулешов, А. С. Ерешко, В. Б. Хронюк // Вестник аграрной науки Дона. – 2011.
8. Федорищенко М. Г. Влияние продолжительности предпосевной обработки семян ячменя переменным магнитным полем промышленной частоты на всхожесть в зависимости от их исходной влажности / М. Г. Федорищенко, А. С. Казакова, Н. И. Шабанов, М. В. Жолобова // Вестник аграрной науки Дона. – 2012. – №1 (17).
9. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения чистоты и отхода семян // Государственные стандарты Союза ССР. Изд-во стандартов, 1991. – С. 18-43.
10. ГОСТ 52325-2005. Семена сельскохозяйственных культур. Сортовые и посевные качества. М.:Стандартинформ, 2005. – 24 с.

УДК 638.42:631.58

С.О. Кучин – магистрант;

В.П. Никитина – магистрант;

М.В. Заболотнова – научный руководитель, канд. с.-х. наук,
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МУРАВЬЁВ РОДА *FORMICA* В БИОДИНАМИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

Аннотация. В статье представлен литературный обзор о роли муравьёв рода *Formica* в биодинамике с точки зрения влияния на физический и химический состав почв. Муравьи способствуют гумусонакоплению, мульчированию и рыхлению почвы.

Ключевые слова: муравьи рода *Formica*; биодинамическое земледелие; биологическое плодородие почвы; гумосообразование; рыхление почвы.

Органическое земледелие становится мировым трендом. Исходя из федерального закона органическое земледелие предусматривает полный отказ от использования химических веществ как для удобрения почв, так и для средств защиты от болезней и вредителей. Требования касаются и упаковки продукции, она должна быть экологически безопасной. Перед производителями органической продукции встаёт ряд проблем, как например, недостаток элементов питания в почве, вспышки вредителей и болезней, которые он должен предотвратить благодаря системе севооборотов, срокам посадки и другим факторам, снижающие пагубное воздействие вредных объектов. На помощь приходит такой элемент органического направления как биодинамическое земледелие [9, 11].

Биодинамическое земледелие – это альтернативное ведение сельское хозяйство. Биодинамическое земледелие объединяет принципы органического земледелия, астрологии и философии. Основные идеи биодинамического земледелия были высказаны Р. Штейнером, немецким эзотериком и мистиком.

В биодинамическом сельском хозяйстве вмешательство человека сводится к минимуму. Обработка почвы происходит посредством применения «активных» препаратов, произведённым в том же хозяйстве с использованием элементов минерального, растительного и животного происхождения. Применение «активных» препаратов повышает качество почвы - органические отходы превращаются в насыщенный полезными веществами биодинамический компост. В качестве активных веществ применяют и лекарственные растения — ромашку, крапиву, кору дуба, валериану, одуванчик, хвощ и тысячелистник [6].

Помимо применения биологически активных веществ в биодинамическом земледелии используют и альтернативные способы изменения структуры почвенного покрова – применение насекомых. Насекомые способны рыхлить верхние слои почвы, способствуя аэрации и активизации аэробных бактерий и физическим преобразованиям воды и элементов питания [8, 2].

Муравьи – это одна из обширнейших групп насекомых, строящих большие подземные гнёзда, представленные хорошо продуманной разветвлённой системой

ходов и «природной» вентиляции. Учёными было установлено, что муравьи рода *Formica* имеют летние и зимние гнёзда. В летних гнёздах муравьи проводят основную активную стадию жизнедеятельности, а с наступлением холодов начинают переселяться в «зимний муравейник» с глубокими ходами в нижних слоях почвы, в которых проводят так называемую спячку. В трудах Г.М. Длусского приводятся наблюдения, проводившиеся в условиях Воронежского заповедника. Авторы отмечают, что муравьи *Formica cunicularia* и *F. pressilabris* осенью не переселяются, а начинают рыть с конца августа специальные зимовочные ходы, уходящие на большую глубину, в которых в массе собираются рабочие. Глубина летних гнёзд этих видов не превышает 80 см, а зимовочные ходы превышают длину в 1 м.

Formica cunicularia перед зимовкой выкапывает один ход, идущий вертикально вниз, от которого в стороны отходят небольшие камеры. Глубина зимовочных ходов зависит от механического состава почв и может достигать глубины до 1,5 м и более.

Муравьи группы *Formica rufa* строят свои гнёзда с использованием обилия иголок от хвойных деревьев, сухих толстых стеблей травянистых растений, черешков листьев и др. органических остатков, перемешанных с почвой. Тем самым муравьи проводят мульчирование верхнего слоя почвы, насыщая его азотом, обилие которого наблюдается в иголках [3].

Гнёзда муравьёв и жизнедеятельность их обитателей имеет хороший потенциал в почвообразовании и расселении растений. В трудах К.А. Кострина приводятся наблюдения о растениях, произрастающих непосредственно вблизи муравейников и вдали от них. Автор отмечает, что вокруг муравейников не только наблюдается обилие малины и шиповника, но и сама величина этих кустов существенно выше, а вес плодов кратно выше, чем у растений, произрастающих вдали от гнёзд муравьёв [7].

По словам Г.М. Длусского и А.Н. Крупенникова, почвообразующая деятельность муравьёв складывается из нескольких факторов: перемешивание почвы, изменение её механического и химического состава. В исследованиях Э.К. Гринфелда отмечается, что рН кислых подзолистых почв в местах гнездования муравьёв *Formica rufibarbis* и *rufa* приобретает щелочной характер на уровне 6,6-6,8 [3, 8].

В трудах вышеупомянутого учёного приводится ссылка на данные, полученные В.И. Гримальским, которые отражают положительное влияние муравьёв на гумусообразование и гумусонакопление. Так, гумусовый горизонт с мелкокомковатой структурой под муравейником *F. rufa* достигал толщины в 16-17 см, а вне муравейника 5 см. Кроме этого, элювиальный горизонт (13-56 см) под муравейником имел изобилие гумусовых пятен [1].

В ходе исследований самого Г. М. Длусского, были представлены данные о том, что при экспериментальных раскопках муравейников *F. sanguinea* и *F. cunicularia* были обнаружены гумусовые кольца, в то время, как у *F. cinerea* и *F. pressilabris* они отсутствовали. Авторы объясняют это с тем, что *F. cunicularia* и

sanguinea имеют особенность складирования мусора в специально вырытых для этого камерах, по заполнении которых, муравьи «запечатывают их» и больше не посещают, что впоследствии запускает процессы распада органических остатков и гумусообразования [3].

Кроме этого, в ходе проведения экспериментов в 1962 и 1963 гг. посредством картирования 3 колоний и нескольких отдельных гнёзд *Formica rufa* и *Formica polyctena* в смешанном лесу, Г. М. Длусским было отмечено, что в общей картине роль муравьёв рода *Formica* ниже, чем рода *Lasius*, но тем не менее присутствует. В дополнении к этому муравьи способствуют распространению семян растений – авторы наблюдали что возобновление дуба в Воронежском заповеднике идёт главным образом по периферии муравейников рыжих лесных муравьёв [4].

В заключении стоит отметить ещё одну важную особенность муравьёв с точки зрения биодинамики – способность измельчать в ходе своей жизнедеятельности разлагающуюся древесину, тем самым мульчируя почву и насыщая её органическими остатками, которые со временем станут элементами питания для растений. Этот факт обусловлен не только механическим разрушением древесины муравьями, но и заселением колониями актиномицетов и бактерий [10, 5].

Выводы. Таким образом, в ходе изучения литературы были определены перспективы использования муравьёв рода *Formica* в биодинамическом земледелии: способность к разрыхлению верхних слоёв почвы и насыщению её кислородом; повышение гумусообразования за счёт скопления органических остатков; влияние на рН почвы, повышая значение до нейтрального уровня (в том числе слабощелочного); распространение семян растений.

Литература

1. Гримальский В. И. О роли рыжих лесных муравьёв (*Formica rufa*) в лесных биоценозах на Левобережном полесье Украины // Зоол. Журн., 39, 3. – 1960. – 394-398 С.
2. Гринфельд Э. К. Экология муравьёв заповедника «Лес на Ворскле» и его окрестностей // Уч. Зап. ЛГУ, 28. – С. 207-257.
3. Длусский Г. М. Муравьи рода *Formica* / Г. М. Длусский – М.: Книга по требованию. – 2019. – 236 С.
4. Длусский Г. М. Роль муравьёв *Formica rufa* в лесном биоценозе. // тезисы межвузовск. студ. научн. конф. по вопросам биологии. – С. 13-14.
5. Закалюкина Ю. В. Оценка целлюлозоразрушающей активности актинобактерий, ассоциированных с муравьями / Ю. В. Закалюкина, А. Р. Зайцев, М. В. Бирюков // Вестник Московского университета. Серия 16. Биология. – 2021. – №1. – С. 24-31.
6. Конопкин А.М. Биодинамическое земледелие как бизнес и психотерапия // Контекст и рефлексия: философия о мире и человеке. 2021. Том 10. № 5А. С. 151-160. DOI: 10.34670/AR.2021.95.80.017
7. Кострин К. А. Влияние муравьёв на рост шиповника и малины // Природа №2. – С. 94
8. Крупенников Н. А. Наблюдения над влиянием насекомых на почву // Бюлл. МОИП 56, 1. – С. 45-48.
9. Мерзлая Г. Е. Эффективность органического земледелия / Г. Е. Мерзлая, Р. А. Афанасьев // Плодородие. – 2020. – №5. – С. 56-60.
10. Сараций М. И. Муравьи рода *Formica* и их роль в биологической защите лесных насаждений // Защита и карантин растений. – 2008. – №5. – С. 59.
11. Федеральный закон "Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 03.08.2018 N 280-ФЗ.

УДК 633.522 (470.53)

П.Н. Линкевич – студент;

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

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ БЕЗНАРКОТИЧЕСКИХ СОРТОВ КОНОПЛИ В ПЕРМСКОМ КРАЕ

Аннотация. В статье раскрыта значимость конопли посевной, как важной технической культуры с мировым распространением. Представлены перспективы развития отрасли в регионе, а также приведён анализ биологических особенностей растения.

Ключевые слова: техническая конопля, биологические особенности, коноплеводство, сорт.

Постановка проблемы. В российской классификации различают 3 вида конопли: обыкновенную (посевную), индийскую и сорную. В России возделывают коноплю обыкновенную (*Cannabis sativa* L.). В классификации так же выделяют и географические формы конопли обыкновенной, подразделяя на три группы: северную, среднерусскую и южную [8]. В зарубежной литературе выделяют три варианта классификации конопли. Первая классификация - все растения рода *Cannabis* отнесены к одному виду с тремя подвидами. Вторая классификация предполагает, что этот род содержит несколько различных видов. Третья классификация определяет существование одного фенотипически разнообразного вида, *C. sativa*. [16]

Практическое значение имеет *Cannabis sativa* L. - конопля посевная. Конопля посевная - травянистое анемофильное растение, принадлежащее к семейству Cannabaceae. Растение двудомное. В настоящее время созданы сорта однодомной конопли. Техническая (посевная) конопля в своем составе имеет низкое (не более 0,1%) содержание наркотических веществ (тетрагидроканнабинола (ТГК)), что соответствует постановлению Правительства Российской Федерации № 101 "Об установлении сортов наркосодержащих растений, разрешенных для культивирования для производства используемых в медицинских целях и (или) ветеринарии наркотических средств и психотропных веществ, для культивирования в промышленных целях, не связанных с производством или изготовлением наркотических средств и психотропных веществ, а также требований к сортам и условиям их культивирования". ГОСТом не регламентировано использование семян сортов конопли четвертой и последующих репродукций, что связано с повышением содержания тетрагидроканнабинола (ТГК) в последующих репродукциях.

Описание результатов. В настоящее время в Государственный реестр селекционных достижений зарегистрировано 32 сорта посевной конопли различного целевого назначения: зеленцовых сортов - 7, универсальных - 11, двустороннего использования - 14. Большинство сортов было добавлено в Государственный реестр селекционных достижений после 2007 года, что связано с принятым поста-

новлением правительства Российской Федерации №460 "Об установлении сортов наркосодержащих растений, разрешенных для культивирования в промышленных целях, требований к таким сортам и к условиям их культивирования".

Согласно данным от ФАО, в настоящее время в мире площадь, выделенная под выращивание конопли, оценивается примерно в 300–400 тысяч гектаров. Мировыми лидерами по посевным площадям конопли являются США, Китай и Канада. В США растение уже входит в десятку самых востребованных сельскохозяйственных культур.[11] В России всё иначе, интерес к культуре пробудился только с 2010 года. Так с 2010 по 2022 год общая площадь посевов постепенно выросла с 0,95 тыс. гектаров до 17 тыс. гектар. [13]

При введении культуры в регион необходимо учитывать её биологические особенности. Так, отмечается неравномерность роста, высокая потребность во влаге, необходимость в особенно плодородных почвах. Но стоит учесть, что культура достаточно пластична, что позволяет адаптироваться к широкому спектру почвенных условий. [14] Немаловажное значение для выращивания высокого урожая конопли имеют температурные условия. Конопля достаточно теплолюбивая культура. Стоит так же отметить, конопля – растение короткого дня. [6]

В Поволжье занимаются изучением возделывания конопли посевной. О.Н. Зеленина провела агроэкологическую оценку исходного материала конопли для создания безнаркотических сортов в условиях лесостепи Поволжья. [2] С. В. Сальников разработал приемы формирования продуктивности и качества среднерусских сортов конопли в условиях лесостепи среднего Поволжья. [3] Г.Р. Галиева определила норму высева и глубину посева семян в технологии возделывания сортов среднерусской однодомной конопли в Среднем Предуралье. [1]

В Пермском крае производственной площадкой по выращиванию промышленной конопли является ООО «Новая жизнь», которое в 2022 году ввело в севооборот посев конопли технической (сорт Надежда), входящий в Государственный реестр допущенных к возделыванию сельхозкультур в России. Посевная площадь составила 200 гектар, посев был произведён на трёх полях с разной схемой посадки. [12]

Выводы и предложения. Почвенно-климатические условия Пермского края вполне удовлетворяют биологические особенности конопли посевной. Лимитирующим фактором могут быть плодородие почв и её влагоёмкость. В Пермском крае существует распоряжение правительства Пермского края № 411-рп «Об утверждении Стратегии развития агропромышленного комплекса Пермского края на период до 2035 года» где в пункте 19.2.3. указано в задачах «выращивание наиболее приспособленных для местных климатических и природных условий растениеводческих культур (рапс, кормовые, зерновые культуры, техническая конопля)». Таким образом, конопля — это многоцелевая, экологически устойчивая культура с низким уровнем воздействия на окружающую среду, которая может быть полезна в нескольких областях применения: сельское хозяйство и фиторемедиация, пищевая и кормовая, косметическая, строительная и фармацевтическая промышленность. Конопля является положительной альтернативой древесине для производства целлюлозы, бумаги и бумажной упаковки в целом.

Литература

1. Галиева Г. Р. Норма высева и глубина посева семян в технологии возделывания сортов среднерусской однодомной конопли в Среднем Предуралье Автореферат диссертации Ижевск 2023 г.
2. Зеленина О. Н. Агрэкологическая оценка исходного материала конопли для создания безнаркотических сортов условиях лесостепи Поволжья Автореферат диссертации Пенза 2004 г.
3. Сальников С. В. Приемы формирования продуктивности и качества среднерусских сортов конопли в условиях лесостепи среднего Поволжья Автореферат диссертации Пенза 2009 г.
4. Аринштейн, А.И. Конопляное растение / А.И. Аринштейн, А.С. Хренникова // Коноплеводство. Книга // Государственное издательство сельскохозяйственной литературы. – 1953. – С 11–35.
5. Государственный реестр селекционных достижений - [Электронный ресурс]. – URL <https://gossortrf.ru/> (дата обращения 10.03.24)
6. Демкин А. П. Биологические и агротехнические основы семеноводства конопли Автореферат диссертации Киев 1967г
7. Кабунина И. В. Современная структура мирового рынка производства конопли 2021
8. Кунгурская общественно-политическая газета «Искра» - [Электронный ресурс]. – URL <https://iskra-kungur.ru/> (дата обращения 10.03.24)
9. Федеральная служба государственной статистики – [Электронный ресурс]. – URL <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 18.03.2024)
10. Mukherjee A., Roy S.C., De Bera S., Jiang H.-E., Li X., Li C.-S., Bera S. Results of molecular analysis of an archaeological hemp (*Cannabis sativa* L.) DNA sample from North West China. *Genet. Resour. Crop. Evol.* 2008; 55:481–485. doi: 10.1007/s10722-008-9343-9.
11. UN. Conference on Trade and Development: Commodities at a Glance: Special Issue on Industrial Hemp; UNCTAD: Geneva, Switzerland, 2022; UNCTAD/DITC/COM/2022/1; ISBN 978-92-1-001995-8. ISSN 2522–7866.
12. Genomics-based taxonomy to clarify cannabis classification Éliana Lapierre a , Adrian S. Monthony a,b,c, and Davoud Torkamaneh a,b,c,d *Genome* Volume 66 • Number 8 • August 2023

УДК 663.81:663.674

Е.С. Лундина – магистрант;

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

ИССЛЕДОВАНИЕ АПЕЛЬСИНОВОГО СОРБЕТА С ДОБАВЛЕНИЕМ СИРОПА БАЗИЛИКА И МЯТЫ

Аннотация. Сорбет – замороженный десерт из фруктов и ягод, с добавлением различных наполнителей. Прост в приготовлении, за счет чего его можно получить в домашних условиях. На сегодняшний день имеется масса рецептов приготовления данного вида десерта. Каждый найдет себе рецепт по вкусу. Сорбет является полезным десертом, за счёт содержания большого количества витаминов и клетчатки, и низкого содержания калорий. Употребление сорбета способствует повышению иммунитета и выведению из организма различных токсинов.

Ключевые слова: сорбет, десерт замороженный, апельсиновый сорбет, сироп, разработка рецептуры.

Постановка проблемы. Когда вам захочется съесть что-то легкое, сладкое, но безопасное для фигуры, приготовьте сорбет. Сорбет подходит для диетического питания, за счет высокого содержания витаминов, минералов и клетчатки. Помогает наладить работу кишечника и укрепить иммунитет. Замороженный взбитый десерт представляет собой продукт с выраженным фруктовым вкусом.

Основные технологические операции при производстве: заморозка, взбивание, перемешивание. По консистенции блюдо похоже на мягкое фруктовое мороженое. Состав может быть различен из-за добавления разного вида сырья, но основу всегда составляют фруктовый или ягодный сок или пюре и сахарный сироп.

Понятие сорбета часто путают с понятием щербета, обозначая под ними одно и то же значение. Ко второму варианту принято добавлять молочные компоненты: молоко, пахту, сливки или йогурт. За счет использования этих компонентов готовому продукту придают сливочный вкус. В сорбет же не добавляют молочных компонентов [3].

В сорбете много витаминов, минералов и клетчатки. Десерт подходит для диетического и детского питания. Продукт противопоказан при индивидуальной непереносимости компонентов [5].

На сегодняшний день актуальны продукты, которые употребляют для удовольствия, а не для утоления голода. Общий объем потребления этих продуктов будет расти не только за счет увеличения количества новых потребителей, но и за счет роста процента потребления постоянными покупателями этой категории продуктов [3,4].

Материалы и методы. При разработке рецептуры использовался матричный метод расчета рецептур.

Методика проведения анализа на содержание общих сухих веществ описана в ГОСТ Р 55624-2013 [1].

Исследование проводили в двукратной повторности для каждого образца. Анализ проводился на основе термогравиметрического метода.

Бюксы и отдельно крышки высушивают в сушильном шкафу при (102 ± 2) °С в течение 45-60 минут. Бюксу закрывают крышкой и охлаждают в эксикаторе в течение 45 минут и взвешивают с записью результата взвешивания в граммах до третьего десятичного знака.

В бюксу помещают $(2,500 \pm 0.001)$ г десерта, закрывают крышкой и взвешивают, с записью результата взвешивания в граммах до третьего десятичного знака.

Помещают крышки и бюксы с десертом в сушильный шкаф и термостатируют при температуре (102 ± 2) °С в течение 3 часов.

Далее бюксу вынимают из сушильного шкафа, закрывают крышкой, охлаждают в эксикаторе 45-60 минут и взвешивают с записью результата взвешивания в граммах до третьего десятичного знака.

После этого открытую бюксу и крышку снова помещают в сушильный шкаф и нагревают в течение 60 минут. Далее вынимают бюксу и крышку, охлаждают в течение 45 минут и взвешивают с записью результата взвешивания в граммах до третьего десятичного числа. Процесс нагревания и взвешивания повторяют до получения разницы между двумя последовательными взвешиваниями, не превышающей 0,005 г.

Если при одном взвешивании будет обнаружено увеличение массы бюксы, то для расчетов используют результаты предыдущего взвешивания [1].

Результаты исследований. Результатом данной работы являются разработанные рецептуры апельсинового сорбета с добавлением сиропа мяты и (или) сиропа базилика, представленные в таблицах 1, 2, 3.

Главным ингредиентом сорбета является апельсиновый сок, к которому добавляются сахарный сироп и сироп мяты и (или) сироп базилика.

Расчет рецептуры проводился на 1000 кг готовой смеси.

Таблица 1

Рецептура апельсинового сорбета с добавлением сиропа мяты

Сырье	Количество, кг		
Апельсиновый сок	600	600	600
Сироп сахарный	390	370	350
Сироп мяты	10	30	50
ИТОГО:	1000	1000	1000

Таблица 2

Рецептура апельсинового сорбета с добавлением сиропа базилика

Сырье	Количество, кг		
Апельсиновый сок	600	600	600
Сироп сахарный	390	370	350
Сироп базилика	10	30	50
ИТОГО:	1000	1000	1000

Таблица 3

Рецептура апельсинового сорбета с добавлением сиропа мяты и сиропа базилика

Сырье	Количество, кг		
Апельсиновый сок	600	600	600
Сироп сахарный	390	370	350
Сироп базилика	5	15	25
Сироп мяты	5	15	25
ИТОГО:	1000	1000	1000

В представленных таблицах 1, 2 и 3 приведена рецептура апельсинового сорбета с добавлением сиропа мяты и (или) сиропа базилика в соотношении 1, 3 и 5% соответственно.

Существует много вариаций рецептур, по которым готовится взбитое замороженное лакомство. Несмотря на то, что состав различен, технология приготовления остается неизменной:

- приготовление и подготовка сахарного сиропа;
- получение пюре из необходимого сырья (фруктов или ягод);
- внесение дополнительных компонентов;
- объединение фруктового пюре и сахарного сиропа;
- взбивание и последующее замораживание полученной массы;
- помешивание массы каждые 30 минут, чтобы избежать образования крупных кристаллов льда [2].

В процессе изучения разрабатываемого сорбета провели анализ на содержание общих сухих веществ в смеси. Методику исследования использовали из ГОСТ Р 55624-2013 [1].

Согласно нормативному документу содержание общих сухих веществ во фруктовом десерте «Сорбет» должно составлять 28-29%.

Полученные в ходе исследования разрабатываемого сорбета показатели приведены в таблице 4.

Таблица 4

Массовая доля общих сухих веществ в смеси			
Добавляемый сироп	Дозировка, %		
	1	3	5
Мята	25,81	27,82	28,82
	25,61	27,78	29,22
Базилик	29,84	32,03	28,92
	28,97	32,48	28,49
Мята и базилик	31,75	25,84	27,93
	32,28	24,95	28,14

Изучив полученные данные можно заключить, что не все образцы соответствуют нормам ГОСТ Р 55624-2013. Следовательно, необходимо выбрать наилучшие образцы для дальнейшего изучения.

Выводы и предложения. Подводя итог проделанной работы можно заключить, что допустимо использовать разработанную рецептуру апельсинового сорбета для дальнейшего изучения, сравнения образцов и проведения необходимых анализов в соответствии с нормативными документами.

Литература

1. ГОСТ Р 55624-2013. Десерты. Взбитые замороженные фруктовые, овощные и фруктово-овощные. Технические условия;
2. Вобликова, Т.В. Процессы и аппараты пищевых производств. Учебные пособия / Т.В. Вобликова, С.Н. Шлыков, А.В. Пермяков. — Электрон.дан. — СПб.: Лань, 2016. — 204 с.;
3. Дунченко Н.И. Биологическая безопасность пищи: учебное пособие / Н.И. Дунченко, С.В. Купцова, В.С. Янковская – М.: Типография САРМА, 2016. – 149 с.;
4. Смоленцева А.А., Елисеева С.А., Котова Н.П. Исследование содержания антиоксидантов для проектирования функциональных пищевых продуктов. // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2018. – Т.7. – № 1 (47). – С. 35-39.;
5. Химический состав пищевых продуктов: Книга 1 / Под ред. И.М. Скурихина, М.Н. Волгарева. – М.: ВО «Агропромиздат», 1987. – 224 с.

УДК 712.4.01(470.53)

А.А. Мальцева – студент;

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

КОНЦЕПЦИЯ БЛАГОУСТРОЙСТВА И ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ МАОУ СОШ №135 ГОРОДА ПЕРМИ

Аннотация. В статье представлены результаты предпроектного комплексного анализа территории МАОУ СОШ №135 в Мотовилихинском районе г. Перми. В ходе исследования выявлены особенности и недостатки в благоустройстве и озеленении территории.

Ключевые слова: предпроектный комплексный анализ, объект ограниченного пользования, ассортимент, состояние элементов благоустройства.

Актуальность работы. Наблюдая за ростом городов, можно заметить, как увеличивается количество образовательных учреждений. С течением времени появляются новые правила и нормативы проектирования школьных участков, которым перестают соответствовать уже существующие территории. Оптимальное ландшафтно-архитектурное планирование школьных дворов позволяет создать благоприятные условия для личностного развития и физической подготовленности детей, поэтому благоустройство и озеленение территории общеобразовательных учреждений требует особого внимания и подхода.

Цель работы заключается в повышении рекреационного потенциала территории МАОУ СОШ №135 г. Перми посредством разработки проекта ее благоустройства и озеленения с созданием экологичного и современного пространства. Задачами исследования было проведение предпроектного комплексного анализа и поиск концептуальных идей для комфортного и экологического пространства на территории общеобразовательного учреждения.

Методика исследований. Объектом исследования является территория МАОУ СОШ №135 г. Перми и расположен по адресу: г. Пермь, ул. Старцева, 9.. В ходе исследования определялись: 1) зоны действия подземных коммуникаций и надземных сооружений в соответствии с СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» [1]; 2) существующее функциональное зонирование; 3) состояние элементов озеленения (деревьев, кустарников, газонов и цветников) в соответствии с Постановлением Правительства РФ «Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах» и МДС 13-5.2000 «Правила создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах Российской Федерации» [2, 3]; 4) состояние элементов благоустройства (малых архитектурных форм, строений, сооружений, дорожно-тропиночной сети, ограждений и элементов освещения).

Результаты исследований. Исследование территории школы №135 проводилось летом 2023 года. В ходе функционального анализа на исследуемой территории были выделены следующие зоны: зона застройки, входная зона, зона отдыха, зона зеленых насаждений, спортивная зона и хозяйственная. В таблице 1 представлено сравнение получившихся показателей баланса территории с показателями, представленными в СП 251.1325800.2016 «Здания общеобразовательных организаций. Правила проектирования» [4].

Таблица 1

Сравнение существующего баланса территории школы №135
с нормативными показателями

№	Наименование	Существующая площадь		Нормативная площадь	
		м ²	%	м ²	%
1	Зона застройки	4917	18	-	-
2	Спортивная зона	5726	21	1350-2160	5-8
3	Зона отдыха	682,4	3	1350	5
4	Дорожки и площадки	2816	10	2700-3240	10-12
5	Входная зона	835,8	3	10800-13500	40-50
6	Зона зеленых насаждений	11601,2	43		
7	Учебно-опытная зона	0	0	1350-2160	5-8
8	Хозяйственная зона	421,6	2		
	Итого	27000	100	27000	100

Для более правильной планировки и посадки деревьев и кустарников был проведен анализ зон действия подземных коммуникаций и надземных сооружений. На территории школы №135 расположены водопроводы, газопроводы и теплотрассы, ведущие к зданию школы, линии электропередач. Было выявлено, что около 230 деревьев и кустарников нарушают минимальное расстояние до объектов строительства, представленное в СП 42.13330.2011 [1], поэтому они должны быть убраны.

Результаты анализа состояния объектов озеленения показали, что в сумме на территории школы №135 произрастает 413 деревьев и 126 кустарников (таблица 2). Большой процент произрастающих деревьев приходится на клён ясенелистный (*Acer negundo*), который произрастает в количестве 167 шт.

Таблица 2

Ассортимент деревьев и кустарников, произрастающих на территории школы № 135 г. Перми

Вид растения	Латинское название	Количество, шт.	Процент от общего кол-ва деревьев, %
Деревья			
Клён ясенелистный	<i>Acer negundo</i>	167	40
Ива трехтычинковая	<i>Salix triandra</i>	46	11
Берёза повислая	<i>Betula pendula</i>	44	10
Тополь черный	<i>Populus nigra</i>	35	8
Осина	<i>Populus tremula</i>	32	7
Ива козья	<i>Salix caprea</i>	11	3
Рябина обыкновенная	<i>Sorbus aucuparia</i>	11	2
Липа крупнолистная	<i>Tilia platyphyllos</i>	7	2
Ель обыкновенная	<i>Picea abies</i>	6	2
Черемуха Маака	<i>Padus maackii</i>	6	2
Ива белая	<i>Salix alba</i>	5	2
Ива пепельная	<i>Salix cinerea</i>	4	2
Ирга круглолистная	<i>Amelanchier ovalis</i>	3	1
Вишня дикая	<i>Cerasus fruticosa</i>	2	1
Клён остролистный	<i>Acer platanoides</i>	2	1
Черемуха обыкновенная	<i>Padus avium</i>	2	1
Яблоня сливолистная	<i>Malus prunifolia</i>	2	1
Яблоня ягодная	<i>Malus baccata</i>	2	1
Липа сердцелистная	<i>Tilia cordata</i>	1	1
Сосна обыкновенная	<i>Pinus sylvestris</i>	1	1
Яблоня домашняя	<i>Malus domestica</i>	1	1
Кустарники			
Спирея Вангута	<i>Spiraea vanhouttii</i>	55	43
Барбарис обыкновенный	<i>Berberis vulgaris</i>	26	20
Снежноягодник белый	<i>Symphoricarpos albus</i>	13	10
Роза морщинистая	<i>Rosa rugosa</i>	11	8
Сирень обыкновенная	<i>Syringa vulgaris</i>	10	8
Сирень венгерская	<i>Syringa josikaea</i>	8	6
Спирея японская	<i>Spiraea japonica</i>	5	3
Боярышник кроваво-красный	<i>Crataegus sanguinea</i>	1	1
Арония черноплодная	<i>Aronia melanocarpa</i>	1	1

По анализу состояния элементов благоустройства можно сказать, что состояние большей части малых архитектурных форм на территории школы №135 находится в неудовлетворительном состоянии и требует замены. Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3

Состояние малых архитектурных форм

Элемент благоустройства	Общая оценка	Единица измерения	Кол-во
Дорожно-тропиночная сеть	Неудовлетворительное	м	2816
Ограждения территории объекта	Хорошее	м	750
Освещение территории объекта	Хорошее	шт.	20
Скамьи	Неудовлетворительное	шт.	0
Урны	Неудовлетворительное	шт.	4
Лестницы	Неудовлетворительное	м ²	31
Подпорные стенки	Неудовлетворительное	м ²	197,7
Спортивные оборудования	Неудовлетворительное	шт.	23
Площадки с искусственным покрытием	Удовлетворительное	м ²	3780

Выводы. В ходе исследования выявилась следующая проблематика:

- 1) основную массу произрастающих на территории деревьев занимает беспорядочно растущий клён ясенелистный (*Acer negundo*), а большая часть элементов озеленения находится в неудовлетворительном состоянии в связи с возрастом, различным поражением болезнями и вредителями и требует замены или выкорчевки;
- 2) элементы благоустройства также нуждаются в замене;
- 3) архитектурно-планировочное решение на территории объекта в настоящее время не отвечает функционалу;
- 4) территория школы может быть использована более эргономично и функционально.

Литература

1. СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» // Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200084712> (дата обращения: 20.03.2024).
2. Постановление Правительства РФ от 09.12.2020 г. № 2047 «Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах».
3. МДС 13-5.2000 «Правила создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах Российской Федерации» // Режим доступа: <https://meganorm.ru/Index1/47/47184.htm> (дата обращения: 15.03.2024).
4. СП 251.1325800.2016 «Здания общеобразовательных организаций. Правила проектирования» // Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200139445> (дата обращения: 20.03.2024).

УДК 633.11:631.5

В.Е. Меденикова – магистрант;

Н.А. Зеленков – аспирант;

Ю. Н. Зубарев – научный руководитель, профессор, д-р с.-х. наук,
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

АДАПТИВНЫЕ ПРИЁМЫ АГРОТЕХНИКИ ПРИ ПОВЫШЕНИИ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Аннотация. В статье приведены адаптивные агротехнологические приёмы для повышения продуктивности озимой пшеницы в Среднем Предуралье. Проведено исследование нормы высева озимой пшеницы в комплексе с дифференцированной обработкой фунгицидами.

Ключевые слова. озимая пшеница, норма высева, фунгицид, дифференцированная обработка, Скипетр, Фараон КЭ, септориоз.

Введение. Озимые культуры в последние годы в Пермском крае занимают около 15-20 тыс. га, или 8-10 % от посевов зернового клина. Из озимых зерновых культур в регионе длительное время возделывается озимая рожь, озимая пшеница (около 2 тыс. га), а в последние годы широко распространяется озимая тритикале (1-1,5 тыс. га). Чаще, чем другие озимые культуры, озимая пшеница хуже перезимовывает и погибает, что связано, прежде всего, с местными суровыми малоснежными или снежными, но тёплыми зимами, а также биологией культуры и выбранных сортов озимой пшеницы краевыми агрономами [1,2]. В этих случаях требуется тщательный подбор районированного пластичного сорта и выверенная оптимальная норма высева озимой пшеницы в сочетании с подготовкой семян, сроком её посева и агротехникой [3, 4].

К адаптивным агротехнологическим приёмам относится норма высева в комплексе с дифференцированной обработкой фунгицидами. Так как в загущенных посевах, формируется наиболее высокое развитие микроорганизмов, которые снижают урожайность.

Актуальность исследования заключается в том, что важно не только достигать заданных параметров урожая и качества зерна, но так же, используя биологический фактор в земледелии, получить необходимую, дешёвую продукцию, пользующуюся высоким спросом на агропродовольственном рынке. В связи с этим, наряду с общими рекомендациями по агротехнике возделывания озимой пшеницы, необходимы малозатратные сортовые агротехники или процессы, обеспечивающие окупаемость единицы вложенных средств эквивалентным приростом продукции.

Поэтому целью исследования является разработка усовершенствованных агротехнологических приемов возделывания озимой пшеницы. Мы предполагаем, что в данных исследованиях, ожидается получение экономической выгоды, благодаря оптимизации использования препарата, совместно с повышением продуктивности растений и качества продукции.

Необходимо решить следующие задачи: определить влияние норм высева на разных зонах продуктивности на урожайность озимой пшеницы, влияние и целесообразность использования опрыскивания фунгицидами, с обычной техноло-

гией и с дифференцированным подходом, дать экономическую и энергетическую оценку возделывания озимой пшеницы на фоне использования новой технологии.

Методика. Опыт полевой, двухфакторный, повторность в опыте четырехкратная, размещение вариантов систематическое методом расщепленной делянки, в 2 яруса. Общее количество делянок 80 шт. Площадь делянки: общая 24*102 = 2448 м², учётная 2304 м², размер делянки 24 м x 102 м, ширина защитной полосы – 2 м. Где фактор А – норма высева, млн. всхожих семян /га, А1– 4 ,А2– 5, А3– 6 (контроль), А4– 7, А5– 8; фактор В – способ внесения фунгицида, во время вегетации,

В1– опрыскивание водой (контроль), В2–Фараон КЭ традиционный способ опрыскивания, В3– Фараон КЭ дифференцированный способ опрыскивания (с учётом ЭПВ на основе данных ДЗЗ, ГИС технологий). В качестве объекта исследований используется районированный сорт мягкой озимой пшеницы Скипетр.

Предшественник в севообороте - чистый пар. Обработка почвы включала обработку чистого пара, предпосевную культивацию с боронованием в два следа на глубину 8-10 см 25 августа 2022 года. Посев провели в течение суток после предпосевной культивации на глубину 4-5 см рядовым способом сеялкой Amazon D9-4000. Семена перед посевом были обработаны препаратом – Грандсил (КС), с помощью протравителя семян ПС-20, в средне-рекомендуемых дозах для озимой пшеницы, 0,4-0,5 л, с расходом рабочей жидкости 10 л/т. Уход за посевами состоял из однократной обработки посевов смесью гербицида, МД (0,3 л/га) весной в фазе кущения в составе рабочего раствора 200 л/га. Уборку урожая проводили однофазным способом - комбайном SAMPO SR 2010 в фазе полной спелости зерна озимой пшеницы.

Результаты. Полученные средние значения урожайности по опыту, 2022 год обладал благоприятными агроклиматическими условиями, средняя урожайность варьировалась от 1,90 до 2,91. В условиях засушливого 2023 года показатели урожайности варьировались от 1,90 до 2,47 т/га, данные представлены в таблице 1.

Таблица 1

Урожайность зерна озимой пшеницы и её структура в зависимости от нормы высева в Среднем Предуралье

Норма высева, млн. всхожих семян/га	Урожайность зерна, т/га	2022 г.			2023 г.			
		Структура урожайности			Урожайность зерна, т/га	Структура урожайности		
		продукт. стеблей, шт./м ²	масса зерна с одного колоса, г	масса 1000 зёрен, г		продукт. стеблей, шт./м ²	масса зерна с одного колоса, г	масса 1000 зёрен, г
4	1,98	326	6,4	44,2	1,90	301	6,3	43,6
5	2,13	354	6,1	46,1	1,79	308	5,7	47,0
6 (к)	2,65	402	6,7	46,0	2,37	335	7,2	45,2
7	2,91	428	6,8	46,0	2,27	403	6,1	46,2
8	2,90	432	6,7	45,8	2,26	411	6,0	46,1

В 2022 году максимальная урожайность 2,91 т/га была получена при норме высева 7 млн. всхожих семян/га, за 2023 год наивысшая урожайность была полу-

чена при норме высева 6 млн. семян/га 2,37. Нормы высева 4 и 5 млн. показывают низкие значения по урожайности и в среднем составляют, в 2022 году 1,98 и 2,13, однако в условиях засушливого 2023 года, норма высева в 4 млн. показывает лучший результат - 1,90 в сравнении с 1,79 т/га зерна при норме высева 5 млн.

Так же был проведен учет заболеваемости растений. В качестве исследуемого заболевания выбран септориоз листьев. Септориоз может приводить к значительному снижению урожайности и качества зерна пшеницы. Заболевание развивается особенно активно в условиях высокой влажности, тепла и плотности посева. Учёт проводился после проведения опрыскивания, использовалась бальная система, соответствующая площади поражения листа от 0 до 4, где 0 это здоровые растения, 4 – поражено свыше 50% листовой поверхности. Так же определялось распространение % (количество от общего числа растений в пробе) и развитие болезни, одна проба составляет 20 растений. Данные представлены в таблице 2.

Наибольший процент распространенности болезни среди растений наблюдался на вариантах с максимальной и минимальной нормами высева. В остальных вариантах поражение растений незначительное, как в рамках растения, так и в пробе. Наибольший балл поражения наблюдается на делянках В1, без применения фунгицидной обработки, с нормой высева 5 млн.шт./га. Наименьшие средние показатели по всем категориям наблюдаются на всех делянках при норме высева 6 млн.шт./га. Так же при использовании опрыскивания на основе данных ДЗЗ наблюдается схожий результат в сравнении со сплошным методом опрыскивания, при существенной экономии препарата благодаря отсутствию перекрытий при внесении. В целом по опыту септориоз встречался довольно часто, но в небольших количествах.

Таблица 2

Учет заболеваемости озимой пшеницы (среднее значение)

Фактор		Балл поражения	Распространение, %	Развитие, %
А	В			
1	1	2	73	36,6
	2	2	65	33,3
	3	1	62	15,5
2	1	3	50	37,5
	2	1	62	15,8
	3	1	40	10,0
3	1	1	42	10,5
	2	1	35	8,8
	3	1	50	12,5
4	1	2	70	35,0
	2	1	54	13,5
	3	2	55	27,5

Выводы. Изучение адаптивных агротехнологических приёмов повышения продуктивности озимой пшеницы в Среднем Предуралье, в будущем приведет к получению экономической выгоды, благодаря оптимизации использования препарата, совместно с повышением продуктивности растений и качества продукции. Для получения наибольшей урожайности, оптимальной нормой высева считается

6-7 млн. семян/га, так же с этой нормой высева наименьшие развитие септориоза. Поскольку это исследование будет продолжено до 2026 года, возможно прогнозирование ожидаемой урожайности для каждой зоны поля и установление наиболее подходящей нормы высева и обработки фунгицидами для максимальной эффективности.

Литература

1. Зубарев, Ю. Н. Влияние нормы высева на фотосинтез и урожайность озимой ржи/ Ю.Н. Зубарев, А.Н. Корзухин // Селекция, семеноводство и интенсификация производства зерна на Урал // Межвуз. сб. науч. тр. Пермского СХИ. – Пермь, 1989.- С. 87-92.
2. Зубарев, Ю.Н., Лебедева, Т.И., Каменских, Н.Ю. / Влияние способа обработки почвы в чистом пару и протравливания семян на урожайность озимых культур в СреднемПредуралье // Пермский аграрный вестник.- 2018.- No 3 (23).- С. 72-79.
3. Иванова, М.С. Биохимический состав зерна озимых культур в зависимости от срока посева и нормы высева /М.С. Иванова // Обеспечение устойчивого и биобезопасного развития АПК: Всероссийская (национальная) науч.- практ. конф., Нальчик, 27-28.04.2022.-Нальчик, 2022.-С.120-123.
4. Иванова, М.С. Приёмы повышения продуктивности озимых зерновых культур на Среднем Урале // Автореф. дис. ...канд. с.-х. наук.- Ижевск, 2023.- 19с. 5. Мариныч, Д. А. Точное земледелие: понятие и перспективы / Д. А. Мариныч, И. А. Кирюхина, Д. А. Шаповалов // The World of Science Without Borders, 11 февраля 2022 года, 2022.–Р.67-70.
6. Личман Г. И., Личман Г.И., Смирнов И.Г. Интеллектуальное земледелие как дальнейшее развитие идей точного земледелия // Нивы Зауралья. - 2015. - No 1 (123). - С.21-24.
7. Труфляк Е. В. Основные элементы системы точного земледелия. - Краснодар: КубГАУ, 2016.-39с.
8. Влияние приемов основной обработки почвы, норм высева семян на засоренность посевов и урожайность зерна озимой пшеницы / В. Е. Ториков, О. В. Мельникова, В. М. Никифоров [и др.] // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – No 2(96). – С. 9-15. – DOI 10.52691/2500-2651-2023-96-2-9-15.

УДК 633.936: 630 (470.53)

В.С. Мизева – студент;

С.Ю. Бердинских – научный руководитель, канд. биол. наук, доцент, ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

ВЫРАЩИВАНИЕ СЕЯНЦЕВ ЕЛИ С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ В ТЕПЛИЧНОМ КОМПЛЕКСЕ ПЕРМСКОГО ГАТУ

Аннотация. В статье приводятся результаты исследования сеянцев ели с закрытой корневой системой, созданных в тепличном комплексе Пермского ГАТУ. Исследование представляет собой сравнение посадочного материала по способу посева, лесосеменному району и высоте сеянцев, а также обследование состояния сеянцев ели.

Ключевые слова: лесовосстановление, ель, сеянцы, закрытая корневая система, посадочный материал, посев семян.

Актуальность темы. Для решения проблем лесовосстановления, повышения качества работ и эффективности выращивания посадочного материала, а также ухода за ними может быть достигнуто комплексной механизацией и автоматизацией всего процесса создания лесных культур. Этот процесс может быть обес-

печен выращиванием и использованием посадочного материала с закрытой корневой системой (ЗКС). Такой способ более технологичен и является актуальным в настоящее время, что в значительной степени связано и с новыми правилами лесовосстановления. Действующие нормативы воспроизводства лесов предусматривают создание насаждений саженцами с ЗКС не менее чем на 20 % площади фонда лесовосстановления, начиная с 2022 г. [1]. Технология с закрытой корневой системой лесовосстановления предполагает новый стандарт качества посадочного материала и экономическую эффективность производства за счет сравнительно короткого производственного цикла, лучшей приживаемости в неблагоприятных лесорастительных условиях и хорошей транспортабельности [2,3].

Материалы и методика исследования. Для сравнения посадочного материала были взяты сеянцы ели с закрытой корневой системой 2022 и 2023 года посева. Выращивание сеянцев осуществлялось на учебно - научном опытном поле ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ в д. Огрызково Пермского района. В качестве посадочного материала были выбраны семена ели 3,5 и 6 лесосеменного района.

Посев семян ели 2022 года проводился ручным способом. Мульчирование проводилось вермикулитом. Кассеты находились в теплице до осени, а затем были перенесены на площадку закаливания. Проводился агроуход и полив посадочного материала. В теплицах поддерживалась оптимальная температура, кроме того, проводилось проветривание. Посев 2023 года был автоматизированным, что во многом облегчало работу. Была использована производственная линия для садоводства наполнительная машина с сеялкой Mosa Green. Для мульчирования использовался перлит. По наступлению летнего периода кассеты устанавливались на площадке закаливания. В течение лета проводился уход за сеянцами, а именно полив и сорняков.

Учёта измерения проводились в трёх местах выбранного ряда сеянцев определенного лесосеменного района. Для достоверности результата было взято 4 кассеты, с 81 шт. сеянцев в трех местах. Всего было измерено 36 кассет. Проводились измерения высоты сеянца, а также исследовалось их состояние.

Результаты исследования. Полученные данные сравнивались по четырём признакам: способ посева, высота и состояние сеянцев, лесорастительные зоны. Посадочный материал 2022 и 2023 года был создан двумя способами: ручным и автоматизированным соответственно. При сравнении данных были выявлены средние значения: 2022 года составило $3,96 \pm 1$, 2023 - $5,58 \pm 1,62$. Исходя из этого, можно сделать вывод о том, что сеянцы, созданные автоматизированным способом превышают в росте и количестве сеянцы созданные ручным способом. Это вероятнее связано с тем, что автоматизированный посев наиболее точный и качественный, а кроме того повлиял и срок посева. Посев ручным способом осуществлялся с 13-31.05, автоматизированный посев с 01-15.04.

Посадочный материал измерялся через 5 месяцев после посева, измерения проводились при помощи линейки. Полученные результаты были упорядочены в таблицы по определенным диапазонам. Для наглядного сравнения данные представлены в виде диаграммы (рис.1, рис.2).

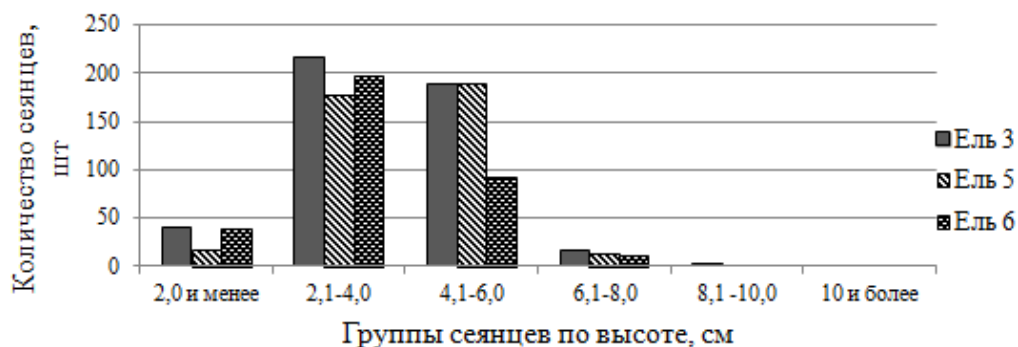


Рисунок 1. Высота сенцев ели с ЗКС 2022 года

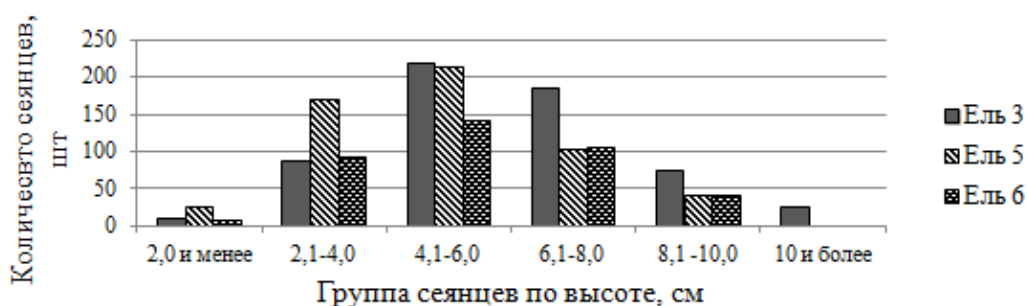


Рисунок 2. Высота сенцев ели с ЗКС 2023 года

Большая часть семян 2022 года имеет высоту от 2,1 до 6 см. Сеянцы ели 2023 года показывают более лучшие показатели по приросту. Сравнительная характеристика по состоянию сенцев ели оценивалась по определенным критериям. Если хвоя зеленая, нет деформации стволика – сеянцы здоровые (З). Если же визуально усыхание видно невооруженным глазом, кончики усохли более чем на 2-5 мм, или треть хвоинки, такие сеянцы подвержены усыханию – усыхающие (У). К группе сухих относятся те, которые усохли практически полностью, виднеется малая часть здоровых хвоинок, либо полностью сухие (С), без возможности возобновления последующего роста сеянца [4]. Двойные сеянцы раздвоение столика (Д); фиолетовые – присутствие фиолетовой окрас хвои, частично или полностью (Ф); больные сеянцы – деформация ствола, увядание (Б).

По данным (рис. 3, 4) видим, что в семенах 2022 года больше здоровых сеянцев, незначительное количество усыхающих и сухих, но присутствуют больные. В семенах 2023 года больше здоровых, но присутствуют сеянцы с двойными и тройными верхушками. Сухими и усыхающими сеянцы становятся из-за недостатка влаги. Фиолетовую окраску хвоя приобретает при недостатке фосфора.

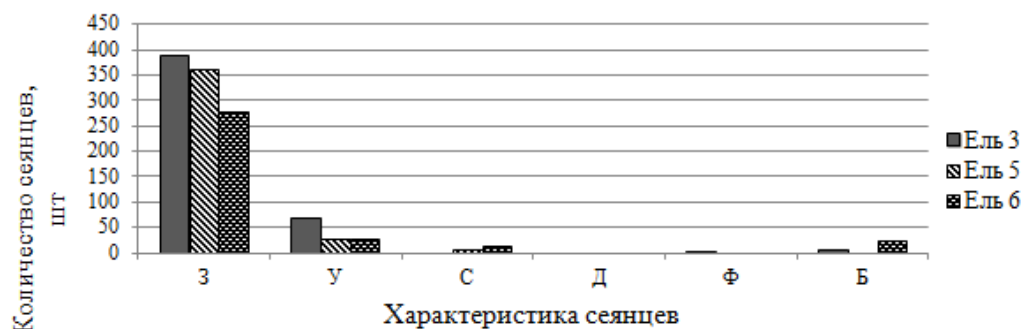


Рисунок 3. Характеристика семян ели с ЗКС по состоянию 2022 года

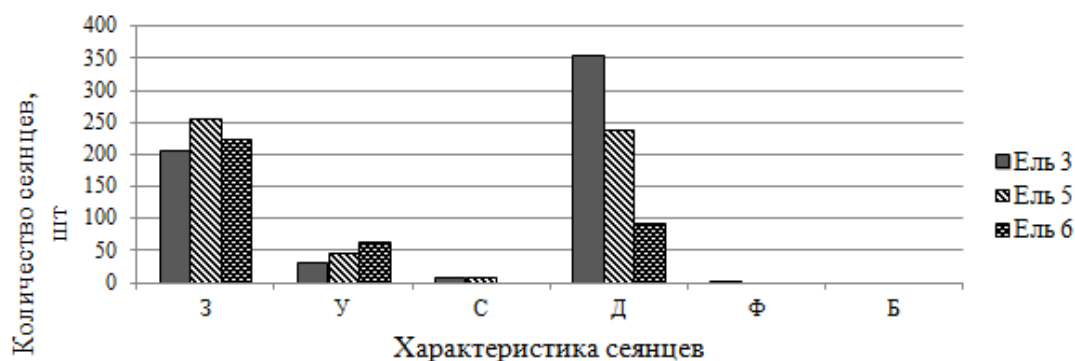


Рисунок 4. Характеристика семян ели с ЗКС по состоянию 2023 года

Посадочный материал был взят из 3, 5, 6 лесосеменных районов Пермского края. Наиболее продуктивными являются семена 3 лесосеменного района. Они превосходят семена 5 и 6 районов, как по высоте, так и по количеству. На основании вышеизложенного, можно сделать **вывод**, что посев 2023 года по характеристике семян выше качеством, чем 2022 года. Посадочный материал 2022 года был выращен в теплице, а материал 2023 года после посева был вынесен на площадку для закаливания. Это фактор является одним из оснований превосходства в росте семян, что объясняется рядом причин.

Во-первых, семена на открытой местности произрастали в естественных условиях, а в теплицах при высоких температурах и без необходимого проветривания, как в первом случае. Во-вторых, система полива была лучше организована на открытой местности, распыливание воды имело большую площадь, при этом дополнительным поливом являлись атмосферные осадки.

Посадочный материал 2022 года мульчировался вермикулитом, а 2023 года – перлитом. Вермикулит повышает влагоемкость, но обладает свойствами воздухопроницаемости, перлит, в свою очередь, обладает воздухопроницаемыми свойствами. Отсюда следует, что перлит насыщает кислородом почву и позволяет корням дышать, что способствует лучшему росту. Проведенные исследования особенностей роста и состояния семян ели с закрытой корневой системой показали, что эти показатели зависят от многих факторов: от способа посева до расположения посадочного материала. Семена, выращенные таким способом, будут иметь ряд преимуществ, которые в дальнейшем эффективно скажутся на процессе лесовосстановления.

Литература

1. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 25 марта 2019 г. № 188 «Об утверждении Правил лесовосстановления, состава проекта лесовосстановления, порядка разработки проекта лесовосстановления и внесения в него изменений» // Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации.
2. Мочалов Б.А. Выращивание посадочного материала с закрытой корневой системой в Архангельской области / Мочалов Б.А. Бобушкина С.В. // Лесной вестник. Лесоводство, лесные культуры и таксация леса. – 2012. – №1. – С.79-83.
3. Российский и мировой опыт выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой / Е. В. Авдеева, Н. Л. Ровных, Д. В. Иванов, Н. В. Сухенко, И. В. Кухар, М. Д. Калинин // Хвойные бореальной зоны. – 2022. – Т. 40. № 4. – С. 250-258.
4. Н. А. Леонова. Фитоиндикация загрязнений лесных экосистем / Н. А. Леонова // Нива Поволжья. – 2017. – № 1 (42). – С. 39-47.

УДК 633.11.632.3(47.53)

А.С. Минин – магистрант;

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

ФИТОСАНИТАРНАЯ ДИАГНОСТИКА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В КАРАГАЙСКОМ МУНИЦИПАЛЬНОМ ОКРУГЕ

Аннотация. В данной статье проведен анализ современного фитосанитарного состояния посевов яровой пшеницы в Карагайском муниципальном районе. Рассмотрены результаты фитосанитарного мониторинга на определение корневой гнили гельминтоспориозного типа, полосатой пятнистости и септориоза пшеницы. Приведены рекомендации по профилактике защиты яровой пшеницы от болезней грибной этиологии.

Ключевые слова: пшеница яровая, Карагайский район, распространённость, развитие, фитосанитарный мониторинг.

Постановка проблемы. Залогом высокого урожая сельскохозяйственных культур является множество факторов: посевные качества семян, фитопатологический фон партии, погодные и почвенные условия сева, выращивания, уборки семян и др.

Яровая пшеница входит в число первостепенных продовольственных культур, её возделывают практически повсеместно, где сумма эффективных температур выше 10 °С составляет 1400...2800 °С, продолжительность безморозного периода – 80...145 дней, сумма осадков за год – 300...800 мм. Один из значимых резервов повышения урожайности и качества зерна яровой пшеницы – фитосанитарная оптимизация технологии ее возделывания по комплексу вредных организмов, в состав которых входят около 20 опасных фитопатогенов из разных экологических групп [1].

Первыми причиняют вред прорастающим семенам, проросткам и всходам яровой пшеницы возбудители фузариозно-гельминтоспориозных заболеваний (*Bipolaris sorokiniana* Sacc. Shoem., грибы рода *Fusarium* Link.), которые передаются через семена [2, 3]. Они снижают полевую всхожесть, подавляют рост и развитие конуса нарастания, ослабляя и снижая конкурентную способность проростков и всходов к фитофагам и сорнякам [1]. В состав патогенного комплекса на семенах яровой пшеницы входит также возбудители септориоза *Parastagonospora podorum* Berk., плесневения семян и черноты зародыша зерна [2, 4]. Затем подземные органы проростка и всходов заражают фитопатогены, которые передаются через почву: возбудители фузариозногельминтоспориозных заболеваний и питиозной корневой гнили [5, 6, 7]. В фазах кушения–цветения достигает максимальной величины вредоносность листо-стеблевых инфекций, снижая синтез общей фитомассы яровой пшеницы, продуктивную кустистость и число зерен в колосе. Особенно вредоносны септориоз, ржавчинные заболевания, мучнистая роса, пиренофороз [1, 2, 8]. Налив и качество зерна ухудшают наземновоздушные или листо-стеблевые, фитопатогены: возбудители септориоза, ржавчинных заболеваний, черни колоса [1, 8].

Широкий видовой состав и вредоносность фитопатогенов яровой пшеницы требует разработки систем их мониторинга и контроля с учетом экологических адаптаций возбудителей инфекций [2]. В ГОСТ 21507-2013 «Защита растений. Термины и определения» термин фитосанитарная диагностика расшифровывается, как определение видового состава, развития, распространения и активности вредных организмов, их патогенов и энтомофагов в конкретный отрезок времени или в данном месте.

Описание результатов. Карагайский район расположен на западе Пермского края и является сельскохозяйственным районом. Климат Карагайского района умеренно-континентальный с продолжительной снежной зимой и коротким, умеренно-теплым летом. Климат сравнительно благоприятен для всех сельскохозяйственных культур, выращиваемых в Пермском крае. В целом климат района позволяет успешно развивать различные отрасли сельского хозяйства.

По информации филиалов ФГБУ «Россельхозцентр» проб яровой пшеницы проверено 1,389 тыс. т - 29 партий. Общее среднее заражение составило 22,38 %, заражение фузариозом - 1,87 %, гельминтоспориозом - 3,73 %, альтернариозом - 14,64 %. Максимальное общее заражение 85 % у партии семян сорта Ирень, репродукции РС-4 в Карагайском районе, партия заражена твёрдой головнёй - 0,64 спор на одно зерно. Результаты фитосанитарного мониторинга на определение корневой гнили гельминтоспориозного типа, полосатой пятнистости и септориоза пшеницы представлена в таблице 1. Распространённость и развитие корневых гнилей гельминтоспориозного типа в контрольном варианте в периоды кущения превышала экономический порог вредоносности (10-15%). Распространённость и развитие полосатой пятнистости в контрольном варианте в периоды цветения и перед уборкой превышала экономический порог вредоносности (10-15%). Распространённость и развитие септориоза в контрольном варианте в периоды цветения и перед уборкой также превышала экономический порог вредоносности (10%).

Таблица 1

Результаты фитосанитарного мониторинга

№ п/п	Заболевание	Период учёта (по фазе культуры)	Распространённость (P), %	Развитие (R), %
1	Корневая гниль гельминтоспориозного типа	Кущение	16,5	11,4
2	Полосатая пятнистость	Цветение	63,0	15
		Перед уборкой	64,5	17,2
3	Септориоз пшеницы	Цветение	63,5	16,3
		Перед уборкой	69,9	18,4

Превышение экономического порога вредоносности развития и распространения заболеваний яровой пшеницы подтверждает необходимость проведения профилактических мероприятий по борьбе с болезнями.

Выводы и предложения. В Карагайском муниципальном округе необходимо проведение профилактических мер борьбы от болезней грибной этиологии на основании фитосанитарного мониторинга. Превышение экономического порога вредоносности приводит к риску развития грибных заболеваний на посевах

яровой пшеницы. Наиболее выгодной мерой профилактики грибковых заболеваний яровой пшеницы является применение фунгицидных протравителей с добавлением в баковую смесь регуляторов роста. Применение баковых смесей приводит к повышению полевой всхожести, устойчивости к болезням, усилению ростовых и формообразовательных процессов, повышению урожайности, улучшению качества зерна.

Литература

1. Чулкина В. А., Торопова Е. Ю., Стецов Г. Я. Интегрированная защита растений: фитосанитарные системы и технологии / под ред. М. С. Соколова и В. А. Чулкиной. М.: Колос, 2009. 670 с.
2. Торопова Е. Ю., Стецов Г. Я., Чулкина В. А. Эпифитотология / под ред. А. А. Жученко, В. А. Чулкиной. Новосибирск: Издательский центр Россельхозакадемии, 2011. 711 с.
3. Burlakoti R. R., Shrestha S. M., Sharma R. C. Effect of natural seed-borne inoculum of *Bipolaris sorokiniana* on the seedling emergence and vigour, and early establishment of foliar blight in spring wheat // Archives of Phytopathology and Plant Protection. 2014. Vol. 47. No. 7. P. 812–820.
4. Коломиец Т. М., Панкратова Т. М., Пахолкова Е. В. Сорты пшеницы (*Triticum L.*) из коллекции GRIN (США) для использования в селекции на длительную устойчивость к септориозу // Сельскохозяйственная биология. 2017. Т. 52. № 3. С. 561–569. doi: 10.15389/agrobiology.2017.3.561rus.
5. Figueroa M., Hammond-Kosack K. E., Solomon P. S. A review of wheat diseases-a field perspective // Molecular Plant Pathology. 2018. Vol. 19. No. 6. P. 1523–1536.
6. Горьковенко В. С. Распространение грибов рода *Pythium* Pringsh. в агроценозе яровой пшеницы // Защита и карантин растений. 2011. № 4. С. 51–54.
7. Parasitic activity of plant pathogens at the underground organs of spring wheat in the West Siberia / E. Yu. Toropova, I. G. Vorob'ova, A. A. Kirichenko, et al. // J. Phys.: Conf. Ser. 2021.
8. Санин С. С., Корнева Л. Г., Поляков Т. М. Прогноз риска развития эпифитотий септориоза листьев и колоса пшеницы // Защита и карантин растений. 2015. № 3. С. 33–36.

УДК 712:004.925

А.С. Монетова – студент;

Е.А. Яшкова – ст. преподаватель, РМАТ, г. Москва, Россия

О.Н. Ивашова – доцент, канд.с.-х. наук,

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

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРЕХМЕРНОЙ ГРАФИКИ В ЛАНДШАФТНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ

Аннотация. В области проектирования ландшафтов наблюдается интенсивное применение трехмерных графических технологий. Этот процесс благодаря программным решениям позволяет разрабатывать проекты, в которых одновременно присутствует как практичность, так и визуальная привлекательность, соответствующая желаниям и потребностям людей.

Ключевые слова: ландшафт, дизайн, трехмерная графика, программное обеспечение, модель.

Трехмерная графика в современном ландшафтном дизайне преобразует методы создания пространств, благодаря чему они становятся функциональнее, богаче и полнее отражают индивидуальные предпочтения человека. Это обеспечивает проектировщикам возможность с наибольшей точностью продемонстрировать конечную картину будущих ландшафтов, позволяя наглядно оценить и внести свои коррективы до реализации проектов в физическом пространстве.

Экспериментирование с разнообразными вариантами дизайна и элементами, а также их быстрая модификация по мере необходимости, становится несрав-

ненно эффективнее благодаря существующим на рынке компьютерным программам ландшафтного проектирования и 3D визуализации проектов.

Программное обеспечение "Наш сад рубин" дает возможность разработки концепции участка, чьи границы достигают пятиста метров. За пределами геометрической визуализации предлагается определение ландшафтных высотностей, позиционирование строений различного назначения на чертеже, а также проектирование путей передвижения и водоемов. Особый акцент ставится на возможность монтирования ограждений, поддерживающих конструкций, аранжировку стилистических акцентов и засаживание флоры, включая демонстрацию их расположения относительно остальных элементов.

Упрощение и ускорение процесса разработки 3D визуализации достигается путем интеграции в проект аналогового плана, который служит основой для последующего расположения цифровых элементов [1]. В качестве альтернативы для быстрой оцифровки можно импортировать чертежи из систем автоматизированного проектирования, включая AutoCAD или ArchiCAD [2]. На подобный план функциональность программы позволяет нанести объекты, изначально присутствующие на бумажном носителе.

Программа "Наш сад рубин" предоставляет уникальные инструменты для изучения динамики роста и расположения растений, имея возможность задать конкретный год оценки. При выборе определенного месяца, такого как май, июль или сентябрь, пользователи могут сопоставлять эстетическую стойкость, скажем, флористического элемента. Это особенно выгодно при оценке эффективности расположения посадок на земельном участке [4].

Обладатели проектов могут проанализировать интерактивный обзор своего труда, осуществляя виртуальную прогулку и оценивая проект с разных точек обзора. Ввод геокоординат позволяет визуализировать теневую картину на территории в различные периоды года и дни. Запрограммировав источники света, отдельно стоящие объекты приобретают выразительность за счет подсветки, в то время как цветные световые инсталляции добавляют впечатляющий характер благодаря модификации цвета света и интенсивности освещения.

Более 500 трехмерных объектов, включающих элементы, подобные садовой мебели, светильникам, вазонам и даже фонтанам, укомплектовывают библиотеку программы "Наш сад рубин". Есть возможность интерактивно добавлять индивидуальные модели и текстуры в этот арсенал инструментов. Возможности программы позволяют с легкостью проектировать объекты малых архитектурных форм (МАФ) без посторонней помощи. Возможно также внесение фотоэлементов в проект, интеграция которых после обработки 3D визуализации станет неразличима от реальных трехмерных моделей.

"Наш сад рубин" является инструментом анализа, позволяющим охватывать любую точку предполагаемого ландшафтного пространства, реально оценивать предстоящее распределение элементов на участке. От широких возможностей до тщательно рассчитанной сметы – все это делается максимально удобным для пользователя [3]. Вдобавок, программа позволяет создавать видеопрезентации нескольких форматов, демонстрирующих великолепие готового ландшафта. Возможности вывода продукта многогранны: от печати на принтере до виртуальной отправки 2D планов и 3D визуализаций непосредственно через интернет.

Отечественная платформа системы автоматизированного проектирования nanoCAD предоставляет комплекс инструментов для элементарных разработок в инженерной сфере. С ней пользователи могут не только проектировать и модернизировать 2D и 3D векторные элементы, включая тексты и аспекты оформления технических чертежей, но также настраивать их представление и печать, наполняя техническую документацию необходимыми графическими деталями.

Различные виды таблиц доступны для создания и использования в nanoCAD, где можно осуществлять атрибутирование объектов и блоков, необходимых для спецификации элементов проектов. Эта платформа упрощает взаимосвязь между проектировщиками за счет единства формата файлов *.dwg, что позволяет без потерь взаимодействовать с проектами, разрабатываемыми в других распространённых САПР-системах [5]. Возможности 3D-моделирования включают просмотр, создание и корректировку объемных объектов, а также введение настраиваемой системы координат для более удобной работы с трехмерными объектами.

Интуитивно понятный интерфейс, аналогичный привычным САПР-системам, и традиционные методы управления осуществляют комфортный переход на nanoCAD для профессионалов, знакомых с подобными программами. Легкость в распознавании меню, иконок, панелей инструментов и командной строки способствуют ее быстрому освоению без необходимости в длительном переобучении, что делает nanoCAD альтернативой среди современных инженерных платформ для любой отрасли.

Применение как nanoCAD, так и подобных программ, например, "Наш сад рубин" демонстрирует, что трехмерное моделирование расширяет процесс исследований в сфере развития ландшафтного дизайна. В этих системах пользователи могут не только проектировать и визуализировать планы, включая посадочные схемы, но и представлять их в объемном формате, позволяя оценить работу в максимально приближенном к реальности виде. Реализация трехмерных технологий в области ландшафтного проектирования открывает перед архитекторами и дизайнерами пути к новаторским решениям; она делает процесс более привлекательным для всех участников и расширяет горизонты творчества

Литература

1. Васильев, А.В. Возможности 3D моделирования. В сборнике: СБОРНИК СТУДЕНЧЕСКИХ НАУЧНЫХ РАБОТ. ВЫПУСК 27. – М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2020. – С. 176-178.
2. Данилевкая, М. С. Компьютерное моделирование в генетике / М. С. Данилевкая, О. Н. Ивашова // Молодёжная наука - 2023: технологии и инновации : Материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных, аспирантов и студентов, посвящённой Десятилетию науки и технологий в Российской Федерации. В 3-х томах, Пермь, 10–14 апреля 2023 года. – Пермь: Издательство "От и До", 2023.
3. Ивашова, О. Н. 1С:Предприятие" в РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева / О.Н. Ивашова, Е.А. Яшкова // Новые информационные технологии в образовании: Применение технологий "1С" для повышения эффективности деятельности организаций образования : Сборник научных трудов Четырнадцатой Международной научно-практической конференции, Москва, 28–29 января 2014 года. Том Часть 1. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "1С-Паблишинг", 2014. – С. 353-354.
4. Ивашова, О. Н. Применение информационных технологий в картофелеводстве / О. Н. Ивашова, Е. А. Яшкова // Доклады ТСХА, Москва, 03–05 декабря 2019 года. Том Выпуск 292, Часть II. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. – С. 354-356.
5. Помахов, И.В. Проектирование трехуровневого коттеджа с применением программы ARCHICAD / И.В. Помахов, О.Н. Ивашова, Е.А. Яшкова // В сборнике: Сборник трудов приуроченных к 74-й Всероссийской студенческой научно-практической конференции, посвященной 200-летию со дня рождения П.А. Ильенкова – М.: Издательство: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021 - С. 113-115.

УДК 635.63:631.811

М.А. Морохина – студент;

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

ВЛИЯНИЕ ВНЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ ОГУРЦА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В ВЕСЕННИХ ПЛЁНОЧНЫХ ТЕПЛИЦАХ

Аннотация. Исследования проводились в УНЦ «Липогорье» Пермского ГАТУ в 2022 году. Опыт двухфакторный: Фактор А– минеральные удобрения: А₁– без обработки (контроль); А₂– калимаг; А₃– растворин. Фактор В – гибриды огурца: В₁ – Герман F1; В₂ – Клодин F1. Метод выращивания – рассадный, возраст рассады – 28 дней. В качестве субстрата использовался торф с перлитом в соотношении 3:1. Результаты исследований установлено, что внекорневая подкормка по листу удобрением Калимаг способствует повышению товарности и урожайности на 0,9 –1,3 кг/м² в сравнении с контролем за счет увеличения количества плодов на растении.

Ключевые слова: гибриды огурца, внекорневые подкормки, весенние плёночные теплицы, урожайность, качество продукции.

Введение. В защищенном грунте России огурец лидирует по площадям и выращивается в зимне-весенней культуре (занимает 70–80 % зимних теплиц), в весенне-летней (90 % весенних теплиц, выращивается в них после рассады) , в летне-осенней (10–15 % всей площади теплиц) [7].

Современные технологии получения высоких урожаев овощных культур в агропромышленном комплексе предусматривают создание оптимальных условий питания растений, водного и воздушного режимов почвы (субстрата), надежной защиты растений от болезней и вредителей. Каждый элемент технологического процесса вносит свой существенный вклад в формирование урожая и влияет на экономическую эффективность производства. При этом теория различных агротехнических приемов значительно отстает от практики их применения. Поэтому поиск новых высокоэффективных методов повышения урожайности растений является перспективным [7]. Одним из таких приёмов для условий защищённого грунта является оптимизация питания культуры за счёт внекорневых подкормок.

Исследования по оптимизации питания огурца гибрида Герман F1 в теплицах были проведены Селивановой М.В. в Ставропольском крае. Изучали влияние корневых и некорневых подкормок препаратами бенефит, мегафол, радифарм на рост, развитие, элементы структуры урожайности огурца и товарность продукции [5]. Результатами проведённых исследований установлено, что обработка этими биопрепаратами, а особенно их совместное применение оказали положительное влияние на рост и развитие растений огурца. Увеличилась длина главной плети, площадь ассимиляционного аппарата, усилилась интенсивность дыхания, достоверно повысилась урожайность культуры, повысился выход стандартной продукции [5,6].

Подобные исследования были проведены Сергеевой А.А. в Нижегородской области. Изучали эффективность некорневых подкормок на растениях огурца гибрида Атлет F1 препаратами нового поколения – экогель, микровит, спидфол amino. Для подкормки использовали водные препараты в концентрации 0,3 %. Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что применение подкормки, причем их сочетание между собой, положительно влияли на урожайность огурца, во всех вариантах она достоверно увеличивалась по отношению к контролю [8]. Таким образом, анализ литературных источников свидетельствует о том, что сбалансированное питание растений огурца в защищённом грунте повышает эффективность выращиваемой культуры.

Цель исследований – изучить влияние внекорневых подкормок на урожайность и товарные качества продукции гибридов огурца.

Методика. Исследовательская работа проводилась в УНЦ «Липогорье» Пермского ГАТУ в период с июня по сентябрь 2022 года. Был заложен двухфакторный опыт.

Фактор А – минеральные удобрения:

A₁ – без обработки (контроль);

A₂ – калимаг – калийно-магниевое водорастворимое удобрение, содержащее в перерасчёте на сухое вещество : K₂O – 26–30%, MgO, соответственно, 11–18% [4].

A₃ – растворин – комплексное водорастворимое удобрение. В состав входят: Zn – 0,01 %; Cu – 0,01 %; Mn – 0,1%; Mo – 0,001 %; B – 0,01%. Количество азота колеблется от 8 до 18%. Содержание фосфора составляет 5 – 18 %, калия – 18–28% [4].

Фактор В – гибриды огурца:

V₁ – Герман F1 – гибрид с крупнобугорчатыми плодами. Сочетает очень раннее созревание и высокую урожайность. Плоды высокого качества, форма цилиндрическая, тёмно-зеленые, с хорошей консистенцией и плотностью, без горечи.

V₂ – Клодин F1 – партенокарпический, раннеспелый. Зеленец короткий, цилиндрический, тёмно-зеленый, мелкобугорчатый, опушение белое, плотное. Вкус отличный [1].

Повторность вариантов в опыте – трехкратная. Размещение вариантов – систематическое. Площадь делянки: общая – 17 м²; учетная – 14 м². Способ выращивания рассадный. Возраст рассады – 28 дней.

Рассаду выращивали в весенней пленочной теплице на солнечном обогреве. Для приготовления субстрата для выращивания рассады использовали переходный торф, перемешанный вручную с перлитом, в соотношении 3:1. Посев семян провели в начале июня, вторым оборотом после выращивания рассады цветочных и овощных культур, в пластиковые кассеты размером 52 x 31 x 5,0 мм, объем ячейки 125 мл. Через три дня после посева, затем через каждые 2 недели проводили подкормки минеральными удобрениями по листу. Доза расхода препаратов – Растворин – 20г/10л, Калимаг – 20г/ 10 л. Расход рабочего раствора 5л/м². Всего было проведено 2 подкормки: первая – в период массового цветения (06.07.2022) ; вторая – через день после первого сбора (23.07). На момент посадки

рассады в плёночную теплицу (28.06.2022) высота рассадных растений составляла 13–15 см, на растении сформировалось по 4–5 штук настоящих листьев. Возраст рассады – 28 дней. Выращивали растения огурца в мешках, объемом 10 л. Субстрат – торф с перлитом, перемешанный вручную, в соотношении 3:1. Мешки расставляли в теплицу в три ряда плотно друг к другу по 120 шт. Схема посадки 1,3 x 0,35 м. Густота посадки – 2,2 шт/м². Исследования и наблюдения в опыте проводили в соответствии с общепринятыми методиками [2,3].

Результаты. Внекорневые подкормки минеральными удобрениями и биологические особенности гибридов огурца оказали влияние на элементы структуры урожайности, данные которых представлены в таблице 1. В зависимости от изучаемых факторов урожайность по вариантам опыта варьировала от 4,0 кг до 5,3 кг/м². В вариантах без обработки урожайность плодов огурца была значительно ниже – 4,0–4,6 кг/м², в среднем по А1 – 4,3 кг/м². Подкормки по листу препаратом Растворин увеличивают данный показатель до 4,7–4,8 кг/м², в среднем по А2 – 4,8 кг/м². Значительно больше была продуктивность гибридов при использовании для подкормок препарата Калимаг – 4,8–5,3 кг/м², в среднем по А3 – 5,2 кг/м², прибавка к А1 и А2 составила на 0,7–1,3 кг/м². Урожайность по гибридам в зависимости от препарата варьировала от 4,8–4,9 кг/м² у гибрида Герман F1 до 4,7–5,3 кг/м² – гибрида Клодин F1. В вариантах без подкормок – 4,0–4,6 кг/м².

Таблица 1

Структура урожайности гибридов огурца
в зависимости от вида минеральных удобрений, 2022 г

Гибрид F1 (В)	Кол-во плодов на растении, шт	Средн. масса плода, г	Продукт. растения, кг	Урожайность, кг/м ²	+/- к контролю, кг/м ²	Товарность, %	Нестандарт. продукция, %
Без обработки (А1) – контроль							
Герман(к)	22	83	1,8	4,0	–	89,2	10,8
Клодин	24	89	2,1	4,6	+0,7	96,4	3,6
Среднее А1	23	86	1,95	4,3		92,8	7,2
Растворин – (А2)							
Герман	25	86	2,2	4,8	+0,8	86,6	13,4
Клодин	23	92	2,1	4,7	+ 0,1	94,5	5,5
Среднее А2	24	89	2,15	4,8		90,5	9,5
Калимаг – (А3)							
Герман	26	88	2,2	4,9	+0,9	94,2	5,8
Клодин	27	89	2,4	5,3	+1,3	97,6	2,4
Среднее А3	26	87,5	2,30	5,2		95,9	4,1
НСР ₀₅ А	0,23	1,36	2,01	3,24		1,39	4,18
НСР ₀₅ В	1,12	1,42	2,31	2,38		2,13	3,25

Урожайность подтверждается элементами структуры – числом плодов на одном растении и их средней массой. Число плодов на растении по вариантам опыта варьировалось от 22 до 27 штук. Больше их число на растении было отмечено в вариантах, в которых для подкормки применяли удобрение Калимаг – 26 – 27 штук, в среднем по АЗ – 26,0 штук. Меньше – на растениях гибридов огурца в вариантах без обработки – 22 – 24 штук. На среднюю массу плода изучаемые факторы не оказали большого влияния, в среднем она составила 86–89 грамм. Продуктивность одного растения является важным показателем при определении урожайности, показатель которой варьировался по вариантам опыта от 1,8 до 2,4 кг. Высоким был показатель продуктивности одного растения у гибрида Клодин F1, где проводили препаратом Калимаг – 2,4 кг, что больше на 0,3 кг в сравнении с контролем. Низким был данный показатель в варианте без внесения удобрений у гибрида Герман F1 – 1,8 кг. Товарность по вариантам опыта варьировала от 86,6 до 97,6%. Больше было товарных плодов соответствующих ГОСТ в вариантах с препаратом Калимаг – 94,2 – 97,6%. Низкой была товарность в вариантах, где подкормки не проводили.

Выводы. Результатами исследований установлено, что внекорневая подкормка по листу удобрением Калимаг способствует повышению товарности и урожайности на 0,9 – 1,3 кг/м² в сравнении с контролем за счет увеличения количества плодов на растении.

Литература

1. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 1. Сорты растений/ ФГБУ «Госсорткомиссия» – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2023. – 516 с.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта : учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическим специальностям / Б. А. Доспехов. – Изд. 6–е, стер., перепеч. с 5-го изд. 1985 г. – Москва: Альянс, 2011. – 351 с.;
3. Методика Госсортоиспытаний сельскохозяйственных культур / под редакцией М.А.Федина. – М., 1985 – 270 с.;
4. Питание и удобрение овощных, плодово-ягодных культур и винограда : учебное пособие / Е. А. Устименко, А. Н. Есаулко, Е. В. Голосной [и др.]. – Ставрополь : СтГАУ, 2023. — 248 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/360101> (дата обращения: 14.03.2024).;
5. Селиванова М.В. Влияние удобрений на структуру урожая огурца в защищенном грунте // М.В.Селиванова , О.Ю. Лобанкова, В.В.Агеев // Вестник АПК Ставрополя. – 2013.–Т.4.– №1.–С . 28–31.;
6. Селиванова М.В. Регулирование питания огурца в условиях защищенного грунта // М. В. Селиванова, Ю. П. Проскурников, О. Ю. Лобанкова, А. П. Есаулко // Вестник АПК Ставрополя. – 2011.–Т.4.–№4.–С . 14–17.;
7. Селиванова М.В. Формирование оптимальной агротехнологии производства огурца и томата методом малообъемной технологии с целью улучшения качества товарной продукции и повышения уровня самообеспечения региона : монография / М. В. Селиванова, А. Н. Есаулко, Е. С. Романенко [и др.]. — Ставрополь : СтГАУ, 2020. — 208 с. — ISBN 978–5–6044562–9–3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.- URL: <https://e.lanbook.com/book/245942> (дата обращения: 2,03.2024). ;
8. Сергеева , А.А. Влияние подкормок на урожайность огурца в защищённом грунте / А.А.Сергеева. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2020. – № 7 (297). – С.74–77.

УДК 633.11:581.1:631.5(470.53)

В.П. Никитина – магистрант;

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

ВЛИЯНИЕ МЕСТОРАСПОЛОЖЕНИЯ ЗЕРНОВКИ В КОЛОСЕ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Аннотация. Месторасположение зерновки в колосе является одним из важных факторов определяющих режимы его питания. Зная причины и закономерности возникновения матрикальной разнокачественности их можно использовать для оптимизации при выращивании полевых культур. В полевых и лабораторных исследованиях, проводимых в 2023 году, испытывали зерно яровой пшеницы, взятое из разных частей колоса (верхняя, средняя и нижняя). В результате исследований выделился вариант, взятый из средней части колоса.

Ключевые слова: матрикальная разнокачественность, урожайность, посевные качества, яровая пшеница, часть колоса.

Матрикальная разнокачественность выявлена у многих представителей семейств имеющих простые и сложные соцветия [1]. Качество семян яровой пшеницы собранного с одного растения неоднородно. Одним из основных факторов разнокачественности семян является месторасположение зерновки в колосе [2]. Они различаются по размерам, физиологическому состоянию и химическому составу [3,4]. Формирование и степень проявления матрикальной разнокачественности закономерно и требует подробного изучения.

Целью исследований было выявить влияние местоположения зерновки в соцветии на урожайность пшеницы. Исследования проведены в 2023 году на опытном поле и в лаборатории Пермского ГАТУ. На дерново-мелкоподзолистой тяжелосуглинистой среднекультуренной почве–закладывали микроделяночный однофакторный полевой опыт.

Агротехника в опыте общепринятая для Пермского края. Определение урожайности и качества семян яровой пшеницы проведено после разделения семян на фракции в зависимости от матрикального расположения на материнском растении. Посевные качества семян яровой пшеницы перед посевом представлены в таблице 1.

Таблица 1

Посевные качества семян яровой пшеницы
в зависимости от их местонахождения в колосе

Место расположения зерна в колосе	Лабораторная всхожесть, %	Энергия прорастания, %	Масса 1000 семян, г
Верхняя часть	96,0	45,0	43,4
Средняя часть	99,0	50,0	39,1
Нижняя часть	98,0	43,0	35,4

В результате исследований урожайность яровой пшеницы в зависимости от местонахождения зерновки в колосе получилась разная, данные представлена в таблице 2.

Таблица 2

Урожайность яровой пшеницы, г/м², 2023 г.

Место расположения зерна в колосе	Урожайность, г/м ²
Верхняя часть	114
Средняя часть	137
Нижняя часть	85
НСР ₀₅	35

Самая высокая урожайность 137 г/м², была получена из семян расположенных в средней части колоса пшеницы. Значительно ниже урожайность из семян, взятых из нижней части колоса, она составила 85 г/м². Существенных различий в урожайности из семян верхней и средней частей колоса не выявлено. Разница в получении урожайности между вариантами доказывается структурой урожайности. Формирование стеблестоя и продуктивности колоса в зависимости от местонахождения зерновки на материнском растении получили следующие данные, представленные в таблице 3.

Таблица 3

Формирование продуктивности стеблестоя и колоса в зависимости от местонахождения зерновки на материнском растении яровой пшеницы, 2023 г.

Место расположения зерна в колосе	Полевая всхожесть, %	Количество всходов, ² шт./м	Растений к уборке, ² шт./м	Продуктивных стеблей, ² шт./м	Масса 1000 зерен, г	Продуктивность соцветия, г
Верхняя часть	59	413	305	336	28,9	0,34
Средняя часть	62	434	312	343	30,2	0,40
Нижняя часть	57	399	259	285	27,5	0,30
НСР ₀₅	-	-	32	35	2,5	0,10

При одинаковой норме высева (7 млн всх. семян/ га) полевая всхожесть оказалась разной. В средней части колоса она составила 62%, что на 5% выше, чем из семян, взятых с нижней части колоса. Следовательно количество всходов у семян взятых из средней части колоса составило 434 шт./м², что больше на 35 шт./м², чем у семян взятых с нижней части колоса. Выживаемость за вегетацию в среднем по всем вариантам составила 70%. В итоге, к уборке наибольшее количество продуктивных стеблей было из семян средней части колоса и составило 312 шт./м², что на 53 шт./м² больше, чем из семян нижней части колоса. Наименьшую продуктивность соцветия пшеница сформировала из семян, взятых с нижней части колоса, масса зерна с колоса составила 0,3г, что меньше на 0,1 г, чем из семян взятых из средней части колоса. Существенных различий между вариантами верхняя часть и средняя не выявлено

В результате однолетних исследований можно сделать вывод, что для увеличения урожайности лучше всего подходят семена, взятые из средней и верхней

частей колоса, где они наиболее тяжеловесные. В этих частях колоса зерновки получают больше питания и как следствие лучше и быстрее созревают, накапливая в себе больше питательных веществ для последующего роста и развития растения.

Литература

1. Ткаченко К. Г. Разнокачественность плодов и семян, определяющая ритмы развития особей нового поколения/ К. Г. Ткаченко// Hortus botanicus –2020. — С. 226-253.
2. Келер В.В. Роль матриальной разнокачественности в формировании морфометрических параметров проростков семени яровой пшеницы// В.В. Келер, Л.О. Козинец //Вестник Красноярского государственного аграрного университета.–2013.–№7. –С. 82-85.
3. Тохтиева Л. Х. Влияние предпосевной обработки на посевные качества озимой пшеницы // Л. Х. Тохтиева, В. Б. Цугкиева, Д. Н. Доев // Известия Дагестанского ГАУ.–2022.–№ 16.– С. 117-124.
4. Кабанова, Е.М. Оценка гибридных популяций и их родительских форм по массе 1000 зерен и степень сопряженности отдельных признаков между собой у гибридных популяций озимой пшеницы / Е.М. Кабанова, В.В. Казакова, Ю.В. Жук // Труды Кубанского государственного аграрного университета.–2013. –№ 41.–С. 105-108.

УДК 712.4(470.53)

Л.А. Никитина – студент;

И.И. Збруева – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент,

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

КОНЦЕПЦИЯ БЛАГОУСТРОЙСТВА И ОЗЕЛЕНЕНИЯ ЧАСТИ ТЕРРИТОРИИ ФКОУ ВО ПЕРМСКОГО ИНСТИТУТА ФСИН РОССИИ

Аннотация. В статье описывается архитектурно-планировочное решение благоустройства и озеленения части территории ФКОУ ВО Пермского института ФСИН России, предусматривающее создание благоприятных условий пребывания для курсантов и сотрудников.

Ключевые слова: институт ФСИН, техногенное влияние, озеленение, благоприятный микроклимат, архитектурно-планировочное решение.

Проблематика. Территория Института ФСИН находится в Индустриальном районе Перми, который полностью соответствует своему названию. В нём расположены сильные градообразующие предприятия химической, нефтехимической, топливной промышленности, электроэнергетики, машиностроения, строительной отрасли. Исходя из этого можно сделать вывод, что на окружающую среду происходит сильное техногенное влияние [5]. Кроме того, на территории имеются скопления строительного мусора, необорудованная стоянка автобусов, повреждённое покрытие на стоянке для автомобилей, больные и повреждённые деревья, газоны и цветники в неудовлетворительном состоянии, местами отсутствует бордюрный камень, не соблюдены минимальные расстояния от деревьев до дороги и коммуникаций.

Цель – уменьшить техногенную нагрузку посредством озеленения, создание благоприятного микроклимата, а также благоустройство территории.

Материалы и методы. Объект исследования – территория Пермского Института ФСИН России. В ходе предпроектного комплексного анализа исследова-

ли: 1) санитарное состояние зелёных насаждений в соответствии с Постановлением Правительства РФ «Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах» [1]; 2) санитарное состояние кустарников, цветников и газонов в соответствии с МДС 13-5.2000 [3]; 3) состояние элементов благоустройства (дорожно-тропиночной сети, малых архитектурных форм) [4].

Результаты исследований. Исследования на территории Пермского Института ФСИН проводились в июле 2023 года. Объект исследования находится по адресу: г. Пермь, ул. Карпинского, 125.

В ходе работы были получены следующие результаты: 1) чуть менее половины (41%) деревьев находится в сильно ослабленном состоянии; 2) состояние кустарников оценивается как хорошее, состояние газонов и цветников – неудовлетворительное; 3) состояние ДТС оценивается как хорошее, местами – удовлетворительное; 4) малых архитектурных форм не обнаружено.

Архитектурно-планировочное решение проектируемой территории. Концепция была выполнена в смешанном стиле, то есть включает элементы и регулярного, и пейзажного стиля (рис.).

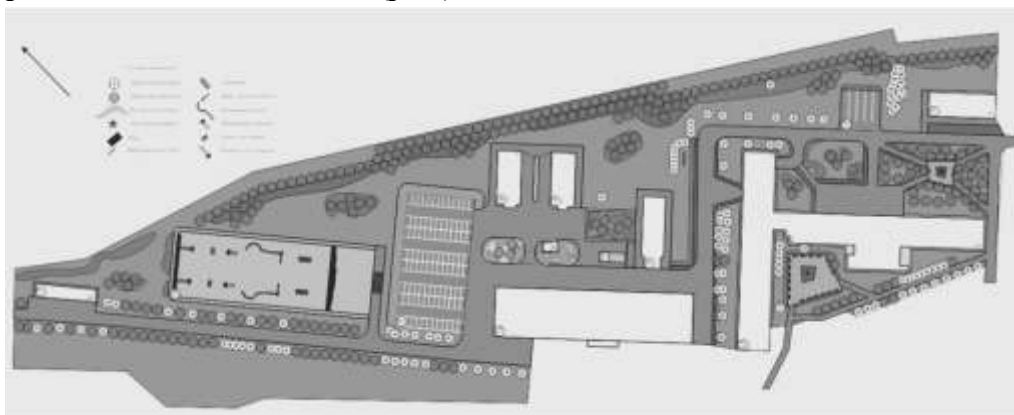


Рисунок. Дизайн-проект

Условно проектируемую территорию можно разделить на несколько зон: учебно-научную, тихого отдыха и хозяйственную.

Учебно-научная зона представлена универсальной полосой препятствий, оформленной на основании Приказа Министерства Юстиции РФ [2].

Зона тихого отдыха включает в себя небольшой сквер с прямыми дорожками, подходящими к центру под острыми углами. Центральная площадь сквера имеет ломанную конфигурацию. Покрытие в ней предлагается выполнить из тротуарной плитки. В середине центральной площади сквера предлагается выполнить цветник, повторяющий её форму, и разместить памятник или арт-объект. По периметру предлагается расположить скамейки. Озеленение на данной территории, кроме цветника, представлено массивами ивы ломкой (*Salix fragilis*), рябинника рябинолистного (*Sorbaria sorbifolia*), а также рядовыми посадками пузыреплодника обыкновенного (*Physocarpus opulifolius*). Также к зоне тихого отдыха относится площадка во дворе учебного корпуса № 20 с покрытием из тротуарной плитки. Площадка также имеет ломанную конфигурацию, в центре её предлагается разместить цветник такой же формы, а в нём памятник или арт-объект. По пе-

риметру – скамейки. Также предлагается выполнить живую изгородь из рябинника рябинолистного (*Sorbaria sorbifolia*) по периметру, чтобы отделить данную зону отдыха от дорожки.

Хозяйственная зона преимущественно располагается за зданием столовой. В данной зоне предлагается разместить «зелёные» островки с групповыми посадками деревьев и массивами кустарников следующих видов и сортов: ива ломкая (*Salix fragilis*), ива гибридная «Уральская Извилистая Узкопирамидальная» (*Salix «Sverdlovskaja Isvilistaja 2»*), клён остролистный (*Acer platanoides*), рябинник рябинолистный (*Sorbaria sorbifolia*), чубушник венечный (*Philadelphus coronarius*), спирея густоцветковая (*Spiraea densiflora*), спирея березолистная «Тор» (*Spiraea betulifolia «Tor»*) для создания тени и создания комфортного микроклимата.

Немаловажным элементов благоустройства является реконструкция существующей автостоянки и обустройство стоянки для автобусов.

Цветниками предлагается оформить входные зоны в учебный корпус № 20. Вдоль некоторых дорожек предлагается досадить тополи берлинские (*Populus berolinensis*) в рядовых посадках. Стоит отметить, что с северо-востока проектируемая территория граничит с железнодорожными путями, поэтому с данной стороны предлагается высадка защитной полосы из вяза шершавого (*Ulmus glabra*) и боярышника кроваво-красного (*Crataegus sanguinea*). Также из перечисленных выше видов предлагаются группы деревьев в дуэте с массивами кустарников для открытых пространств в пейзажном стиле.

Выводы. Представленная концепция соответствует поставленной цели – благоустройство и максимальное озеленение территории для создания благоприятной среды для курсантов и сотрудников института.

Литература

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 09.12.2020 г. № 2047 «Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах».
2. Приказ Минюста РФ от 12 ноября 2001 г. № 301 «Об утверждении наставления по физической подготовке сотрудников уголовно-исполнительной системы Минюста России».
3. МДС 13-5.2000 «Правила создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах Российской Федерации».
4. Василенко, В.В. Методические указания к выполнению курсовой работы на тему: «Проект озеленения и благоустройства части жилой застройки в г. Пермь»/ В.В. Василенко. – Пермь: ПГСХА, 2006. – 50 с. https://raion.gorodperm.ru/industrialnyj/Obshhaja_informacija_o_rajone-1/

УДК: 551.5:631(470.53)

В.П. Никитина – магистрант;

С.О. Кучин – магистрант;

И.Н. Кузьменко – научный руководитель, доцент, канд. биол. наук,

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

ОСОБЕННОСТИ АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ВЕГЕТАЦИОННЫХ ПЕРИОДОВ 2022-2023 ГОДОВ В ПЕРМСКОМ КРАЕ

Аннотация. В статье рассматриваются характеристики особенностей агрометеорологических условий вегетационных периодов 2022 и 2023 годов. Самым благоприятным по средней температуре вегетационного периода и сумме обеспеченности теплом является 2023 год. Вегетационные периоды 2022 и 2023 г.г. по условиям формирования урожая были удовлетворительны.

Ключевые слова: агрометеорологические условия, агрозоны, Пермский край, вегетационный период.

Важнейшим фактором, влияющим на рост и развитие сельскохозяйственных культур являются комплекс агрометеорологических условий, включающий в себя температуру влажность и количество осадков[1].

Пермский край имеет довольно широкую протяженность с севера на юг. Поэтому территорию Пермского края разделяют на три агроклиматические зоны [2, 3].

При анализе агроклиматических условий были использованы данные по декадам Пермского центра гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Изменение температуры фиксировали термографом М-16. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1

Основные показатели метеорологических величин вегетационных периодов 2022-2023 г.г. по агрозонам Пермского края

Метеовеличины	Годы					
	2022			2023		
	Северная агрозона	Центральная агрозона	Южная агрозона	Северная агрозона	Центральная агрозона	Южная агрозона
Средняя температура воздуха за вегетационный период °С	13,7	15,2	15,5	14,8	16,6	16,9
Продолжительность периода выше 5 °С в днях	138	143	144	130	150	153
Продолжительность периода выше 10 °С в днях	111	122	124	120	140	135
Суммы эффективных температур выше 5 °С	2075,3	2292,7	2292,2	2217,9	2524,9	2585,7
Суммы среднесуточных температур воздуха выше 10 °С	1867,9	2126,9	2126,9	1970,2	2435,3	2281,5
Безморозный период на почве в днях	85	86	86	90	95	96
Осадки за вегетационный период. мм	335,1	324,5	325,4	239,7	243,5	242,4
Гидротермический коэффициент	1,6	1,4	1,4	1,1	1,0	1,0

Из данных таблицы 1 видно, что в 2022 году средняя температура воздуха за вегетационный период в центральной и южной агроне составила 15,2 -15,5 °С. Также существенно отличаются общая продолжительность вегетационного периода и активной вегетации выше 10 °С. Суммы среднесуточных температур выше 10 °С севера на юг соответственно составили от 1867,9 °С до 2126,9 °С. Безморозный период на почве также изменялся с севера на юг и составил от 85 дней до 86 дней.

Вегетационный период 2022 года был умеренно теплым и аномально сухим в сравнении со средне многолетними показателями. Май был умеренно прохладным с большим количеством осадков. В середине мая было потепление до +20 °С это потепление сопровождалось усилением ветра. Сильное похолодание было 22 мая и сопровождалось выпадением мокрого снега и наблюдалось формирование временного снежного покрова в северной агроне Пермского края. Но не смотря на снижение температуры вегетационные процессы не приостанавливались. Связанно это с равномерным распределением температуры и осадков в течении месяца.

Июнь 2022 года был прохладнее по сравнению со среднемноголетними температурами в центральной и южной агроне. В начале месяца было сильное потепление, но в последние пять дней наблюдалось сильное похолодание средне суточная температура в этот период была на 12 °С ниже нормы. В северной и центральной агроне отмечались осадки в виде снежной крупы.

Июль 2022 года был сухим и умеренно теплым. В первой декаде месяца было похолодание но в начале второй декады наблюдалось значительное повышение средне суточной температуры до 25 °С. В третьей декаде июля установилась умеренно-теплая погода с сильными дефицитом осадков.

В начале августа наблюдалось потепление в северной агроне Пермского края. С 7 по 9 августа были зафиксированы самые высокие показатели среднесуточной температуры и сильный дефицит осадков. Осадки выпадали в основном во второй декаде августа по северу края.

В сентябре 2022 года в северной агроне отмечалось не значительное похолодание в первой декаде. На всей территории Пермского края наблюдалось потепление в конце второй – начале третьей декады и затем в конце третьей декады произошло резкое похолодание по всему Пермскому краю.

В 2023 году переход среднесуточной температуры через 0 °С с последующим ростом наступил раньше по сравнению со среднемноголетними данными. В период с мая по сентябрь наблюдалась сильная засуха в южной и центральной агроне края, которая сопровождалась высокой температурой воздуха и усиливала испарение влаги с поверхности почвы.

Влияние длительной засухи в сочетании с высокой температурой привело к значительной потере урожая сельскохозяйственных культур. Потери урожайности кормовых угодий составило 50% от величины среднемноголетних значений.

В результате анализа агрометеорологических вегетационных периодов 2022 – 2023 годов можно сделать следующие выводы:

1. Самым благоприятным по средней температуре вегетационного периода и сумме обеспеченности теплом является 2023 год.

2. Вегетационные периоды 2022 и 2023 г.г. по условиям формирования урожая были удовлетворительны.

3. В Пермском крае хорошо прослеживается широтная тенденция различных агрометеоусловий с северной агрозоны до южной агрозоны.

Литература

1. Котюков Б.Н. Особенности агрометеоусловий вегетационных периодов 2012-2013 годов Пермского края / Б.Н. Котюков, Кузьменко И.Н. // Актуальные проблемы аграрной науки XXI Века.-2014.№1.-С. 21-24.

2. Котюков Б.Н. Особенности агрометеоусловий вегетационных периодов 2011-2012 годов Пермского края / Б.Н. Котюков // Актуальные проблемы аграрной науки XXI Века.-2013.№1.-С. 25-28.

3. Ермакова, Л.Н. Современные изменения климатических и агрометеорологических характеристик в пермском крае и возможные вариации продуктивности сельскохозяйственных культур / Л.Н. Ермакова, В.А. Шкляев, Л.С. Шкляева // Вестник Удмуртского университета. — 2013. — № 2(серия 6). — С. 104-116.

УДК 663.674:634.74

А.Р. Никишина – студент;

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

ПРОИЗВОДСТВО ОБЛЕПИХОВОГО МОРОЖЕНОГО СОРБЕТ

Аннотация. В современных реалиях многие продукты подвергаются изменению, чтобы соответствовать такой тенденции, как здоровый образ жизни. Это коснулось даже мороженого. Собственно целью разработки является расширение ассортимента десертов для агрохолдинга «КОМОС ГРУПП».

Ключевые слова: облепиха, сорбет, сырьевой расчет, технологическая схема.

Введение. Мороженое – является одним из самых популярных лакомств во всем мире. У многих оно вызывает ассоциацию с детством. Ведь, что может быть вкуснее пломбира, приготовленного из цельного молока. До сих пор дети и взрослые, среди других сладостей, отдают предпочтение именно мороженому. Однако мировые тенденции меняются.

В современном мире большинство потребителей отдают предпочтения продукции для поддержания здорового образа жизни. Вместе с тем, большой процент людей по всему миру страдает таким заболеванием, как лактазная недостаточность.

На сегодняшний день тенденции позволяют, не только уберечь общество с данным заболеванием, но и разнообразить рацион. Из-за этого вырос спрос на мороженое с растительным сырьём, а также на его альтернативы: сорбет, щербет и фруктовый лед [3].

В настоящее время одним из крупнейших агрохолдингов является «КОМОС ГРУПП». Он захватил многие отрасли пищевой промышленности, среди которых есть и молочная. Проанализировав продукцию всех брендов, данного агрохолдинга, можно увидеть однообразие сорбетов [4].

Сорбет — десерт из замороженных фруктов или фруктового сока с высоким содержанием сахара, стабилизированный яичным белком или пектином и каменно-медным стабилизатором. В смесь вводится 20% воздуха [2].

Внедрение, такого продукта, как облепиховый сорбет позволит «КОМОС ГРУПП» разнообразить ассортимент мороженого.

Цель исследования – разработать технологию производства облепихового сорбета

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- провести сырьевой расчёт облепихового сорбета;
- разработать технологическую карту;
- подобрать машинно-аппаратурную схему для производства облепихового сорбета.

Методы проведения исследований. Для разработки технологии производства мороженого сорбет был проведен расчёт рецептуры, подобрана технологическая и машинно-аппаратурная схемы производства выполненные в программе КОМПАС – 3D.

Описание результатов. Новизной для бренда «Село зеленое» является добавление облепихи в сорбет. Эта ягода относится к числу поливитаминных культур. В значительном количествах облепиха содержит аскорбиновую кислоту (до 900 мг %), токоферол (до 110 мг %), В1 (0,016 - 0,039%), В2 (0,03-0,056%), В6 (0,05-0,79%), Е (145 мг%), К1 (0,9-1,5%), провитамин А (каротин) (до 180 мг %), никотиновую и фолиевую кислоты (до 0,79 мг %). В ней также обнаружено 15 микроэлементов: фосфор, магний, марганец, бор, сера, алюминий, кремний и др [1].

Сырье, которое необходимо для производства облепихового сорбета: вода питьевая, сахар белый, облепиха свежая, стабилизатор (оксипропилированный дикрахмалфосфат). Все сырье должно соответствовать требованиям нормативных документов, а также необходимо иметь документы, подтверждающие его безопасность. Поступившие сырье подвергают физико-химическому, органолептическому и микробиологическому контролю качества.

Согласно технологическим инструкциям был проведен сырьевой расчёт для облепихового сорбета (таблица).

Таблица

Расчёт рецептуры облепихового сорбета

Сырье	Количество, кг
Вода питьевая	219,78
Облепиха	659,34
Сахар белый	109,89
Стабилизатор (оксипропилированный дикрахмалфосфат)	10,98
Итого	1000

После разработки сырьевого расчета была подобрана его технологическая схема производства (рисунок 1) и машинно-аппаратурная схема (рисунок 2).

За основу была взята общая схема производства мороженого, в которую добавили операции для изготовления сорбета и обработки облепихи.

Ягоды облепихи отсортировали и помыли, затем их отправили на перетирание для дальнейшего смешивания.

Далее сахар, воду и облепиху отправили в ёмкость для перемешивания и подогрева смеси, при температуре 35-40 °С, в течение не менее 40 минут. Затем на фильтрацию смеси, отверстия фильтра – 1 мм. Это нужно, для устранения вторичного бактериального обсеменения.

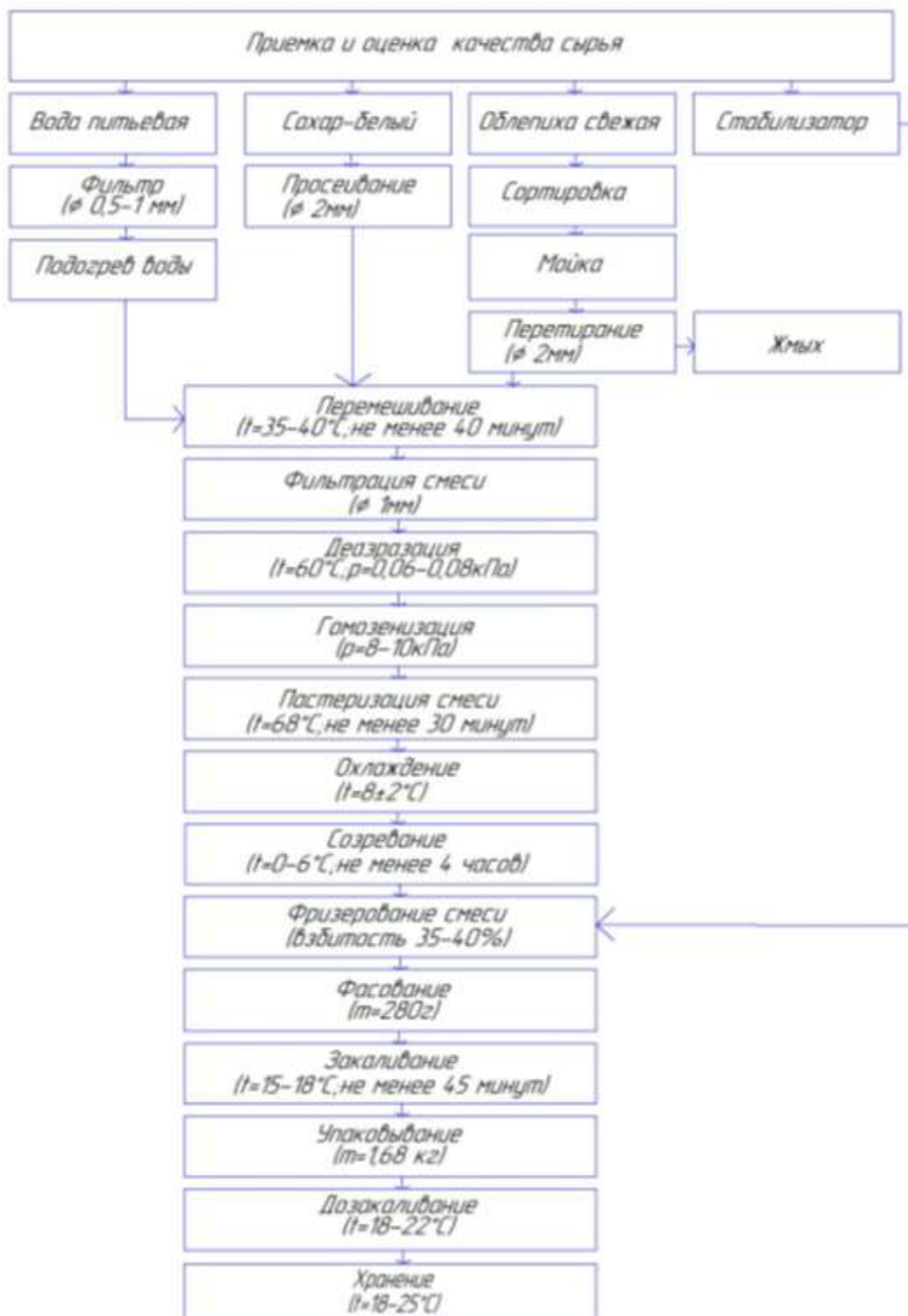


Рисунок 1. Технологическая схема производства мороженого сорбет

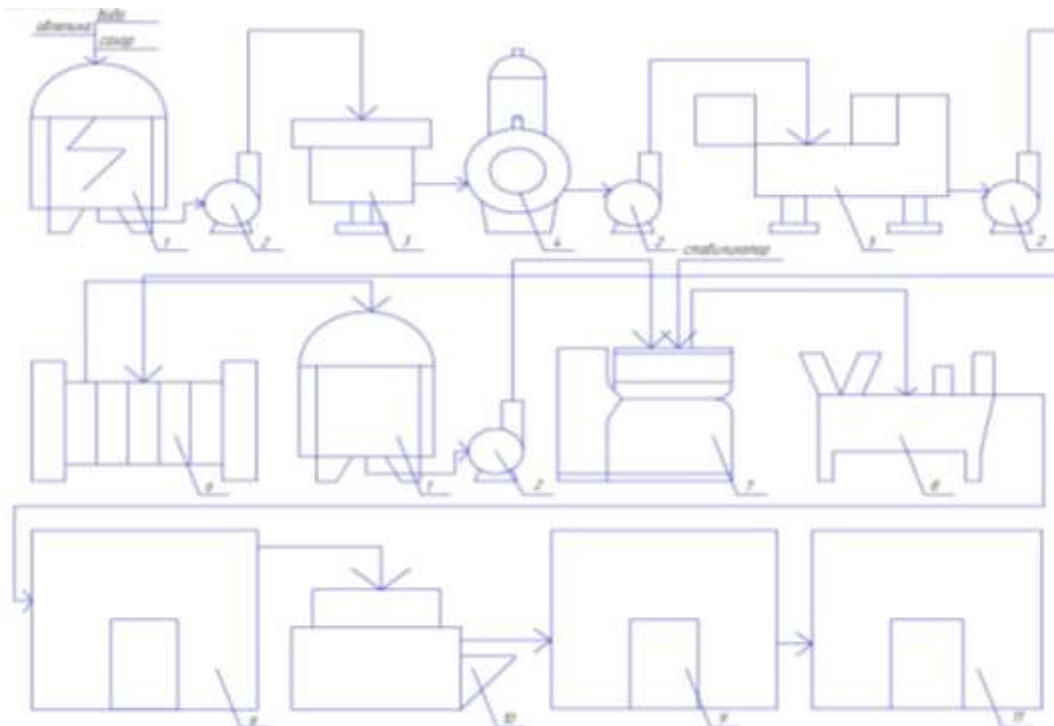


Рисунок 2. Машинно-аппаратурная схема производства мороженого сорбет:

- 1 – резервуар, 2 – центробежный насос, 3 – фильтр, 4 – деаэратор,
 5 – гомогенизатор, 6 – пастеризационно-охладительная установка, 7 – фризёр,
 8 – фасово-упаковочная машина, 9 – скороморозильная камера,
 9 – гофроформирователь, 10 – морозильная камера

Одним из главных моментов в производстве сорбета является фризирование, при этом процессе происходит окончательное смешивание всего сырья. Благодаря этой операции смесь превращается практически в готовый продукт. Для сорбета такой показатель должен быть – 35 – 40 % взбитости.

Из фризера смесь отправляется в фасовочный аппарат. Фасуют смесь в полимерные банки с крышками, объём которых 280 мм. И отправляют в холодильную камеру. Закаливание происходит при температуре – 15 – 18°C, не менее 45 минут. Затем отправляется на упаковку транспортной тары с массой 1,68 кг, и дозакаливание с температурой – 18 - 22 °С. Температура готового продукта должна быть – 18 – 25 °С.

Выводы и предложения. Для получения продукции высшего качества нужно выполнять все технологические операции с определенной последовательностью. Из-за этого сильно зависит качество готового продукта. Также материалы, которые используются для изготовления потребительской и транспортной тары, должны быть морозостойкими, влагопрочными и не наносить вред здоровью человека.

Литература

1. Кирина, И. Б. Методические указания по выполнению лабораторных занятий и самостоятельных работ на тему: «Биохим состав и лечебные достоинства нетрадиционных садовых культур» / И. Б. Кирина, Е. В. Щекочихина. — Воронеж : Мичуринский ГАУ, 2009. — 23 с.
2. Технология замороженных готовых блюд : учебное пособие / Т. Е. Бурова, И. А. Баженова, Т. С. Баженова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022- С. 77.
3. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://mcx.gov.ru/>
4. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.milkom-komos.ru/>

УДК 663.674:635.621(470.53)

М.Д. Ницаков – магистрант;

Ю.А Ренёва – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент,

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ г. Пермь, Россия

ПРОИЗВОДСТВО СОРБЕТА ИЗ ТЫКВЫ, КАК ПРОДУКТ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ПЕРМСКОГО КРАЯ

Аннотация. В статье рассматривается возможность производства сорбета, как функционального продукта питания с добавлением тыквы в свежем виде, в виде порошка или пюре. Проведены лабораторные исследования и даны рекомендации, в каком виде лучше использовать тыкву для производства сорбета.

Ключевые слова: сорбет, наполнитель тыква, функциональные продукты.

Постановка проблемы. Согласно исследованиям, здоровый образ жизни играет ключевую роль в профилактике и лечении заболеваний. Сбалансированное питание является важным фактором, и любые нарушения этого баланса могут способствовать возникновению так называемых болезней "цивилизации", включая малокровие. Это заболевание, при котором, уровень переноса кислорода в крови красными кровеносными тельцами уменьшается, за счёт снижения уровня молекулярного железа в организме [3, 4]. Происходит это из-за неправильных диет, постоянных перекусов, некачественных продуктов питания, насыщенным ритмом жизни и др. [1,2].

Для профилактики анемии используют различные функциональные продукты. Для решения проблемы было предложено создать продукт функционального назначения.

В России выращивают три вида тыквы: крупноплодную, мускусную и твердокожую. Пищевая ценность тыквы заключается в высоком содержании каротиноидов, углеводов, пищевых волокон, витаминов, макро- и микроэлементов. Содержание провитамина А в тыкве в пять раз выше, чем в моркови, и в три раза выше, чем в говяжьей печени. Тыкву можно использовать в различных блюдах. Благодаря низкой калорийности его часто используют в качестве диет и лечебном питании. Плод не имеет за собой вызываемых аллергических реакций организма, поэтому подходит и для детского питания [4].

Цель исследования – создать технологию производства мороженого сорбет с добавлением тыквы.

Основные задачи:

- провести лабораторные исследования тыквы;
- сделать выводы по проведённым исследованиям, в каком виде лучше вносить тыкву, чтобы она соответствовала продукту функционального назначения.

Методика проведения эксперимента. На кафедре садоводства и перерабатывающих технологий ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ были проведены лаборатор-

ные исследования сырья (тыквы) в трехкратной повторности по стандартным методикам.

Описание результатов. Для изучения была выбрана тыква Мускатная.

Сорт районирован для Пермского края.

При постановке экспериментальной части, акцент делался на содержании таких веществ, как железо, магний, натрий, и аскорбиновая кислота.

Определение аскорбиновой кислоты в тыкве в виде пюре, порошка и свежей тыквы проводились по титриметрическому методу с использованием цистеина. Метод основан на экстракции витамина С из продукта раствором метафосфата и восстановлении дегидроаскорбиновой кислоты до аскорбиновой с помощью гидрохлорида цистеина.

Для анализа содержания железа, магния и натрия в образцах тыквы был использован модифицированный метод атомно-абсорбционной спектроскопии. Данный метод предназначен для определения содержания железа, цинка, меди, свинца, кадмия, никеля и хрома в минерализованных растворах продуктов питания и сырья (таблица).

Таблица

Определение минеральных веществ

Сырьё	Количество минеральных веществ, мкг			
	Аскорбиновая кислота	Железо	Магний	Натрий
Сырая тыква	84,63	0,44	1,36	13,96
Тыква в виде порошка	40,41	0,65	1,35	25,37
Тыква в виде пюре	178,27	1,38	2,59	27,47

Содержание аскорбиновой кислоты в образцах пюре из тыквы гораздо выше, чем в порошке или сырой тыкве. Это связано с разрушением витамина С под воздействием высокой температуры и света при сушке и дальнейшей обработке тыквы. То же самое можно сказать и о содержании железа, магния и натрия.

Выводы и предложения. Для дальнейшего производства мороженого сорбет, как функционального продукта, можно рекомендовать в качестве наполнителя тыкву в виде пюре.

Литература

1. Глаголева, О.Н. Роль фактического питания и микронутриентной недостаточности в развитии анемий, связанных с питанием у населения Омской области / О.Н. Глаголева, Е.А. Вильмс, Д.В. Турчанинов, А.В. Брусенцова, О.В. Козубенко // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – №1. – С. 40.
2. Журавская, И.М. Анемия у пожилых / И.М. Журавская // Российский семейный врач. – 2020. – № 4. – С. 29-39.
3. Полуэктова, О.Ю. Важнейшие анемии в общей врачебной практике. Гипорегенеративные анемии О.Ю. Полуэктова, Ю.Н. Токарев, В.И. Кузнецов, Н.В. Стуров // Земский врач. – 2011. – № 4. – С. 9.
4. Шурыгина, Ю. О. Перспективность использования растительной пищевой добавки из плодов тыквы для производства функциональных продуктов / Ю. О. Шурыгина // Пенза: Пензенский государственный аграрный университет. – 2023. – С. 231-233

УДК 633.31/37:631.559

Т.В. Новикова – аспирант, м.н.с. лаборатории прецизионных технологий в с.-х.,
ФГНУ Пермский НИИСХ - филиал ПФИЦ УрО РАН, с. Лобаново, Россия;

Н.А. Зеленков – аспирант;

Ю.Н. Зубарев – научный руководитель, доктор с.-х. наук, профессор,
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия.

ВЛИЯНИЕ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНО - БОБОВЫХ СМЕСЕЙ В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ

Аннотация. По результатам трехлетнего опыта была выявлена зависимость гидротермического коэффициента на урожайность зерна вико-пшеничной смеси. В условиях Среднего Предуралья недостаток влаги играет важную роль в формировании урожая. Так недостаток влаги негативно сказался на формировании зерна в 2021 и 2023 году, погодные условия характеризовались малым количеством осадков и высокой температурой воздуха. 2022 год был более благоприятным, данный год показал самые высокие значения урожайности вико-пшеничной смеси во всех вариантах.

Ключевые слова: точное земледелие, дифференцированное внесение, удобрения, гербицид, вико - пшеничная смесь, урожайность зерна.

Введение. Использование смешанных посевах является актуальной темой, так как климатические условия изменяются ежегодно и необходимо выбирать культуры, которые не только будут поддерживающей культурой, но и повышать почвенное плодородие и благоприятно сказываться на обеих культурах. [1-5].

Проведенные исследования в США показали насколько сильно зависит урожайность культур от агроклиматических условий. На долю климатических условий приходится порядка 50%, различные агротехнологические приемы 40% и 10% с улучшение семенного материала. Введение в агрономию цифровых технологий облегчает процесс возделывания культур и дает возможность получать более ценные сведения по сравнению с классическими данными о состоянии посевов и почвы [6].

Методика. На протяжении 2021–2023 гг. экспериментальные работы проводились на территории агрополигона, ФГНУ Пермский НИИСХ - филиал ПФИЦ УрО РАН, с. Лобаново. Климат исследуемого участка характеризуется умеренно-прохладным типом с 600-700 мм осадков, и среднегодовой температурой воздуха +1-2°C. Исследования проводились на дерново-подзолистой почве.

Схема полевого трёхфакторного опыта: фактор А – доза применения удобрения: А₁ – (N₁₅P₆₀K₆₀) – традиционная, средняя рекомендованная доза для бобово-злаковых смесей в Среднем Предуралье, N₁₅ – «стартовая» доза при возделывании бобовых культур, А₂ – (НРК) – расчётная доза с использованием дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Фактор В – применение гербицида: В₁ – без обработки (контроль), В₂ – традиционное - сплошное опрыскивание, В₃ – расчётное - дифференцированное опрыскивание с учётом экономического порога вредо-

ности сорняков (ЭПВ). Фактор С – долевое соотношение вида компонента вики посевной и яровой пшеницы в зерновой смеси при посеве (вика + пшеница), %: С₁ –100+0; С₂ – 0+100; С₃ –85+15; С₄ –70+30; С₅–55+45; С₆ – 40+60. Размещение делянок – систематическое в два яруса, повторность – четырёхкратная. Общая площадь делянки (А) – 0,21 га, учётная – 0,11 га. Общая площадь делянки (В) – 480 м², учётная – 360 м². Общая площадь (С) – 96 м², учётная – 60 м². Выбранные культуры для изучения вики полевая сорт мега (2 млн шт/га), пшеница яровая каменка (6 млн шт/га).

Результаты. Последние три года в период проведения полевых исследований, погодные условия изменялись не в лучшую сторону. Так 2021 и 2023 год были аномально жаркими с малым количеством осадков. В 2021 году ГТК (1,21) превышал 2022 и 2023 года, но с учетом распределения влаги в период вегетации, не показал хорошего показателя урожайности, то есть в критический период растениям не хватило запасов влаги для полноценного развития. 2023 год имеет самые низкие показатели ГТК (0,69) и самую низкую урожайность зерна. Самым благоприятным годом для возделывания вико-пшеничной смеси оказался 2022 год, температура воздуха не превышала среднегодовых значений и количество осадков было в пределах нормы, ГТК 0,72 (табл. 1).

Таблица 1

Погодные условия и прохождение фенологических фаз развития вики посевной и яровой пшеницы в 2021-2023 гг.

Культура	Фазы развития	ГТК		
		2021	2022	2023
Вика	посев-всходы	0,32	2,39	0,37
	всходы-ветвление	0,30	2,60	0,59
	ветвление- бутонизация	2,58	1,14	0,91
	бутонизация - цветение	1,75	0,21	0,16
	цветение- созревание	4,18	0,06	1,58
	созревание- уборка	0,68	0,26	0,68
	вегетационный период	1,21	0,72	0,69
Пшеница	посев-всходы	0,18	2,39	1,32
	всходы-кущение	0,53	2,29	0,59
	кущение-выход в трубку	0,86	1,82	0,53
	выход в трубку- колошение	2,36	0,47	0,60
	колошение- созревание	2,43	0,05	0,71
	созревание- уборка	0,92	0,29	0,80
	вегетационный период	1,21	0,72	0,69

С использованием цифровых и дифференцированных технологий снижаются затраты на использование удобрений, гербицидов и топлива. Экономятся затраты сельскохозяйственных предприятий и уменьшается нагрузка на экологическую среду.

Вике посевной необходима поддерживающая культура для увеличения урожайности зерна. В таблице 2 показано, насколько сильно различается урожайность при возделывании чистого посева и смесей.

Таблица 2

Урожайность зерна в смешанных посевах вики посевной и яровой пшеницы, т/га (2021-2023гг.)

Фактор А	Фактор В	Фактор С						Среднее по фактору В	Отклонения	
		Вика 100%	Пшеница 100%	Вика + пшеница (85+15%)	Вика + пшеница (70+30%)	Вика + пшеница (55+45%)	Вика + пшеница (40+60%)			
Средняя доза	Контроль	1,84	2,08	1,39	1,83	1,87	1,83	1,81	–	
	Сплошной способ опрыскивания гербицидами	1,31	2,24	1,71	1,67	1,77	1,75	1,74	-0,06	
	Дифференцированный способ опрыскивания гербицидами	1,01	1,82	1,16	1,49	1,70	1,55	1,46	-0,35	
Дифференциальный способ	Контроль	1,17	1,49	1,42	1,64	1,69	1,88	1,55	-0,26	
	Сплошной способ опрыскивания гербицидами	0,77	1,61	1,14	1,34	1,46	1,59	1,32	-0,49	
	Дифференцированный способ опрыскивания гербицидами	1,05	1,56	1,19	1,55	1,63	1,53	1,42	-0,39	
–	Среднее по фактору С	1,19	1,80	1,34	1,59	1,69	1,69	1,55	–	
	отклонения	–	0,61	0,14	0,39	0,49	0,50	–	–	
	НСР ₀₅									
	главных эффектов	фактора А						0,09		
		фактора В и взаимодействия АВ						0,10		
		фактора С и взаимодействия АС						0,08		
	частных различий	I порядка						0,39		
II порядка						0,33				
III порядка						0,19				

В 2021 году урожайность варьировала от 1,35 т/га при среднерекомендуемой дозе удобрений и дифференцированного опрыскивании гербицида до 1,70 т/га при среднерекомендуемой дозе удобрений и сплошном опрыскивании гербицида.

Максимальная урожайность 2022 года отмечена в варианте при среднерекомендуемой дозе и без обработки гербицидом (2,81 т/га). Минимальная урожайность зафиксирована при дифференцированном внесении удобрений и сплошном опрыскивании гербицидом (1,66 т/га).

2023 год показал самую низкую урожайность, от 0,73 т/га при среднерекомендуемой дозе и с дифференцированным опрыскиванием гербицида, до 1,04 т/га при дифференцированном внесении удобрений и без обработки гербицидом.

Выводы. При использовании цифровых и дифференцированных технологий выявлено снижение затрат при обработке гербицидов в пределах 28-32%.

Агроклиматические условия являются важнейшим фактором на формирования урожая, и недостаток влаги в критические периоды значительно снижает урожайность зерна, так самая низкая урожайность за исследуемый период оказалась в 2023 г. Несмотря на значения ГТК 1,21 в 2021 году, так же отмечается недостаток влаги в период кущения-колошения (ветвление-цветение) что так же негативно сказалось на урожайности. 2022 год отмечен самым благоприятным и показал максимальные значения урожайности за все три года исследований.

Литература

1. Косолапова А.И., Васбиева М.Т. Влияние изменения климатических показателей в Пермском крае на урожайность зерновых культур // Достижения науки и техники АПК. 2011. № 11. С. 9-11.
2. Косолапова А.И. Приемы управления продукционным процессом озимой ржи Фаленская 4 в условиях изменяющегося климата Предуралья, обеспечивающие формирование урожайности не менее 3,5 т/га / А.И. Косолапова, М.Т. Васбиева, Е.М. Митрофанова, И.Д. Соснина, В.Р. Ямалтдинова [Текст]: монография. – Пермь: Изд-во «ОТ и ДО», 2014. 61 с.
3. Косолапова А.И., Васбиева М.Т. Наставления по корректировке технологии возделывания озимых зерновых культур с учетом климатических изменений, позволяющие повысить продуктивность пашни на 11,0-15,0 % в условиях Предуралья. Пермь: ГНУ Пермский НИИСХ, 2010, 20 с.
4. Серегин М.В., Сысоев С.А. Влияние агрометеорологических условий на формирования качества сенажной массы многолетних трав // E-Scio. 2021. № 4 (55). С. 120-124.
5. Котюков Б.Н., Кузьменко И.Н. Особенности агрометеорологических вегетационных периодов 2012-2013 годов Пермского края // Актуальные проблемы аграрной науки в XXI веке: мат. Всероссийской заочной научно-практической конференции. 2014. С. 21-24.
6. Mohammad R., Hooman L., Tomasz W. Remote Sensing-assisted Delineation of Management Zones Considering Agronomy and Climate Information // Conference: First Workshop of the TERRATECH Project. – Barcelona: TERRATECH: 2021. – P. 37-41.
7. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 6-е изд., стереотип. – Москва : Альянс, 2011 – 352 с.

УДК 712.4(470.53)

Н.А. Овченкова – студент,

ФГБОУ ВО «Российская академия живописи, ваяния, зодчества Ильи Глазунова»;

И.И. Збруева – заведующий кафедрой, канд. с.-х. наук, доцент,

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия.

КОНЦЕПЦИЯ БЛАГОУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИИ ЦЕРКВИ ПАРАСКЕВЫ ПЯТНИЦЫ В Д. ЕРШИ

Аннотация. Статья посвящена вопросу благоустройства территории церкви Параскевы Пятницы в деревне Ерши, Кунгурского муниципального округа, Пермского края. Предлагаемый проект является решением таких проблем, как отсутствие зелёных насаждений, покрытий, делений на функциональные зоны.

Ключевые слова: благоустройство, церковь, территория церкви, комфортная среда.

Церковные сооружения являются не только религиозными объектами, но и важными культурными и историческими памятниками. Они привлекают внима-

ние верующих и туристов, служат местом осуществления религиозных обрядов и собраний. Поэтому благоустройство территории церкви является актуальной и важной задачей в современном обществе.

В благоустройстве выделяют несколько аспектов, влияющих на окружающую среду и качество жизни общества - эстетический, создание комфортных условий при посещении и социальное значение для жителей. В данном случае эстетично оформленная и ухоженная территория церкви создаёт приятную атмосферу и способствует духовному восприятию, а удобно расположенные малые архитектурные формы и правильно подобранные материалы и зелёные насаждения создают комфортную обстановку при посещении. Правильно организованная территория церкви также может стать местом для проведения различных культурных и общественных мероприятий, объединить людей вокруг общих ценностей и целей.

Площадь озеленения должна составлять более 15% и подбор древесно-кустарниковых и цветочных форм должна обеспечить цветение во время всего весенне-летне-осеннего периода [1]. Следует отдавать предпочтение растениям имеющие библейские значения и отказаться от ярко пахнущих. Также необходимо предусмотреть в хозяйственной зоне аптекарский огород для выращивания различных лекарственных трав.

Парасквейская деревянная церковь была построена в 1911 году, но спустя 20 лет была закрыта. В 1996 году началось строительство церкви, но уже из кирпича. Кирпичная однокупольная церковь с колокольной строилась в Ершах 13 лет и представляет собой белокаменный храм, с высокой колокольной, сверкающими куполами и резным крыльцом [2].

Предпроектный анализ. Проектируемая территория располагается в Пермском крае, Кунгурском муниципальном округе, деревне Ерши. Территория находится в зоне культовых религиозных комплексов - ОД-6. Площадь территории составляет 0,8 га.

При проведение предпроектного анализа были выявлены следующие проблемы объекта, требующие решений:

1. Отсутствие покрытий;
2. Нет четкого разделения на функциональные зоны;
3. Отсутствие деревьев и кустарников.

С учетом предпроектного анализа территории была разработана концепция благоустройства территории, спроектирован генеральный план территории, разработан дендрологический план, разработана дорожно-тропиночная сеть, подобраны малые архитектурные формы.

Концепция благоустройства территории церкви представляет собой обновление функционального зонирования территории с помощью дорожно-тропиночной сети и насаждений. Идея заключается в создании регулярной системы за счет кругов и исходящих из них осевых линий под разными углами, где круги будут небольшими площадками, а линии основные и второстепенные дорожки (рис. 1).

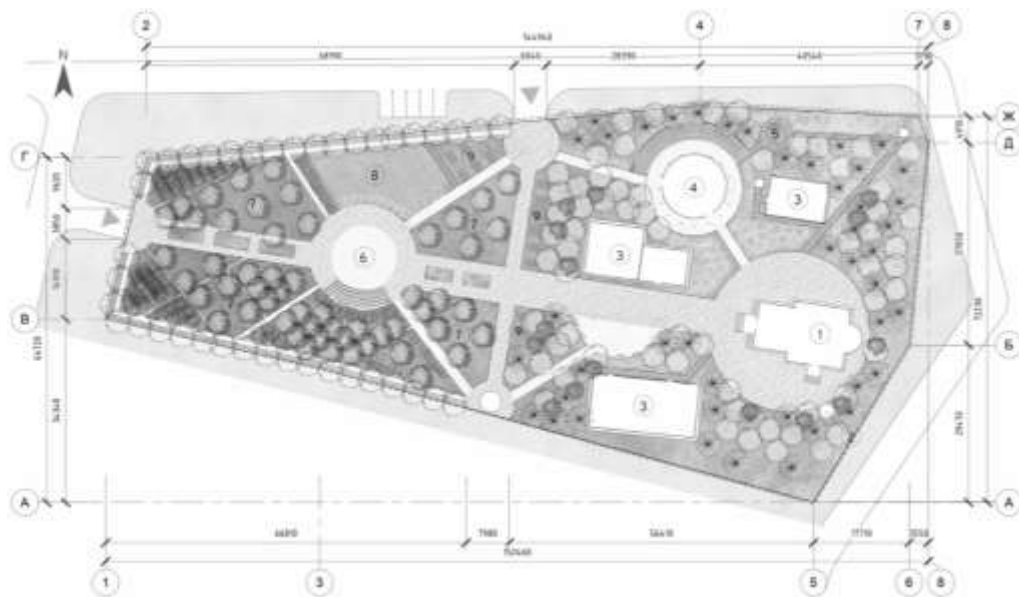


Рисунок 1. Генеральный план территории церкви Параскевы Пятницы

Исходя из назначения объекта организуется следующие функциональные зоны: входная зона, прогулочная зона, зона амфитеатра - для проведения различных массовых мероприятий и отдыха, сад, травяной сад, огород, зона тихого отдыха – для отдыха посетителей церкви, павильон - для организации мастер-классов, массовых мероприятий, выставок и т.д., площадка для игр.

Зоны тихого отдыха оборудованы несколькими типами скамеек и урнами, перголами с качелями и перголами по типу беседок, также размещены элементы освещения - фонари и ландшафтные светильники. В зонах сада (рис.2), огорода и травяного сада вдоль дорожек размещаются скамейки, грядки садовые и элементы освещения. Зона амфитеатра (рис.2) создана для проведения различных событий (праздники, мастер-классы, игры) и проведения выставок. Зона оснащена амфитеатром, урнами и освещением. На всей территории размещены указатели и информационные стенды для навигации посетителей и ознакомления с необходимой информацией.

Малые архитектурные формы утилитарного характера должны быть выполнены в соответствии с ландшафтно-архитектурными и эстетическими требованиями, предъявляемыми к объекту озеленения, из прочных материалов, отличающихся высокой степенью устойчивости к воздействию факторов внешней среды [3].

Для благоустройства территории предлагается использование набивного и плиточного покрытия, создание ландшафтных композиций в бело-сиреневых оттенках и создание плодовых садов, и размещение осветительных элементов - фонарей и ландшафтных светильников (рис.3). В ходе проектирования были выполнены поставленные задачи: был проведен предпроектный анализ территории, включающий в себя сбор исходных данных и комплексное обследование территории объекта, выявлена градостроительная ситуация, изучены природно-климатические характеристики территории. Были выявлены проблемы территории.



Рисунок 2. Зона амфитеатра и плодового сада

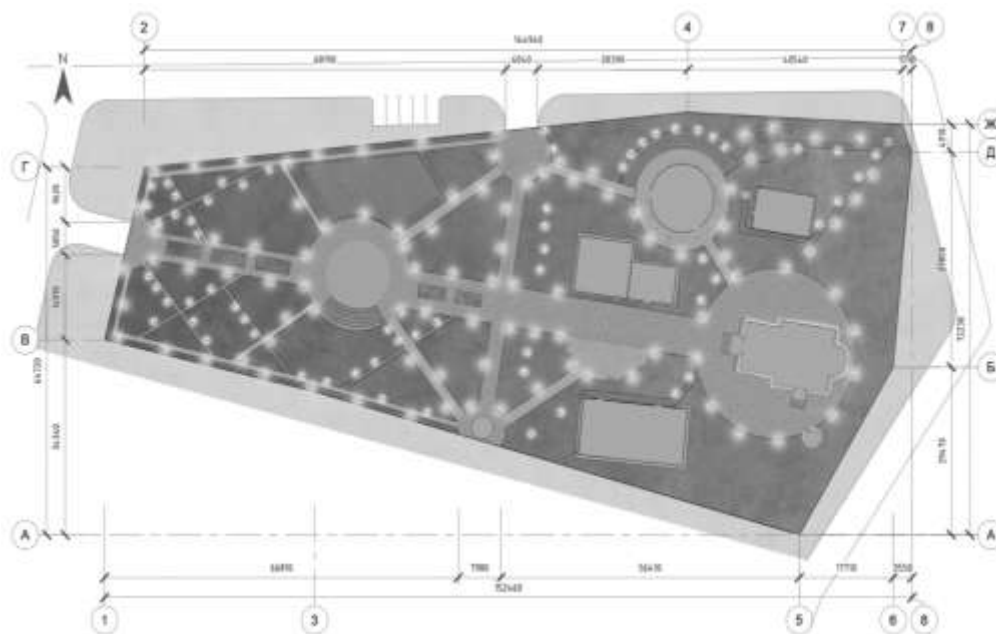


Рисунок 3. План освещения территории

В ходе разработки концепции было спроектировано четкое функциональное зонирование территории, и подобраны элементы благоустройства и озеленения.

Таким образом, выполненное благоустройство территории позволяет использовать пространство по-новому и популяризировать данную территорию для включения в туристический маршрут по Пермскому краю.

Литература

1. СП 31-103-99. Здания, сооружения и комплексы православных храмов. - Введ. 27.12.1999 г. - Москва: Стандартинформ, АХЦ "Арххрам", 2000. - 37 с.
2. Официальный портал Пермской митрополии по благословению митрополита Пермского и Кунгурского Мефодия: сайт. - Пермь. URL: <https://православнаяпермь.рф/>
3. Теодоронский В.С. Садово-парковое строительство и хозяйство : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.С.Теодоронский. — 2-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2012. — 288 с.

УДК 635.925:582.675.1

О. П. Патрушева – студент;

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

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ ПИОНА ТРАВЯНИСТОГО

Аннотация. В статье представлены показатели климатических условий за 2022 – 2023 годы, влияющие на динамику роста 19 сортов пиона отечественной и зарубежной селекции, изучение которых проводилось на территории Пермского края. Научная работа была выполнена в учебно-научном центре «Липогорье» Пермского ГАТУ. Анализ климатических условий по годам позволяет сделать вывод, что погодные условия 2022 года больше соответствовали биологическим требованиям культуры и были оптимальными для роста и развития, что проявилось в более длительной вегетации (73-84 дня).

Ключевые слова: климатические условия, рост и развитие растений, продолжительность межфазных периодов.

Введение. Пион (лат. *Paeonia*) - многолетнее травянистое растение, принадлежит к семейству Пионовых (*Paeoniaceae*). Популярность культуры пиона связана с его высокой декоративностью, способностью легко размножаться и долгое время расти без пересадки на одном месте, что расширяет возможности её использования [2,4,6,8].

На сегодняшний день в семействе Пионовых имеется более 50 видов, внесённых в Госреестр по разным зонам около 5000 сортов травянистых и более 500 сортов кустарниковых многолетников. Наибольшую ценность представляют пион травянистый и древовидный [2, 3,5,7]. Для выделения адаптивных сортов пиона, пригодных для выращивания в определённой зоне, необходимо провести исследования в конкретных почвенных и климатических условиях данной местности.

Цель исследования: установить влияние погодных условий на даты наступления фаз и продолжительность межфазных периодов изучаемых сортов и гибридов пиона.

Методика. Научная работа была выполнена в учебно-научном центре «Липогорье» Пермского ГАТУ в течение 2022 - 2023 года. Почва на опытном уча-

стке среднесуглинистая высококультуренная, пахотный слой которой характеризовался нейтральной реакцией среды.

Опыт однофакторный. Повторений в опыте – три, размещение вариантов в опыте – систематическое. Схема посадки 50*50 см. Густота посадки 4,0 шт./м².

Изучаемый фактор – сорта травянистого пиона, основная часть которых зарубежной селекции: А1 – Барбара; А2 - Конингин Вильгельмина; А3 - Соланж белый; А4 - Корал эн Голд; А5 – Бартзелла; А6 - Розеа Плена; А7 - Соланж розовый; А8 - Чарльз Уайт; А9 - Александр Флеминг; А10 - Сара Бернар; А11 - **Лаура Десерт**; А12 - Ред Сара Бернар; А13 - Президент Тафт; А14 - Принцесса Юлиана; А15 - Рэд Чарм бордовый; А16 - Рэд Чарм красный; А17 - Флоренс Николс; А18 – Лукреция; А19 - Мадам де Вернивиль.

После того как была убрана предшествующая культура, участок перекопали вручную на глубину 28-30 см. Для хорошего развития и формирования корневой системы посадку делёнок с 3-5 почками высаживали в заранее подготовленные ямы, в которые внесли перегной и минеральные удобрения. Размер посадочной ямы - 50*50*50 см. При посадке следили за тем, чтобы верхняя почка была заглублена в почву на 3-5 см, после посадки провели полив 3 л на растение. Делёнки высаживали 20 сентября 2020 года. Уход за растениями включал в себя орошение, удаление сорняков на участке, рыхление почвы и подвязку растений к колышкам. Исследования и наблюдения в опыте проводили в соответствии общепринятыми методиками.

Результаты исследований. Начало определённой фазы развития растения зависит от количества тепла, которое оно получило в предшествующей этой фазе, или от общей суммы температур выше определённого уровня, накопленной за межфазный период. Развитие растений от одной фазы к другой происходит только после достижения определенной для каждого биологического объекта суммы активных температур [4,5].

Климат Пермского края характеризуется как умеренно-континентальный. Зима в регионе длительная и снежная, а лето тёплое. Большая часть осадков выпадает в тёплое полугодие. Среднегодовая температура воздуха в Пермском крае колеблется от 0 °С на севере до +2 °С на юге, при этом в северо-восточной части края среднегодовая температура опускается ниже 0 °С. Среднегодовое количество осадков варьирует от 500 мм до 800 мм. Весной наблюдается неустойчивая погода с резкими изменениями температуры. В апреле средняя температура воздуха от -2°С до +3°С, в мае возможны возвратные заморозки до -5°С и ниже, а также выпадение снега. В июле температуры колеблются от +13°С до +18,3°С, максимального значения летом – +35 - 38°С. Среднемноголетняя продолжительность периода с температурой выше +10°С составляет 110-115 дней. Сумма среднесуточных температур выше +5°С составляет 2178°С, выше +10°С - 1849°С, выше +15°С - 1274°С. Летом выпадает около 40% всей суммы осадков за год, большее их количество в июле – 70 мм. В начале третьей декады августа начинаются небольшие осенние заморозки [1]. Климатические условия оказывают существенное влияние на рост и развитие пиона травянистого, а также на их декоративные показатели.

На рисунках 1 и 2 представлена среднемесячная температура воздуха и количество осадков за 2022 и 2023 годы в сравнении с многолетними данными.

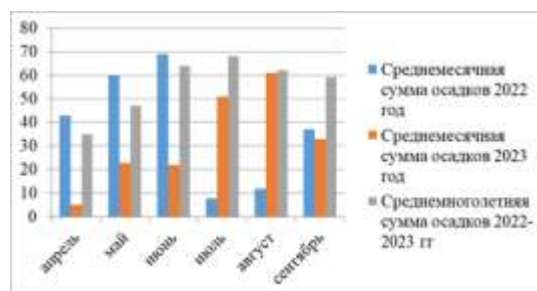
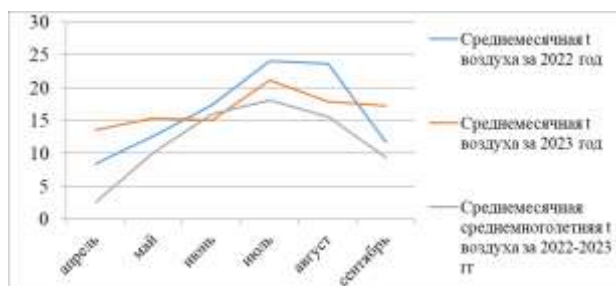


Рисунок 1. Среднемесячная температура воздуха за период 2022-2023 года в сравнении со среднемесячными данными, °C

Рисунок 2 Сумма осадков за вегетационный период за 2022 - 2023 года в сравнении со среднемесячными данными, мм

В 2022 году во время вегетации температура воздуха изменялась от 8,5 °C в апреле до 23,7 °C в августе. В апреле выпало 43 мм осадков, что на 8 мм больше среднемесячного показателя. Май, напротив, был дождливее - 60 мм или на 13 больше, чем среднемесячные данные. В июне выпало 69 мм, в июле - 43,1 мм осадков. В 2023 году диапазон температуры воздуха изменялся от 13,6 °C в апреле до 17,9 °C в августе, в июне выше средних на 1,1 °C. В июле, в период массового цветения было повышение температуры до 21,2 °C. Сумма активных температур за период с мая по август составила 2589 °C, что благоприятно сказалось на росте и развитии пионов. 2023 год наблюдался более засушливым в сравнении со среднемесячными данными. В июле выпало на 43,1 мм больше осадков, достигнув 51 мм. Август оказался более дождливым, чем в 2022 году, но количество осадков было на 62 мм меньше в сравнении со средними данными. Сентябрь в оба года был гораздо засушливее, чем в среднем за предыдущие годы – 37 и 33 мм против 59 мм.

Изучение погодных условий, включая температуру и количество осадков, позволяет успешно выращивать пионы в Пермском крае. Климатические условия в годы проведения исследований оказали влияние на даты наступления фенофаз и продолжительность межфазных периодов, данные которых представлены в таблице 1. В 2022 году начало весеннего отрастания различных сортов пиона в Пермском крае пришлось на 18 апреля у сортов Лукреция и Мадам де Верневиль, а завершилось 30 апреля у сортов Барбара, Конингин Вильгельмина и Сара Бернар. В 2023 году этот период был короче на 4-5 дней. В первую очередь начали вегетацию те же сорта, что и в предыдущем году, добавился сорт Рэд Чарм красный. Позднее начали вегетацию сорта Барбара, Конингин Вильгельмина, Соланж белый, Лаура Десерт и др. – 25-26 апреля.

В 2023 году этот период был короче на 4-5 дней. В первую очередь начали вегетацию те же сорта, что и в предыдущем году, добавился сорт Рэд Чарм красный. Позднее начали вегетацию сорта Барбара, Конингин Вильгельмина, Соланж белый, Лаура Десерт и др. – 25-26 апреля. В 2022 году продолжительность перио-

да от начала весеннего отрастания до фазы бутонизации составила от 30 до 53 дней. Более коротким он был на делянках с сортами Лукреция, Мадам де Верневиль, Сара Бернар -30-34 дня. Длиннее был этот период у сортов Розеа Плена, Ред Сара Бернар -44 -53 дня. В 2023 году этот период был значительно короче - 25 - 43 дней. Ранними в условиях этого года стали сорта Президент Тафт, Рэд Чарм красный – 25-27 дней, поздним – Флоренс Николс (43 дня). У остальных сортов – 37-38 дней.

Таблица 1

Продолжительность межфазных периодов сортов пиона травянистого,
2022, 2023 годы г. Пермь

Название сорта	Количество дней от начала вегетации до:											
	Начало отрастания		Появление настоящих листьев		Бутонизация		Начало цветения		Массовое цветение		Конец цветения	
	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023
Барбара	30.04	26.04	30	30	-	-	-	-	-	-	-	-
Конингин Вильгельмина	30.04	25.04	34	30	-	-	-	-	-	-	-	-
Соланж белый	25.04	25.04	30	30	39	-	-	-	-	-	-	-
Корал эн Голд	28.04	23.04	27	32	-	-	-	-	-	-	-	-
Бартзелла	25.04	25.04	30	30	39	38	66	51	70	59	77	64
Розеа Плена	28.04	24.04	36	36	53	-	-	-	-	-	-	-
Соланж розовый	25.04	25.04	32	30	39	38	-	59	-	64	-	72
Чарльз Уайт	25.04	23.04	30	32	-	-	-	-	-	-	-	-
Александр Флеминг	25.04	22.04	32	33	39	-	68	-	69	-	77	-
Сара Бернар	30.04	26.04	27	24	34	37	62	50	64	58	73	65
Лаура Десерт	25.04	25.04	32	29	39	38	-	59	-	63	-	64
Ред Сара Бернар	20.04	26.04	40	28	44	-	-	-	-	-	-	-
Президент Тафт	25.04	24.04	35	21	39	25	68	46	69	52	79	59
Принцесса Юлиана	25.04	25.04	30	29	39	37	67	52	69	56	77	64
Рэд Чарм бордо	20.04	25.04	22	29	35	37	72	52	74	57	82	64
Рэд Чарм красный	20.04	19.04	21	26	35	27	61	43	71	48	76	58
Флоренс Николс	22.04	20.04	33	25	42	43	66	51	72	56	80	64
Лукреция	18.04	19.04	22	26	30	30	-	-	-	-	-	-
Мадам де Верневиль	18.04	19.04	22	26	30	30	65	43	73	48	84	58

Время до фазы начала цветения составило 62-72 дня в 2022 году и 43-59 дней в 2023 году, до массового цветения – 64-74 и 48-64 дня, период цветения – 10 и 16 дней, соответственно. Продолжительной была вегетация в 2022 году – 73 – 84 дня, в 2023 году короче на 12-15 дней - 58-72 дня. Из изучаемых 19 сортов в 2022 году зацвели 9, а в 2023 - 10 сортов. Сорта Барбара, Конингин Вильгельмина, Корал эн Голд, Чарльз Уайт в оба года не вступили в фазу бутонизации.

Выводы. Результатами проведенных двухлетних исследований установлено, что в 2022 году наблюдался более благоприятный для роста и развития сортов пиона период вегетации, который составил от 73 до 84 дней.

Литература

1. Агроклиматический справочник по Пермской области / Глав.упр. гидрометеорол. Службы при Совете Министров СССР. Уральское упр. Гидрометеорол. Службы. Свердл. Гидрометеорол. Обсерватория. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1959. – 132 с., 3 л. карт.: граф., карт.; 27 см.
2. Ипполитова Н.Я. Как правильно выращивать пионы // Сад, огород, цветник. – 2008. – № 6. – С. 26-53.
3. Миронова, Л.Н. Эти роскошные пионы / Л.Н. Миронова. – Владивосток: БСИ ДВО РАН, 2006. – 55 с.
4. Практикум по цветоводству: учебное пособие / А. А. Шаламова, Г. Д. Крупина, Р. В. Миникаев, Г. В. Абрамова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 256 с.
5. Реут, А.А. Новые сорта пиона гибридного для средней полосы России / А.А. Реут, Л.Н. Миронова // Известия Уфимского научного центра РАН. – 2012, №3. – С. 35-41.
6. Скворцова, К. С. Морфометрические показатели сортов пиона / К. С. Скворцова, М. А. Окач, С. В. Мухаметова // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2022. – № 6-1(69). – С. 37-39.
7. Технология выращивания пионов и их использование в озеленении / О. В. Юдина, А. Ю. Кузьмина, В. А. Щекочихина, К. М. Забелина // Инновационные технологии в полевом и декоративном растениеводстве : сборник статей по материалам III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курган, 08 апреля 2019 года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2019. – С. 298-300.
8. Успенская М.С. Пионы. - М.: ЗАО «Фитон +», 2003. - С.2087.

УДК 631.51:633.11

Г.И. Пикулева – аспирант ФГБОУ ВО ПГАТУ, м.н.с. ПФИЦ УрО РАН;
Д.С. Фомин – канд. с.-х. наук, доцент, ФГБОУ ВО ПГАТУ, зав. лабораторией
прецизионных технологий ПФИЦ УрО РАН;
Ю.Н. Зубарев – научный руководитель д-р с.-х. наук, профессор,
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАСОРЁННОСТЬ ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ С ЭЛЕМЕНТАМИ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Аннотация. В статье представлены данные о потенциальной засорённости на уровне 68%, или 354 шт./м², в слое 10-20 см; 24 % или 125 шт./м² и в слое 20-30 см и 8 % или 42 шт./м² от общего количества сорного компонента в пахотном слое, полученные в 2023 году на опытном поле Пермского НИИСХ–филиала ПФИЦ УРО РАН. В зависимости от комплекса основной и дифференцированной обработки почвы с дистанционным зондированием земли, определён ботанический состав сорного компонента по видами малолетних – щирца, ярутка полевая, многолетних – многолетних сорняков – осот полевой, мать-и-мачеха, одуванчик.

Ключевые слова: основная обработка почвы, дифференцированная обработка почвы, яровая пшеница, дерново-подзолистая почва, засоренность.

Введение. Зерновые культуры занимают важное место в народном хозяйстве. Яровая пшеница входит в группу востребованных продовольственных и зер-

нофуражных культур, занимая в Пермском крае 104 тыс. гектаров, или 43,6 % в структуре посева зерновых и зернобобовых культур при средней урожайности 1,52 т/га [1].

В адаптивно-ландшафтном земледелии обработка почвы служит наиболее интенсивным фактором в управлении продукционным процессом в посевах полевых культур и формировании стабильного функционирования ландшафтов [2]. В последние годы всё более актуальным становится вопрос о снижении затрат и повышении рентабельности производства при увеличении урожайности зерновых культур. Решение этой проблемы, в первую очередь, внимание обращают на приёмы обработки почвы, которые в агротехнике возделывания полевых культур составляют, по факту, основную часть затрат [3]. Поэтому экспериментально-практическое обоснование возделывания яровой пшеницы в Уральском регионе Нечернозёмной зоны является существенным ресурсом для развития и производства зерновых культур и их качественной продукции.

Борьба с сорными растениями в посевах сельскохозяйственных культур является важным условием получения высоких и устойчивых урожаев. Благодаря своим биологическим особенностям (большой семенной продуктивности) сорная растительность обладает высокой способностью приспосабливаться к неблагоприятным условиям внешней среды, в результате чего сильно засоряет почву и посевы культурных растений. Существующие технологии земледелия не позволяют полностью исключить в посевах сельскохозяйственных культур сорный компонент. Экономически оправдано снижать засоренность до экономического порога вредоносности [4].

Цель исследований - изучить влияние основной обработки почвы с использованием ГИС-технологий и обработки посевов стимуляторами роста на урожайность и качество яровой пшеницы, возделываемой на зерно в условиях Среднего Предуралья.

Исследования покажут нам, что подбор приёмов агротехники связан не только с видом и сортом культуры, а также с эффективностью агротехнических приёмов и экономической целесообразностью.

Методика. Полевой трёхфакторный опыт заложен в августе 2023 года. Полевые исследования осуществлены в опыте «Эффективность основной обработки почвы и применения стимуляторов роста с использованием ГИС-технологий при возделывании яровой пшеницы на зерно в Среднем Предуралье» на опытном поле Пермского НИИСХ – филиала ПФИЦ УрО РАН в 2023 году.

Задачи: 1. Определить тип почвы и её агрохимические показатели. 2. Изучить потенциальную засорённость почвы и ботанический состав сорного компонента в зависимости от комплекса основной и дифференцированной обработки почвы с дистанционным зондированием земли (ДЗЗ).

Объекты исследования: дерново-подзолистая тяжелосуглинистая почва.

Схема опыта: Фактор А – основная обработка почвы: А₁ – выровненная оборотным плугом (KUNN MULTI-MASTER 113 NSH) – 5 (вспашка на 20-22 см – контроль, А₂ – культивация глубокорыхлителем на глубину 22-24 см, А₃ – поверхностное дискование почвы дисковой бороной БДТ-7 на глубину 8-10 см, А₄ –

дифференцированная культурная обработка (вспашка плугом ПЛН-3-35 на основе данных ДЗЗ/ГИС-технологий на 12-24 см). Фактор В – способ внесения стимуляторов роста: В₁ – традиционный (самоходный опрыскиватель); В₂ – с использованием ГИС-технологий (самоходный опрыскиватель с использованием комплекта геодезического оборудования). Фактор С – стимулятор роста: С₁ – без обработки (контроль); С₂ – Солонایت Гумат Калия; С₃ – Фитоспорин М,Ж; С₄ – ЛИС-89. Повторность – четырёхкратная. Общая площадь делянки: фактор А – 32x25=800 м²; фактор В – 25x16=400 м² и фактор С – 6,25x16= 100 м². Учетная площадь делянки 3 порядка 4,75 x14,5=68,8 м². В полевом опыте используется сорт яровой пшеницы Каменка – норма высева – 7 млн. всхожих семян/га (100%).

Агротехника. Основная обработка (фактор А) осуществляется осенью 2023 года, фоном обработка гербицидом Глифосат, ВР, доза 1,5 л/га. Срок внесения 09.09.2023 года.

Указанный порядок приёмов основной обработки почвы, исходя из целевых задач практики, может включать: *традиционную* систему обработки KUNN MULTI-MASTER 113 NSH-5; *противоэрозионную* глубокую; *минимальную* поверхностную (БДТ-7) и *дифференцированную* с дистанционным зондированием земли на цифровой платформе) (ПЛН-3-35). Посев яровой пшеницы будет проведён весной 2024 года универсальной зерновой сеялкой Amazone D9-4000 в один день. Удобрения будут внесены перед боронованием по средне-рекомендуемой норме – N₆₀P₆₀K₆₀.

После весеннего боронования и предпосевной культивации с боронованием, посев прикатывается кольчато-шпоровым катком 3-ККШ-6.

Результаты. Агрохимическая характеристика дерново-подзолистой почвы паро-зернотравяного севопольного севооборота представлена в таблице 1.

Таблица 1

Агрохимическая характеристика пахотного горизонта (А пах 0-20 см) почвы опытного участка, 2023 г.

Слой, см	Гумус, %	рН _{KCl}	Мг-экв на 100 г почвы		V, %	Подвижные, мг/кг почвы	
			S	Нг		P ₂ O ₅	K ₂ O
0-20	2,9	4,8	19,55	4,5	88	15,5	37,6

Почва дерново-подзолистая, тяжелосуглинистая. Характеризуется среднекислой реакцией среды (рН_{KCl} 4,8), низким содержанием гумуса (2,9 %), высоким содержанием обменного калия (376 мг/кг) и водорастворимого фосфора (155 мг/кг), по степени гидролитической кислотности – среднекислая (4,5 мг.-экв./100 г почвы), нуждаемость в известковании средняя и высокая степень насыщенности основаниями (88 %), что свидетельствует о высокой окультуренности почвы.

Потенциальную засорённость почвы опытного участка семенами сорняков определяли отбором образцов почвы буром Калентьева послойно, через каждые 10 см на всю глубину 0-30 см пахотного слоя. В дальнейшем выделяли семена из почвенных проб, проращивание содержащихся в почве семян сорняков. Пробы почвы в четырёхкратной повторности отмывали в ситах с помощью воды.

При пересчёте по методике Д.А. Доспехова, потенциальная засорённость опытного участка в августе 2023 года семенами сорных растений на гектаре в слое 0-30 см составила 5 млн. 220 тыс. штук, или 520 шт./м². В слое 0-10 см в процентном соотношении потенциальная засоренность составила 68 % от общего числа или 354 шт./м², в слое 10-20 см 24 % или 125 шт./м² и в слое 20-30 см 8 % или 42 шт./м². Процентное соотношение потенциальной засоренности представлена на рисунке 1. Основные виды малолетних сорняков – щирица, ярутка полевая, многолетних – многолетних осот полевой, мать-и-мачеха, одуванчик, что подтверждается ранее проведенными исследованиями других учёных [5-8].

Результат исследования показывает, что семена многолетних сорняков большей частью находятся в верхнем горизонте почвы (0-10 см). После обработки почвы по фактору А в пахотном слое почвы, в зависимости от варианта и глубины, семена сорной растительности распределились по слоям следующим образом (рисунок 2). В вариантах вспашки семена распределились следующим образом, что большая часть переместилась в нижний слой и сильно заглублённые семена во время прорастания будут затрачивать больше энергии до выхода на поверхность, снизится всхожесть.

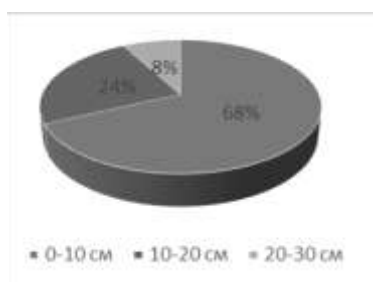


Рисунок 1. Процентное соотношение потенциальной засорённости на разных глубинах от общего числа сорного компонента

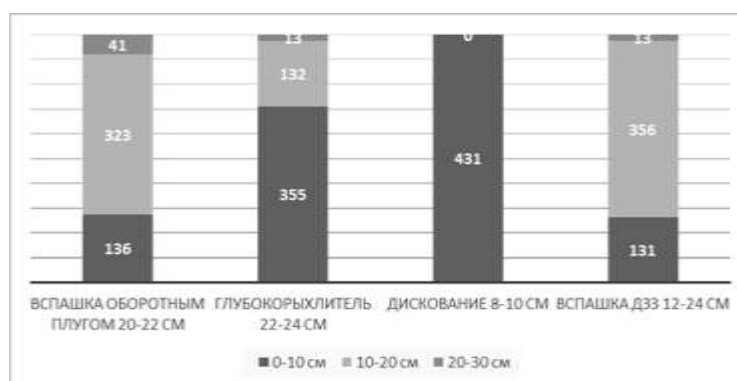


Рисунок 2. Распределение семян сорной растительности по слоям в пахотном горизонте, шт.

В варианте с дискованием семена сорной растительности в большей степени остались на поверхности, так как глубина от 8 до 10 см. В варианте с глубокорыхлителем семена сорной растительности составляют 355 шт./м² это можно объяснить тем, что данная обработка почвы позволяет сохранить на поверхности поля остатки растительности, которые выполняют роль естественной мульчи, не позволяя почве перегреваться и терять воду во время жары и засухи, а также и сохраняют семена сорняков соответственно. Таким образом, для естественной борьбы против сорняков, необходимо производить вспашку, которая перемещает семена сорной растительности вниз по горизонту, обеспечивая их гибель.

Таблица 2

Бонитировочная шкала степени потенциальной засорённости почвы семенами сорняков (А.В. Фисюнов, 1984)

Число семян сорняков в пахотном слое, млн./га	Балл	Степень засорённости
10	1	слабая
10-15	2	средняя
более 50	3	сильная

Таким образом, данную потенциальную засорённость сорняками нашего поля можно охарактеризовать как очень слабую, соответствующую почти $\frac{1}{2}$ балла (таблица 2), по мнению А.В. Фисюнова (1984), почвенные гербициды целесообразно применять в том случае, если на одном гектаре в почве насчитывается более 50 млн. семян/га.

Выводы

1. Почва дерново-подзолистая, тяжелосуглинистая. Характеризуется среднекислотной реакцией среды (pH_{KCl} 4,8), низким содержанием гумуса (2,9%), высоким содержанием обменного калия (376 мг/кг) и водорастворимого фосфора (155 мг/кг). Почва является высококультуренной и пригодна для возделывания яровой пшеницы.

2. Потенциальную засорённость почвы в процентном соотношении составила 68% от общего числа или 354 шт./м², в слое 10-20 см 24% или 125 шт./м² и в слое 20-30 см 8% или 42 шт./м². Ботанический состав сорного компонента в зависимости от системы основной и дифференцированной обработки почвы с дистанционным зондированием земли (ДЗЗ) выявлен следующими видами малолетних сорняков – щирица, ярутка полевая, многолетних – многолетних осот полевой, мать-и-мачеха, одуванчик.

Литература

1. Пермский край в цифрах; Краткий статистический сборник/ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пермскому краю. – Пермь, 2019 – 200 с.
2. Фомин, Д. С. Применение элементов точного земледелия при защите посевов яровой пшеницы в среднем Предуралье / Д. С. Фомин, Ю. Н. Зубарев, Д. С. Фомин // Агрофизика. – 2023. – № 4. – С. 18-24.
3. Косолапова, А. И. Роль обработки почвы в формировании устойчивого функционирования ландшафтов Предуралья / А. И. Косолапова, Д. С. Фомин // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 4(58). – С. 51-54.
4. Fomin, D. S. Differentiated herbicides application on winter wheat crops using offline instructions map / D. S. Fomin, D. S. Fomin // AGROSYM 2021 : Book of proceedings, Jahorina, Bosnia and Herzegovina, 07–10 октября 2021 года. – Jahorina, Bosnia and Herzegovina: University East Sarajevo, 2021. – P. 694-701.
5. Зубарев, Ю.Н., Фомин, Д.С., Новикова, Т.В. Агрометеорологические факторы формирования сорного компонента в агроценозе вики посевной с яровой пшеницей в Среднем Предуралье// Пермский аграрный вестник. – 2022. – № 1 (37). – С. 39-49.
6. Новикова, Т.В., Фомин, Д.С., Зубарев, Ю.Н. Влияние сорного компонента на урожайность однолетней зерновой смеси вики посевной и яровой пшеницы в Среднем Предуралье // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Молодёжная наука 2022: технологии, инновации», посвящённой 120 летию со дня рождения профессора А.А. Ерофеева (28.03-01.04.2022).- Пермь, 2022.- Ч.1.- С. 97- 100.
7. Берзин, А.М., Полосин, А.Б., Калинина, О.Б. // Земледелие: методическое указание по учебной практике [электронный ресурс] – Красноярск, 2019. - 86 с.
8. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической 5-е изд., доп. обработки результатов исследований) и перераб. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.

УДК 630*5:630*187(470.53)

О.А. Полтарецкий – студент;

О.В. Харитонова – научный руководитель, канд. биол. наук, доцент,

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ НА ТАКСАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТАРОВОЗРАСТНЫХ СОСНЯКОВ

Аннотация. В июне-июле 2023 года были заложены временные пробные площади на старовозрастных сосняках Верхне-Курьинского участкового лесничества в городе Перми. В результате работ были получены данные по средним высотам и диаметрам. Данные исследования 2023 года были сопоставлены с данными лесоустройства 2010 года.

Ключевые слова: старовозрастные сосняки, типы леса, типы лесорастительных условий, средние диаметры, средние высоты.

Введение. Качество функционирования древостоя зависит от его состояния и продуктивности. Состояние и продуктивность лесов, в свою очередь, зависит в большей степени от природных факторов, таких как почвенные и гидрологические условия, иначе типы лесорастительных условий (ТЛУ) [1].

Исследования таксационных показателей древостоев на разных типах леса и ТЛУ проводились в старовозрастных сосняках в ООПТ местного значения «Верхнекурьинский», площадь которого равна 857 га [2]. В данном ООПТ насаждения представлены сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris*) и елью сибирской (*Picea obovata*). Преобладают сосняки зеленомошники (СЗМ) и сосняки брусничники (СБР) [3].

Материалы и методы. Исследование проводилось маршрутным методом с дополнительным отбором, для этого брались следующие объекты: тип леса СЗМ, ТЛУ – В2 (квартал 56, выдел 30; квартал 57, выдел 8; квартал 57, выдел 12; квартал 65, выдел 13; квартал 72, выдел 10); тип леса СБР, ТЛУ – А2 (квартал 58, выдел 7; квартал 58, выдел 10; квартал 58, выдел 15; квартал 59, выдел 5; квартал 73, выдел 2). Обследованные выделы представлены лесными насаждениями, образованными сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris*).

На каждом обследуемом выделе закладывались временные пробные площади в 30 метрах от непокрытых лесом площадей. Пробные площади закладывались размером 50 на 50 метров (0,25 га), с помощью буссоли и мерной ленты. Был задействован метод сплошного перечета [4]. У всех деревьев, попадающих на пробную площадь, измерялись диаметры с помощью мерной вилки на высоте 1,3 метра и определялись высоты с использованием высотомера. Глазомерно на каждой пробной площади выбирались три средних дерева для установления возраста, путем изъятия кернов древесины возрастным буравом. Также определялась полнота насаждения с применением полнотомера.

Результаты исследований. В результате исследований на всех объектах в каждом типе леса и ТЛУ обнаружен активный прирост деревьев по диаметру (рис. 1). Большой прирост наблюдается на пробных площадях №№3, 9 и 10. Наиболь-

ший из этого принадлежит пробной площади №9, здесь за 13 лет средний диаметр деревьев увеличился на 11 см. На пробной площади №5 наблюдается наименьший средний диаметр (27 см). Из-за применения разных методов таксации при лесоустройстве и проведённых исследованиях наблюдаются расхождения при определении среднего диаметра древостоя, в том числе его уменьшение (ПП №5) (таблица).

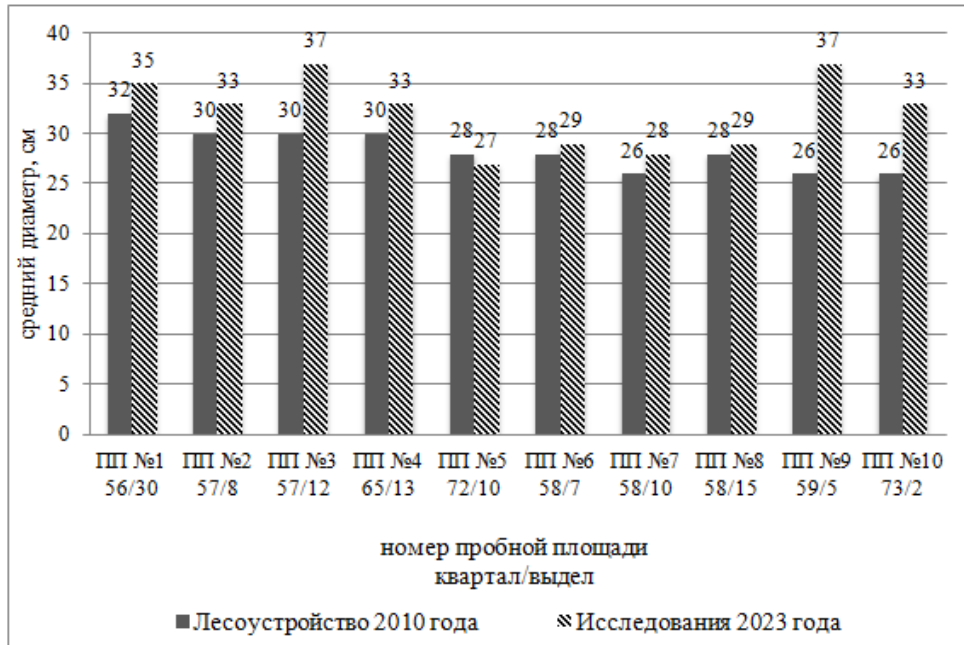


Рисунок 1. Распределение средних диаметров сосны

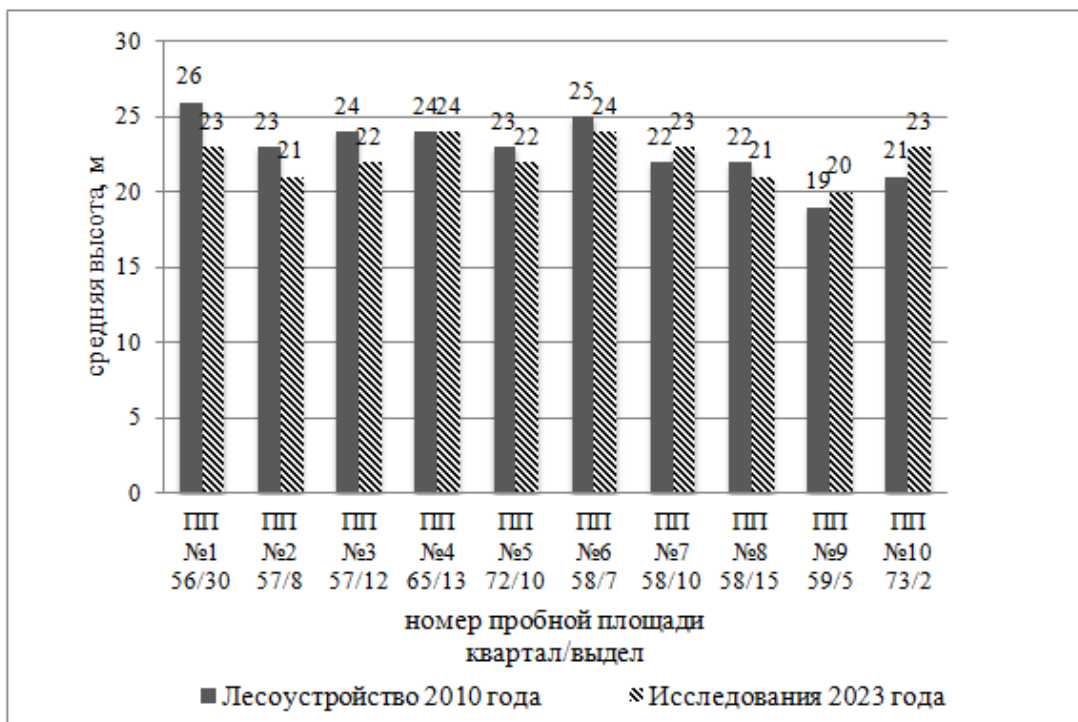


Рисунок 2. Распределение средних высот сосны

Во всех представленных типах леса наблюдается замедление и прекращение роста как в СЗМ при ТЛУ – В2, так и в СБР при ТЛУ – А2 (рис. 2). Наибольшая разность в средних высотах между данными лесоустройства 2010 года (26 см) и данными исследования 2023 года (23 см) представлена в ПП №1 (3 см). На пробной площади №4 не наблюдается никаких изменений в средних высотах. На пробных площадях №№7, 9 и 10 видно, что рост деревьев в высоту наоборот продолжается. Для более наглядного сравнения таксационных показателей старовозрастных сосняков представлена таблица отклонений от первоначального значения во всех исследуемых типах леса и ТЛУ (таблица).

Таблица

Отклонение от первоначального значения, %

№ ПП Квартал/выдел	СЗМ, В2		№ ПП Квартал/выдел	СБР, А2	
	d, %	h, %		d, %	h, %
ПП №1 56/30	> 9,4	< 3,6	ПП №6 58/7	> 3,6	< 4
ПП №2 57/8	> 10	< 11,5	ПП №7 58/10	> 7,7	> 4,6
ПП №3 57/12	> 23,3	< 8,7	ПП №8 58/15	> 3,6	< 4,6
ПП №4 65/13	> 9,4	–	ПП №9 59/5	> 42,3	> 5,3
ПП №5 72/10	< 3,6	< 4,3	ПП №10 73/2	> 26,3	> 9,5

Выводы. По результатам исследований на всех представленных изучаемых объектах наблюдается положительный рост деревьев в диаметре в обоих типах леса и ТЛУ. Рост деревьев в высоту на большинстве объектов наоборот замедлился или прекратился, лишь 3 исследуемых объекта (ПП №№ 7, 9 и 10) из 10 показали, что прирост в высоту на них не прекратился.

Литература

1. Демаков Ю.П. Распространение и производительность ельников в различных экотопах Республики Марий Эл / Ю.П. Демаков, А.А. Симанова // Научный диалог. – 2013. – №3 (15). – С. 26-42.
2. Бузмаков С.А. Перспективы создания особо охраняемых природных территорий г. Перми / С.А. Бузмаков, П.Ю. Санников // Вестник Удмуртского университета. – 2012. – №3. – С. 14-22.
3. Шилкова Т.А. Агарикоидные базидиомицеты Верхнекурьянского природного ландшафта местного значения (г. Пермь) / Т.А. Шилкова, Л.Г. Переведенцева // Вестник Удмуртского университета. – 2012. – №4. – С. 47-51.
4. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 05.08.2022г. № 510 «Об утверждении Лесоустроительной инструкции» (Зарегистрирован 41 30.09.2022 № 70328) Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202209300058> (дата обращения 14.03.2024).

УДК 635.21:631.53.01:537.612

Д. Ю. Поляков – магистрант;

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

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ТОМАТА, СЛАДКОГО ПЕРЦА И ЛИСТОВОЙ ПЕТРУШКИ

Аннотация. В данной статье рассматривается влияние обработки магнитным полем на энергию прорастания и всхожесть семян овощных культур, на примере перца сладкого, томатов и листовой петрушки. В результате проведенных исследований установлено, что наиболее высокая энергия прорастания и лабораторная всхожесть у семян перца при обработке их в магнитном поле с четырьмя зонами воздействия и составила 72,6 и 75,0% соответственно.

Ключевые слова: магнитное поле, предпосевная обработка семян, энергия прорастания, лабораторная всхожесть, томат, перец, петрушка.

Постановка проблемы. Многими исследователями установлено положительное влияние магнитного поля на семена сельскохозяйственных культур, которое проявляется в улучшении посевных качеств семян, биометрических показателей роста и развития растений, уменьшении заболеваемости растений, повышении урожайности и качества продукции. Однако в овощеводстве, такой прием используется достаточно редко [3].

Недавние исследования показали, что обработка семян томата, сладкого перца и листовой петрушки в магнитном поле может способствовать улучшению их посевных качеств. Это связано с тем, что магнитное поле стимулирует процессы прорастания, ускоряет герминацию семян, увеличивает выход сеянцев. Также было выявлено, что воздействие магнитного поля на семена улучшает общее здоровье растений, увеличивает устойчивость к стрессовым условиям, таким как засуха или заморозки. Это в свою очередь может привести к увеличению урожайности и улучшению качества овощей. Таким образом, использование магнитного поля для обработки семян томата, сладкого перца и листовой петрушки может быть эффективным способом повышения урожайности и качества продукции в овощеводстве. Поэтому целью исследования являлось определение влияния обработки в магнитном поле на энергию прорастания и лабораторную всхожесть таких культур как перец сладкий, томат и листовая петрушка [1;3;4;5;6;7;8;9].

Методика проведения эксперимента. Опыт закладывали на базе кафедры садоводства и перерабатывающих технологий ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ согласно ГОСТ 12038-84, обработанные семена проращивались на фильтровальной бумаге в чашках Петри, при постоянной температуре 25 °С в термостате [2].



Рисунок 1.
Термостат с заложённым опытом

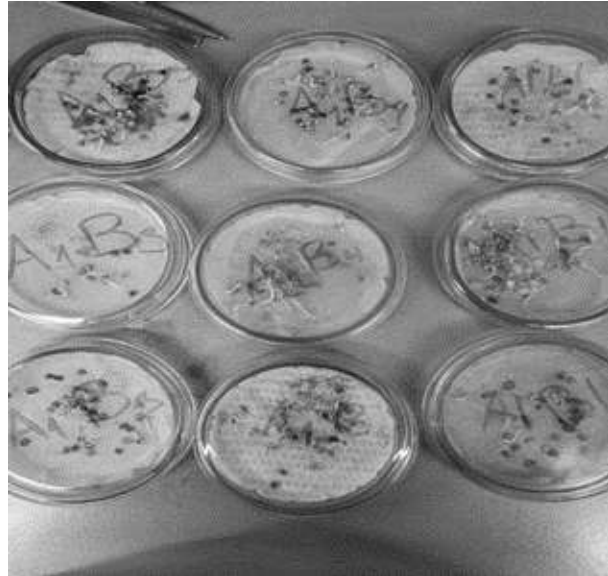


Рисунок 2.
Подсчёт всхожести перца сладкого

Результаты эксперимента. В результате проведения эксперимента выяснилось, что семена, обработанные в магнитных установках с четырьмя и восемью зонами воздействия показали лучший результат, а именно энергия прорастания перца сладкого увеличилась с 65,33% до 72,67% относительно контрольного варианта, однако отмечается, что в результате обработки в более мощном магнитном поле, магнитом с двенадцатью зонами действия, выявилось существенное различие от контрольного варианта в худшую сторону и составило 47,6%. Следует отметить, что Томат и Петрушка после обработки в магнитных полях, энергия прорастания находилась в пределах наименьшей существенной разности (таблица №1).

Таблица 1
Влияние магнитного поля на энергию прорастания семян

Обработка	Культуры			Среднее по фактору В
	Перец сладкий	Томат	Петрушка	
контроль	65,33	54,67	6,33	42,11
1м*	72,67	61,00	11,33	48,33
2м*	72,67	53,00	9,00	44,89
3м*	47,67	58,67	9,67	38,67
Среднее по фактору А	64,58	56,83	9,08	
НСР ₀₅				
частных различий	фактора А			7,02
	фактора В			6,59
главных эффектов	фактора А			3,51
	фактора В			3,8
*1м-обработка магнитным полем из 4 зон; 2м- обработка магнитным полем из 8 зон; 3м- обработка магнитным полем из 12 зон				

Всхожесть у томатов определяли на 10 день, у петрушки и перца на 14 и 15 соответственно.

В результате подсчетов всхожести выяснилось, что аналогично энергии прорастания увеличение всхожести наблюдалось у сладкого перца, обработанного магнитами с четырьмя зонами и восьмью зонами воздействия соответственно. Наибольшую всхожесть имела петрушка- 90,08, наименьшую томат- 62,58. Следует отметить, что существенное влияние обработки магнитными полями на петрушку и томат не выявлено, данные значения в пределах НСР (таблица №2).

Таблица 2

Влияние магнитного поля на всхожесть семян

Обработка	Культуры			Среднее по фактору В
	Перец сладкий	Томат	Петрушка	
контроль	74,67	60,67	87,00	74,11
1м*	85,33	64,67	92,00	80,67
2м*	82,00	59,00	90,33	77,11
3м*	75,67	66,00	91,00	77,56
Среднее по фактору А	79,42	62,58	90,08	
НСР ₀₅				
частных различий	фактора А			4,10
	фактора В			7,19
главных эффектов	фактора А			2,05
	фактора В			4,15
*1м-обработка магнитным полем из 4 зон; 2м- обработка магнитным полем из 8 зон; 3м- обработка магнитным полем из 12 зон				

Вывод. В результате эксперимента установлено, что применение магнитной обработки на исследуемых овощных культурах, целесообразно только для перца сладкого, увеличивается его энергия прорастания и всхожесть. Лучшие значения были получены при обработке в магнитных установках с четырьмя и восьмью зонами воздействия. Семена петрушки и томатов. Обработанные в магнитных установках не имели существенной разницы относительно контроле, поэтому применения магнитной обработки для промышленного масштаба не целесообразно для этих культур.

Литература

1. Васильева Т.И., Пурьгин П.П., Путько В.Ф. Выбор параметров магнитного поля и времени экспозиции для предпосевной обработки семян культурных растений с помощью портативной магнитоплазменной установки // Кронос: естественные и технические науки. 2020. №5 (33).
2. ГОСТ 1203-84. Семена Сельскохозяйственных культур. Методы определения чистоты и отходы семян // Государственный стандарт Союза ССР. Изд-во стандартов, 1991.-С.18-43.
3. Жильцов, А. В. Предпосевная обработка семян в магнитном поле / А. В. Жильцов, В. В. Савченко, А. Ю. Синявский // Современные проблемы машиноведения : материалы XII Международ. науч.- техн. конф. (науч. чтения, посвящ. П. О. Сухому), Гомель, 22–23 нояб. 2018 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого, Филиал ПАО «Компания «Сухой» ОКБ «Сухого» ; под общ. ред. А. А. Бойко. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2018. – С. 243-245.
4. Казакова Алия Сабировна, Донцова Валентина Юрьевна, Юдаев Игорь Викторович Применение электротехнологий для предпосевной обработки семян ярового ячменя. часть 1. установление оптимального режима воздействия электрического поля переменного напряжения промышленной частоты на семена // Вестник аграрной науки Дона. 2021. №2 (54).
5. Клочков А.В., Соломко О.Б. Эффективность магнитной обработки свежееубранного зерна // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. №4.

6. Ковалев М.М., Апыхин А.П., Ущাপовский И.В. Эффективность использования переменных магнитных полей для предпосевной обработки семян льна-долгунца // Достижения науки и техники АПК. 2015. №8

7. Козырский В.В., Савченко В.В., Синявский А.Ю. Предпосевная обработка семян зернобобовых культур в магнитном поле // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2019. Т. 13. №1. С. 21-26.

8. Левина Н.С., Тертышная Ю.В., Бидей И.А., Елизарова О.В., Шибряева Л.С. Посевные качества семян мягкой яровой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) при разных режимах воздействия низкочастотным электромагнитным полем // С.-х. биол., Сельхозбиология, 2017. №3.

9. Савченко В.В., Синявский А.Ю. Предпосевная обработка семян подсолнечника в магнитном поле // Агротехника и энергообеспечение. 2021. №1 (30).

10. Шашурин Михаил Михайлович Влияние предпосевной обработки семян лука дудчатого (*Allium fistulosum* L.) постоянным магнитным полем на физиологические и биохимические характеристики его проростков // Природные ресурсы Арктики и Субарктики. 2016. №4 (84).

УДК 712.253:712.3(470.53)

С. И. Протопопова – студент;

И. И. Збруева – научный руководитель, заведующий кафедрой лесоводства и ландшафтной архитектуры,

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

КОНЦЕПЦИЯ БЛАГОУСТРОЙСТВА И ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ БУЛЬВАРА ПО УЛИЦЕ КОСМОНАВТА ЛЕОНОВА, РАСПОЛОЖЕННОГО В МИКРОРАЙОНЕ НАГОРНЫЙ ГОРОДА ПЕРМИ

Аннотация. В статье представлены результаты предпроектного комплексного анализа и эскизного решения территории бульвара по улице Космонавта Леонова, расположенного в микрорайоне Нагорный города Пермь.

Ключевые слова: бульвар, предпроектный комплексный анализ, эскизное решение, место общего пользования.

Введение. В условиях повышенных антропогенных нагрузок благоустройство и озеленение населенных мест приобретает особое значение. Озеленение является элементом благоустройства и ландшафтной организации территории. Благоустройство таких территорий, как бульвары, особенно важно, так как они выполняют множество различных функций. Бульвары соединяют отдельные элементы планировки города и подводят к различным крупным объектам: вокзалам, стадионам, выставкам, площадям и т. п. Также, они предназначены для пешеходного транзитного движения, прогулок и кратковременного отдыха [1].

Методика исследований. Для разработки концепции благоустройства и озеленения территории бульвара по улице Космонавта Леонова, расположенного в микрорайоне Нагорный города Пермь, был проведен предпроектный комплексный анализ, включающий в себя: градостроительный анализ, инсоляционный план, схему зон действия подземных коммуникаций и надземных сооружений, схему транспортного и пешеходного движения, схему существующего функционального зонирования, инвентаризационный план, состояние дорожных покрытий, состояние цветников и газона, малых архитектурных форм.

Цель работы - создать благоприятные условия для транзитного движения пешеходов и автомобилей, а также прогулок и кратковременного отдыха.

Задачи: 1. Изучить состояние элементов благоустройства и озеленения объекта. 2. Провести предпроектный комплексный анализ территории с обоснованиями всех видов работ. 3. Разработать эскизное решение территории объекта.

Результаты исследований. Проектируемый объект – бульвар по улице Космонавта Леонова, расположенный в микрорайоне Нагорный города Пермь. Граница территории объекта с севера прилегает к улице Космонавта Беляева, с юга – к улице Архитектора Свизева, с запада – к улице Геологов и с востока – к улицам Рязанская и Чердынская. Общая площадь объекта составляет 3,47 га. Проектируемый объект имеет неровный рельеф, с основным естественным уклоном с юго-востока на северо-запад. В ходе проведения градостроительного анализа установлено, что преобладающей зоной, окружающей объект является зона малоэтажной и среднеэтажной застройки. По территории объекта проходят дороги районного назначения и квартальные дороги, по которым построены маршруты движения общественного транспорта, а также дороги дворовой зоны. В окрестностях исследуемой территории находится большое количество социально-значимых объектов. В их число входят школы, больницы, дворцы детского творчества и спорта и др.

Инсоляционный анализ показал, что доля двойных и тройных конвертов теней на объекте составляет около 60% от общей площади. Исходя из этого, можно сделать вывод, что на территории довольно сильное затенение, что создает дискомфортные условия для нахождения на ней жильцов микрорайона. Наличие большого количества коммуникаций на исследуемом объекте оказывает влияние на размещение зеленых насаждений. Было выявлено 280 деревьев и кустарников, подлежащих сносу. Также, при анализе было замечено, что на территории есть провалившиеся люки, что представляет опасность для отдыхающих и прогуливающих по территории людей.

Всего на территории бульвара насчитано 129 шт. кустарников и 535 шт. деревьев, также в нижней части бульвара имеется живая изгородь из боярышника кроваво-красного (4 куста на 1 м кв.). Среди деревьев преобладающими породами являются тополь берлинский - *Populus berolinensis*, береза бородавчатая - *Betula verrucosa*, клен ясенелистный - *Acer negundo*, яблоня ягодная - *Malus baccata*, липа мелколистная - *Tilia cordata* и боярышник кроваво-красный - *Crataegus sanguinea*. Среди кустарников преобладающими породами являются спирея иволистная - *Spiraea salicifolia*, шиповник - *Rosa*, ирга круглолистная - *Amelanchier ovalis*. Был проведен учет дорожно-тропиночной сети. На 2023 год состояние дорожно-тропиночной сети на исследуемой территории можно оценить, как неудовлетворительное, с видимыми дефектами и повреждениями. В замене и ремонте нуждается около 70% покрытия. Анализ цветников и газона показал, что они находятся в неудовлетворительном состоянии и нуждаются в восстановлении. В цветниках достаточно давно высажены многолетники, но за ними нет должного ухода. Больше 50% газона изрежено и местами вытоптано. Малые архитектурные формы и ограждения также находятся в неудовлетворительном состоянии, несмотря на

то что в 2022 году на территории бульвара была произведена замена лавок и урн. Освещение отсутствует вовсе. Дорожно-тропиночная сеть занимает лишь 11,5% от проектируемой территории. Зоны озеленения расположены на линиях придомовых территорий и вдоль проезжей части и составляют 88,37%. В центре газона разбиты небольшие цветники, занимающие 0,13% от общей площади бульвара [2].

На основании данных, полученных в ходе проведения обследования проектируемого объекта, было разработано эскизное решение. Архитектурно-планировочное решение эскиза бульвара связано с созданием благоприятных условий для транзитного движения пешеходов и автомобилей, а также для прогулок и кратковременного отдыха. Бульвар имеет линейную структуру. Основным элементом территории бульвара является главная аллея шириной 5 м, которая на всем протяжении бульвара плавно перетекает в небольшие площадки для отдыха, и от которой проходит устройство дополнительных дорожек шириной 1,5 м (рис. 1).



Рисунок 1. Вид на главную аллею территории бульвара

Входы на бульвар по длинным сторонам предусмотрены через каждые 150 или 200 м, в зависимости от пешеходных переходов и остановок общественного транспорта. Два главных входа расположены с юго-восточной и северо-западной сторон территории. В юго-восточной части бульвара расположены парковочные места [3].



Рисунок 2. Вид МАФ на проектируемой территории

На бульваре использовано сочетание полуоткрытого и закрытого типов насаждений, так как он расположен в жилом микрорайоне. По периметру бульвара размещена двурядная защитная противопылевая и шумовая полоса кустарнико-

вых насаждений. Для защиты территории от загазованности использованы рядовые посадки деревьев. Для создания затененных мест высажены группы древесно-кустарниковых насаждений, для освещенных – размещены цветники и газон [4]. Малые архитектурные формы на проектируемой территории представлены фиксированными скамейками двух видов, рядом с каждой из которых расположены урны, наземными уличными светильниками (рис. 2). В нижней части бульвара (на северо-западной стороне), рядом с зоной отдыха, размещена небольшая детская игровая площадка, оснащенная таким оборудованием как качель, песочница, карусель, батут пружинный.

Также, на территории будут находиться контейнеры для общего сбора мусора для сохранения чистой экологической среды.

Выводы. По данным предпроектного комплексного анализа территории элементы благоустройства и озеленения проектируемого объекта находятся в неудовлетворительном состоянии, требующего реконструкции объекта.

Эскизное решение территории бульвара было разработано на основании предпроектного комплексного анализа, в регулярной планировке с учетом потребностей жителей и возможности наполняемости самого объекта.

Литература

1. Луценко П.А. Проблема благоустройства пешеходных зон в городских условиях / Луценко П.А. [Электронный ресурс] // cyberleninka : [сайт]. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-blagoustroystva-peshehodnyh-zon-v-gorodskoy-srede/viewer> (дата обращения: 02.10.2023).
2. Лисина Е.И. Зонирование бульваров как прием оптимальной организации пространства // Современный ландшафтный дизайн: новые перспективы: матер. международ. конф. СПб., 2010. С. 41, с. 101.
3. СП 42.13330.2016 «СНиП 2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» (Приказ Минстроя России от 30 декабря 2016 г. № 1034/пр). – М.:2021.
4. МДС 13-5.2000. Правила создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах Российской Федерации. – М. : АО «Моспроект», 1999. – 47 с.

УДК 637.23:664.3

П.Л. Распопова – магистрант;

Ю.А. Ренёва – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент;

Т.В. Попова – научный руководитель, канд. пед. наук, доцент,

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия.

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА СЛИВОЧНОГО МАСА С НАПОЛНИТЕЛЯМИ

Аннотация. В статье представлены способы создания функциональных продуктов питания, доказывається польза их обогащения наполнителями растительного происхождения. Проанализированы технологии производства сливочного масла с различными вкусовыми наполнителями и обоснован более эффективный способ производства.

Ключевые слова: сливочное масло, десертное сливочное масло, функциональные продукты, наполнители растительного происхождения, технологии производства, минеральные вещества, витамины.

В современном мире большое значение уделяется разработке технологии функциональных продуктов, которые будут способствовать поддержанию иммунитета и работоспособности всего организма [1, с.16]. Важность разработки данных продуктов заключается в том, что люди часто оказываются в стрессовых ситуациях, которые могут быть вызваны конфликтами с окружающими, загруженностью повседневными делами и работой, финансовыми трудностями. Все это в итоге приводит к апатии, беспричинной усталости, нарушению работоспособности и появлению различных заболеваний. Именно поэтому становится актуальным разработка технологий таких продуктов, которые будут содержать в своем составе ингредиенты природного происхождения. Именно в ингредиентах природного происхождения содержится повышенное количество витаминов и минеральных веществ, употребление которых направлено на лучшую защиту организма человека и снижение риска развития серьезных заболеваний [1, с.17].

Существует большое разнообразие продуктов питания, которые необходимо включать в рацион в стрессовых ситуациях, но именно сливочное масло занимает особое место среди всего ассортимента молочных продуктов. Сливочное масло вырабатывают из коровьего молока, оно обладает высокой пищевой ценностью, особым вкусом и запахом. В составе сливочного масла присутствуют витамины А, В, С, D, Е, К, жирные кислоты: омега-3 и омега-6 [2, с.102]. Сливочное масло в основном употребляется в сочетании с другими продуктами питания, потому обогатив его наполнителем растительного происхождения, можно будет получить десертное масло, которое сможет привлечь внимание новых потребителей. Десертное сливочное масло с наполнителем будет иметь повышенную пищевую ценность, так как благодаря внесению наполнителя продукт будет обогащен новыми минеральными веществами и витаминами. Среди ягод и плодов одно из первых мест по содержанию минеральных веществ занимает инжир, поэтому его можно предложить в качестве наполнителя для десертного сливочного масла. Обогащение сливочного масла такой добавкой позволит объединить два полезных продукта.

В нашей стране десертное сливочное масло производится с 40-х годов прошлого века, но имеет небольшой ассортимент и представлен чаще всего в виде шоколадного масла [7, с. 57-58]. Существует большое количество технологий производства сливочного масла с наполнителями, которые и будут обуславливать выбор подходящего способа производства.

Целью настоящей работы является анализ технологий производства сливочного масла с наполнителями.

С.В. Денисов и Н.И. Дунченко разработали технологию получения функционального сливочного масла с измельченной мякотью шефердии и с маслом маньчжурского ореха. Мякоть шефердии повышает жизнедеятельность организма и защищает его от инфекций, масло маньчжурского ореха используется для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний. Данное функциональное масло производится методом преобразования высокожирных сливок. На этапе нормализации при температуре 70°C вносят мякоть шефердии, перед внесением ягоды обрабатывают кипятком и измельчают на блендере. Смесь перемешивают в течение

10 минут и отправляют на термомеханическую обработку, затем охлаждают до 20°C. Для подтверждения пользы функционального масла учеными были исследованы органолептические показатели готового продукта, был выбран лучший образец со следующим соотношением исходных компонентов от общей массы: сливочное масло 80,0-90,0%, мякоть шефердии 7,0-13,0%, масло маньчжурского ореха 3,0-7,0%. [5, с. 3-6]. Сложность данного способа получения сливочного масла заключается в том, что для получения мякоти шефердии подготовка и обработка ягод требует дополнительных затрат на приобретение оборудования, а также увеличивается время технологического процесса получения готового продукта. Данный способ производства, на наш взгляд, не подойдет для десертного сливочного масла с предлагаемым наполнителем в виде инжира, так как обработка плодов инжира потребует дополнительное оборудование.

Авторами еще одного способа являются С.В. Денисов и Н.И. Дунченко – для получения закусочного функционального масла используются измельченные сушеные травы пажитника, иссопа, чабера и периллы. Сушеные травы придают маслу необычный аромат и вкус, увеличивают витаминный состав. Оптимальным соотношением компонентов от общей массы является следующее: сливочное масло в количестве 97,0-99,0%, смесь измельченных трав пажитника 0,5-1,5%, иссопа 0,2-0,6%, периллы 0,1-0,3%. Масло получают методом преобразования высокожирных сливок. В отличие от ранее рассмотренной технологии, после нормализации сливки подвергают выдерживанию при температуре 20-40°C для более насыщенного вкуса. Смесь сушеных трав вносят после термомеханической обработки сливок и готовое масло выдерживают 3-5 дней при температуре 5-15°C [4, с.3-6]. Данную технологию отличает внесение в готовый продукт сушеного сырья, что может повысить уровень сахара в крови, так как сушеный инжир более калорийный по сравнению со свежими плодами. Данная технология не будет рассматриваться нами в дальнейшем, так как подходит только для наполнителей в сушеном виде.

И.А. Зачесова, М.В. Горбачева, А.В. Данилин, А.А. Меркулова изобрели технологию производства десертного сливочного масла с черной смородиной. Наполнитель в виде черной смородины придает продукту новые вкусовые свойства и снижает калорийность. Сущность изобретения заключается в том, что для производства используется готовое сливочное масло жирностью 82,5% в количестве 80 кг, которое отепляют до температуры 20°C и нарезают на куски. Джем в количестве 20 кг готовят из замороженных ягод, измельчают в протирочной машине, затем перемешивают с сахаром в вакуум-выпарной установке в течение 25 минут. Готовый джем перемешивается с размягченными кусками сливочного масла, после этого смесь поступает в маслообразователь. Проведенные органолептические и физико-химические исследования готового продукта показали соответствие ГОСТ 32899-2013 «Масло сливочное с вкусовыми компонентами» [6, с. 3-7]. Данная технология производства может быть успешно применима для сливочного масла с наполнителем в виде джема, что позволит создать сладкий десерт. Также предполагаемую добавку в виде инжира чаще всего употребляют в виде джема. Для того, чтобы данный способ получения сливочного масла с на-

полнителем был менее затратным, так как нужны дополнительные траты на приобретение оборудования для получения наполнителя, можно использовать уже готовый джем.

Известен способ совершенствования технологии бутербродного сливочного масла с растительными наполнителями под авторством Г.К. Нарузбаевой, Ф.Х. Смольниковой, М.Б. Ребезова. Рецепт обогащенного масла включает в себя добавление морковного жмыха – 4%, свекольного жмыха – 4%, чеснока сушеного – 1% и соли к сливочному маслу. Технология производства включает в себя подготовку наполнителей (чистка, сушка, измельчение). Масло получают методом сбивания, после пастеризации сливок их отделяют от пахты при температуре 1-2°C и смешивают с наполнителями. Готовое сливочное масло исследовали на физико-химические показатели и пищевую ценность. Результаты исследований показали, что применение данных наполнителей позволяет обогатить сливочное масло пищевыми волокнами, бета-каротином, калием, магнием, что будет способствовать уменьшению сердечно-сосудистых заболеваний [8, с. 513-515]. В данной технологии производства масло получают методом сбивания, который по времени занимает более 10 часов. Это может быть невыгодно для предприятий, так как существует метод преобразования высокожирных сливок, с помощью которого масло получают за 1,5 часа. Помимо этого, предлагаемый в качестве наполнителя для десертного масла инжир не реализуется в виде жмыха, потому данная технология не будет актуальна при производстве масла с добавкой в виде инжира.

В.Н. Гетманец разработал технологию получения сливочного масла с порошком ананасовым сублимированным в качестве наполнителя. Производится такое масло методом преобразования высокожирных сливок. Наполнитель вносят на этапе нормализации, так как это позволяет сохранить пищевую ценность добавки. Лучшая доза внесения порошка составила 5%, органолептические и физико-химические исследования соответствовали стандарту ГОСТ 32899-2013 «Сливочное масло с вкусовыми компонентами». Внесение сублимированного порошка исключает возможность внесения ароматизаторов и усилителей вкуса [3, с. 60-65]. В процессе анализа технологии сливочного масла с применением ананасового сублимированного порошка был сделан вывод, что применение данной технологии с добавлением предлагаемого инжира будет затратным, так как поставка сублимированного порошка инжира для Пермского края увеличит себестоимость готового продукта и понизит его возможность конкурировать со сливочным маслом без наполнителя, поэтому данный способ производства не будет рассматриваться нами в дальнейшем.

Анализ рассмотренных нами технологий производства сливочного масла с наполнителями показал, что производство десертного сливочного масла осуществимо и будет пользоваться спросом, если наполнители будут придавать продукту оригинальные вкусовые свойства, смогут обогатить его полезными веществами, что в конечном итоге будет способствовать поддержанию иммунитета человека. Наиболее близким по технологии производства и достигаемому результату является способ производства, согласно которому готовое сливочное масло разрезается на куски и перемешивается с наполнителем в виде джема. Для нашего региона

более выгодным, на наш взгляд, будет приобретение инжира в виде джема, поэтому данная технология вполне применима для получения нового десертного сливочного масла.

Литература

1. Безверхая, Н.С. Разработка обогащенного сливочного масла / Н.С. Безверхая, О.А. Огнева // Новые технологии. Кубань: ГАУ. – 2021. – № 5. – С. 15-21.
2. Владимцева Т.М. Опыт производства десертного сливочного масла с наполнителем / Т.М. Владимцева, Е.А Козина // Научно-практические аспекты развития АПК: сборник статей по материалам национальной научной конференции. Красноярск: ГАУ, 2023. – С. 102-105.
3. Гетманец, В.Н. Разработка технологии сливочного масла с наполнителем // Сурский вестник. Барнаул: ПГАУ, 2023. – № 3 (23). – С. 60-65.
4. Патент № 2716584. Закусочное функциональное масло: № 2021129378: заявл. 08.10.2021: опубл. 14.10.2022 / С.В. Денисов, Н.И. Дунченко; заявитель, патентообладатель Московский гос.аграр. ун-т. – 6 с.
5. Патент № 2781609. Композиция для получения масла: № 2021129378: заявл. 08.10.2021: опубл. 14.10.2022 / С.В. Денисов, Н.И. Дунченко; заявитель, патентообладатель Московский гос.аграр. ун-т. – 6 с.
6. Патент № 2759677. Способ получения десертного сливочного масла с черной смородиной: № 2020139527: заявл. 01.12.2020: опубл. 16.11.2021 / И.А. Зачесова, М.В. Горбачева, А.В. Данилин, А.А. Меркулова; заявитель, патентообладатель Московская гос.академия ветеринарной медицины и биотехнологии. – 7 с.
7. Мусаев, Ф.А. Качество сливочного масла с молочно-белковыми добавками и фруктово-ягодными наполнителями и его конкурентоспособность / Ф.А. Мусаев, Е.В. Грибановская, О.А. Захарова, Е.М Антонова// Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. Рязань: ГАУ. – 2018. – С. 57-62.
8. Нарузбаева, Г.К. Исследование сливочного масла с растительными наполнителями / Г.К. Нарузбаева, Ф.Х. Смольникова, М.Б. Ребезов // Наука. Образование. Инновации. Сборник материалов II Международной научно-практической конференции. Казахстан: НАО, 2020. – С.

УДК 630*5:630*187:587.472(470.53)

М.А. Рожков – студент;

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

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОСНЯКОВ В УСЛОВИЯХ ГОРОДА

Аннотация. В работе представлена характеристика возрастных особенностей старовозрастных сосновых древостоев в Верхне-Курьинском участковом лесничестве г. Перми. В ходе работ были получены данные о средних высотах, диаметрах, а также возрасте отдельных деревьев. Собственные данные 2023 года сравниваются с данными лесоустройства 2010 года.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, старовозрастные сосняки, возраст деревьев, средний диаметр, средняя высота.

Введение. От возрастного состояния древесной породы зависит вертикальная и горизонтальная структура лесного сообщества, ее жизненность и динамиче-

ские особенности. На определенных стадиях роста дерева можно отследить закономерности в ходе роста, изменения таксационных показателей.

В соответствии с актуальностью рассматриваемых вопросов формулируются следующие задачи: описать возрастные особенности сосновых древостоев на территории Верхне-Курьинского участкового лесничества и сравнить их с данными лесоустройства 2010 года.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на территории г. Пермь, Ленинский район, в сосновых насаждениях ООПТ местного назначения «Верхнекурьинский», 58.05° с.ш. 56.28° в.д. Исследованы древостои на десяти временных пробных площадях на территории Верхне-Курьинского участкового лесничества МКУ «Пермское городское лесничество» (далее квартал/выдел (число лет)): 58/29 (70), 58/19 (80), 73/2 (90), 48/14 (90), 49/2 (110), 73/14 (110), 48/13 (130), 72/15 (70), 48/19 (150), 59/8 (150).

Объектами исследований являлись старовозрастные насаждения, образованные сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris*). Насаждение представлено сосняками зеленомошниками (СЗМ) и сосняками брусничниками (СБР), тип лесорастительных условий: А2 и В2. В пределах каждой временной пробной площади для сбора информации было отобрано 10 модельных деревьев. Всего обследовано 937 деревьев [2].

Сплошной перебор деревьев проводился с использованием таксационных инструментов. Диаметр определялся мерной вилкой, высота – высотомером. Для определения возраста был использован возрастной буров. Образцы для определения возраста брались на уровне комля дерева, сверление проводилось до сердцевины. Возраст каждого дерева определен по количеству годичных колец. Размер пробных площадей составил 0,25 га (50x50 м) [3].

Результат исследования. В ходе исследования было выявлено, что в 8 из 10 выделов наблюдается нормальное увеличение диаметра с течением времени. В выделах 48/13 (130) и 48/19 (150) ход увеличения диаметра остановился и более не прогрессирует. В отличие от остальных пробных участков, средний диаметр в данных выделах не достигает значения прошлых данных с течением возраста, а значит, что на этих участках могут присутствовать факторы, замедляющие ход увеличения диаметра [4] (рис. 1).

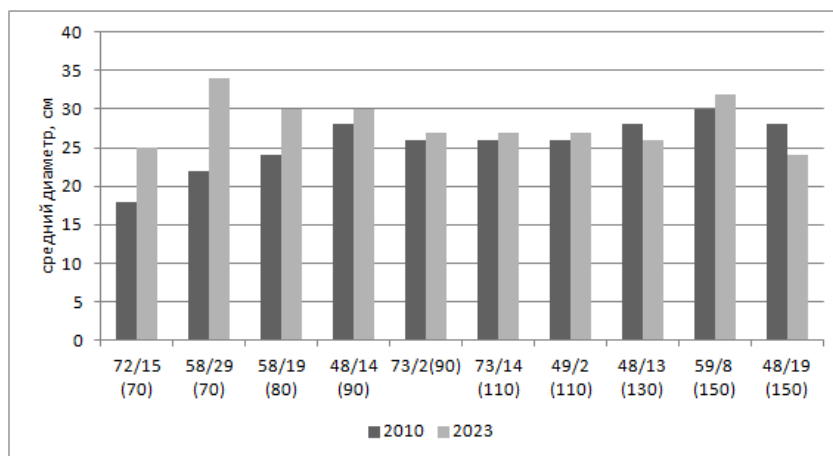


Рисунок 1. Сравнение средних диаметров исследования 2023 г. с результатами лесоустройства 2010 г.

Во всех случаях средняя высота не увеличилась, кроме выделов 72/15 (70) и 58/29 (70) (рис. 2). Причиной может служить расположение деревьев в лесном массиве. На участках, где была замечена остановка увеличения деревьев по высоте, деревья произрастают на относительно открытых участках местности и впоследствии сильнее подвергаются негативному воздействию ветра. Чтобы обеспечить устойчивость, дерево прекращает рост в высоту и увеличивается в диаметре [1].

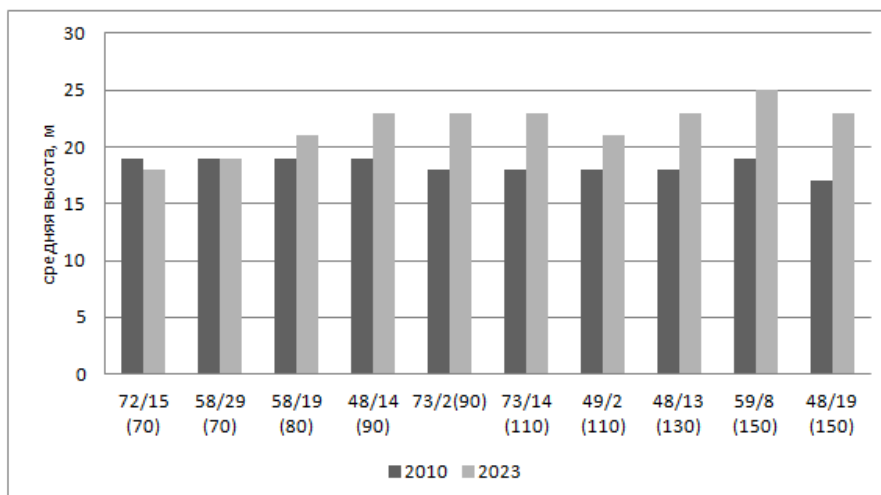


Рисунок 2. Сравнение средних высот исследования 2023 г. с результатами лесоустройства 2010 г.

По диаграмме наблюдается закономерность в естественном росте высоты с увеличением возраста. Но, как было упомянуто выше, бывают исключения. Не стоит исключать отсутствие необходимых элементов питания в почве, такие как фосфор или азот, а также конкуренцию за элементы питания и получения энергии.

Выводы. В ходе настоящего исследования и при сравнении данных с данными лесоустройства 2010 года была выявлена преимущественно положительная динамика изменения деревьев по диаметру. Рост деревьев по высоте наблюдается у 80% исследованных участков.

Литература

1. Гахрамани Логман, Харин О. А. Закономерности строения сосновых насаждений по диаметру // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. 2006. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zakonomernosti-stroeniya-sosnovykh-nasazhdeniy-po-diametru> (дата обращения: 20.03.2024).
2. География Пермского края : учеб. пособие / М. Д. Шарыгин, В. В. Резвых ; Федер. агентство по образованию, Перм. гос. ун-т. - Пермь : ПГУ, 2006 - .Ч. 2 : Социально-экономическая география. - 2008. - 207 с.
3. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 5 августа 2022 г. № 510 "Об утверждении Лесостроительной инструкции" (Зарегистрирован 30.09.2022 № 70328) Режим доступа <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405266223/> (дата обращения 18.03.2024)
4. Суровцева Л. С. Влияние сбежистости на объем круглых сортиментов // Известия ВУЗов. Лесной журнал. 2008. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-sbezhistosti-na-obem-kruglykh-sortimentov> (дата обращения: 20.03.2024).

УДК 712.4(470.53)

А.А. Савченко – студент;

И.И. Збруева – заведующий кафедрой лесоводства и ландшафтной архитектуры,
канд. с.-х. наук, доцент,
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

КОНЦЕПЦИЯ БЛАГОУСТРОЙСТВА СКВЕРА ИМЕНИ В.Н. ТАТИЩЕВА

Аннотация. Статья посвящена вопросу ландшафтного благоустройства сквера имени В.Н. Татищева г. Перми. Рассматриваются закономерности формирования объемно-пространственной структуры сквера и функционального зонирования с учетом организации ландшафта. В статье описывается концепция проекта – комплекс идей архитектурных, художественных, функционально-планировочных, композиционных, ландшафтных в их связке с градостроительными требованиями и нормативами.

Ключевые слова: сквер, ландшафт, благоустройство, комфортная среда, общественное пространство, преобразование городской среды, рекреационные зоны, функциональное зонирование.

Актуальность проекта заключается в том, что вопросы благоустройства парков, скверов, набережных и других общественных пространств в комфортную среду становятся наиболее важными в сфере архитектуры и градостроительства. В настоящее время сквер утратил свою привлекательность, и проект благоустройства является решением таких проблем, как недостаточное количество зеленых насаждений, необходимость в обновлении тротуарных покрытий, недостаточное количество мест для отдыха, отсутствие единого стиля малых архитектурных форм.

В скверах, расположенных на площадях, допускается высокий процент участия растений с высокой степенью декоративности и использования живых изгородей, пространство должно хорошо просматриваться и быть более открытым [2].

Предпроектный анализ территории. К 280-летию Перми в 2003 году в историческом месте, в Разгуляйском сквере (он же – сквер им. Татищева после установки памятника), рядом с трамвайной остановкой по ул. Ленина, установлен памятник В. Н. Татищеву — основателю города Перми. Именно в этом районе в XVIII веке начал расти и развиваться город Пермь. За сквером с другой стороны – Егошихинский лог. Территория относится к комплексу памятников «Егошихинский медеплавильный завод» и микрорайону Разгуляй – первогороду Перми.

Проектируемый сквер расположен в Пермском крае, г. Пермь, район Ленинский, микрорайон Разгуляй в границах улиц Ленина, Суксунская, Клименко. Проектируемая территория находится внутри зоны многофункциональной застройки СТН-В. Площадь сквера составляет 0,62 га. Основные функции сквера – тихий отдых и транзит между остановкой «Разгуляй», зданием «Лукойла», жилыми зданиями и т.д.

В ходе предпроектного анализа был выполнен анализ основных пешеходных путей с целью выявить основные и наиболее удобные для людей транзитные

направления и использовать их в проектировании транспортно-пешеходной схемы сквера.

В ходе выполнения работ по обследованию территорий проектирования проведена инвентаризация существующих зеленых насаждений. Видовое разнообразие деревьев и кустарников в сквере представлено в таблице 1. Согласно данным таблицы можно отметить, что в сквере встречаются 9 видов деревьев и 2 вида кустарника. В среднем для городских скверов можно принять норму плотности посадок 100—120 деревьев и 1000—1200 кустарников на 1 га территории [1]. По данным плотности насаждений объект не соответствует рекомендуемым нормам, в особенности по кустарникам.

Таблица 1

Видовое разнообразие деревьев и кустарников в сквере имени В.Н. Татищева

Древесные породы	Наименование вида растения	Количество, шт.
Деревья	Ель колючая	1
	Лиственница европейская	3
	Сосна кедровая сибирская	5
	Береза бородавчатая	1
	Дуб черешчатый	2
	Ива ломкая	9
	Клен ясенелистный	1
	Липа мелколистная	32
	Яблоня ягодная	13
Итого		67
Кустарники	Боярышник обыкновенный	374
	Кизильник блестящий	75
Итого		449

Достаточно низкая плотность посадки кустарников заметно снижает привлекательность объекта и дисгармонирует нехваткой нижнего яруса насаждений. Согласно полученным результатам предпроектного анализа, можно сделать вывод, что сквер является менее благоприятным, планировочная структура сквера практически полностью состоит из насаждений, отсутствует элементарное благоустройство.

Проблематика территории представлена на рисунке 1, где четко видно, что состояние дорожек и газонов в неудовлетворительном состоянии, эстетически непривлекательные и подобранные не по стилистике объекта малые архитектурные формы, отсутствие необходимого количества зеленых насаждений.



Рисунок 1. Существующее состояние газона, зеленых насаждений, МАФ и пешеходных дорожек

Концептуальное предложение. Концепция благоустройства сквера имени В.Н. Татищева представляет собой практически полную трансформацию сквера в более современное, многофункциональное пространство (рис.2).

Концепция выполнена в плавных, изогнутых линиях на контрасте с геометрической формой здания филиала ООО «Лукойл-Инжиниринг» и включает в себя уникальные малые архитектурные формы в плавных линиях (многоуровневые места отдыха, скамейки, навесы и подпорные стенки с нанесенной на них историей основания города).

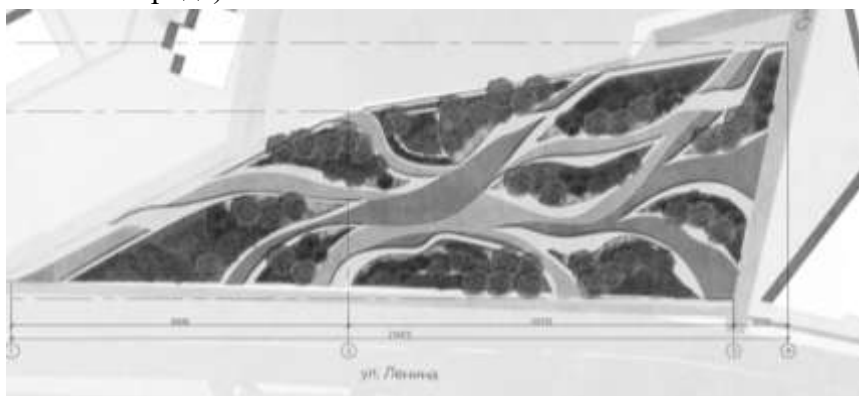


Рисунок 2. Эскизный план планировки сквера имени В.Н. Татищева

Исходя из назначения объекта организовывается несколько основных функциональных зон: 1.Зоны тихого отдыха; 2.Входные зоны; 3.Зона проведения массовых мероприятий.

Зоны тихого отдыха оборудованы большим количеством мест как для кратковременного, так и для длительного отдыха посетителей сквера. В качестве малых архитектурных форм применены элементы освещения, навесы и деревянные настилы на подпорных стенках. Входные зоны оформлены дополнительным освещением и густым озеленением массивами кустарников, таких как боярышник обыкновенный, кизильник блестящий. Зеленые насаждения образуют главные транзитные пути, которые дополнены арками со встроенным светодиодным освещением. Основным организующим элементом пространства являются подпорные стенки (рис.3). На территории сквера предусмотрено размещение деревянных настилов на подпорных стенках из архитектурного бетона, что образует скамейки, места отдыха. В подпорные стенки также предусмотрено встроить урны.



Рисунок 3. Малые архитектурные формы

Освещение предназначено для обеспечения безопасного движения пешеходов в вечернее время по дорожкам и аллеям, создавая тем самым комфортные условия для вечерних прогулок.

Таким образом, выполненная организация и благоустройство территории направлена на улучшение экологического, санитарного, гигиенического и эстетического состояния городской среды. Благоустройство и озеленение территории помогают подчеркнуть стройность архитектурных конструкций, служит прекрасным фоном для малых архитектурных форм и является местом для отдыха горожан.

Литература

1. Теодоронский В.С. «Садово-парковое строительство» Издательство Московского государственного университета леса. 2003
2. Скверы. – Текст: электронный // Архитектурный портал Totalarch. – URL: <http://landscape.totalarch.com/node/36>

УДК 630*5:582.475(470.53)

Д.С. Сажин – студент;

О.В. Харитоновна – научный руководитель, доцент,
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

ДИНАМИКА РОСТА ЕЛОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ РАЗНЫХ ТИПОВ ЛЕСА НА ТЕРРИТОРИИ ПЕРМСКОГО КРАЯ

Аннотация: В статье представлено сравнение таксационных данных насаждений (ельники кисличные, травяные, липняковые), произрастающих на территории пяти лесничеств Пермского края, с данными таблиц хода роста нормальных насаждений. Согласно проведённому анализу насаждения развиваются в соответствии с классом бонитета.

Ключевые слова: еловые леса, темнохвойные леса, типы леса, анализ хода роста.

Важной целью современных наук о лесе является получение необходимой информации о лесах. Сейчас в Пермском крае большое количество лесных насаждений изучено недостаточно, или данные об их развитии устарели. Существует необходимость в дополнительном изучении тенденций развития разных насаждений, включая создание рекомендаций по лесопользованию.

Основной целью работы было изучение особенностей роста еловых насаждений разных типов леса, произрастающих на территории пяти лесничеств Пермского края: Пермское, Закамское, Горнозаводское, Чусовское, Кизеловское. В ходе работы были решены следующие задачи: выполнить анализ еловых насаждений разных типов леса; выполнить сравнение основных таксационных показателей этих насаждений различного возраста с данными, указанными в таблицах хода роста.

Методика проведения анализа. Для проведения анализа динамики роста еловых насаждений были выбраны данные таксационных описаний лесных участков лесничеств Пермского края, относящихся к категории защитных лесов (зелё-

ные зоны; леса, расположенные в водоохраных зонах), а также эксплуатационные леса [1-5]. Выбранными насаждениями стали следующие типы леса: ельники кисличники (Ек), ельники липняковые (Елп), ельники травяные (Етр). Эти типы леса имеют наибольшую представленность на территории выбранных лесничеств. При анализе учитывались следующие показатели: площадь участка; состав; возраст; высота и диаметр ели как элемента леса; бонитет; полнота; запас на 1 га.

Сравнение выполнялось с данными таблиц хода роста (ТХР) полных еловых древостоев в южнотаежных экорегионах Урала, подготовленными Международным институтом прикладного системного анализа [6]. Анализируемые еловые насаждения объединялись в возрастные группы: от 20 до 100 лет – с шагом в 5 лет, старше 100 лет – с шагом в 10 лет. В таблицах хода роста данные представлены для нормальных насаждений, поэтому значения запаса были скорректированы для наиболее встречающейся полноты исследованных насаждений.

Анализ результатов. Площадь выделов ельников травяных больше площади выделов ельников кисличников и ельников липняковых (66738,9, 59858,3 и 20221,9 га соответственно) Больше всего насаждений с возрастом 80, 90 и 110 лет. Среди ельников кисличников преобладают насаждения с возрастом 90 лет (7015 га, что составляет 11,7% от числа общей площади ельников кисличников), среди ельников травяных преобладают насаждения с возрастом 130 лет (7400,8 га, 11,1%), среди ельников липняковых преобладают насаждения с возрастом 90 лет (3187,7 га, 15,8%). Средний класс бонитета составил 2,39 для ельников кисличников, 2,42 для ельников липняковых и 2,70 для ельников травяных.

Средняя высота ельников кисличников в Пермском и Закамском лесничествах в возрасте с 40 по 55 лет соответствуют нормальным насаждениям с классом бонитета 2, однако, этот же показатель у более старых насаждений приближается к значениям, соответствующим классу бонитета 3. Кривая изменения средней высоты ельников кисличников Чусовского, Горнозаводского и Кизеловского лесничеств расположена между линиями динамики роста средней высоты нормальных насаждений со вторым и третьим классами бонитета, что соответствует среднему бонитету насаждений – 2,65 (рисунок 1, а). Ельники травяные и ельники липняковые развиваются аналогично: заметно, что в восточных лесничествах средняя высота ели меньше, чем в центральных лесничествах. Кроме того, эти насаждения развиваются хуже, чем ельники кисличники (рисунок 1, б и в).

На рисунке 2, а можно увидеть, что до возраста 70 лет средний диаметр ельников кисличников совпадает с таковым у нормальных насаждений с классом бонитета 2. В следующие 20 лет наблюдается снижение прироста, что приближает показатели к значениям класса бонитета 3, затем снова заметна положительная динамика роста насаждений Пермского лесничества. Кривые изменения среднего диаметра ели в насаждениях Кизеловского и Горнозаводского лесничеств соответствует их среднему бонитету и расположены между линиями второго и третьего классов бонитета. В восточных лесничествах прирост по диаметру у насаждений всех типов леса ниже, чем в центральных лесничествах (рисунок 2 б, в).

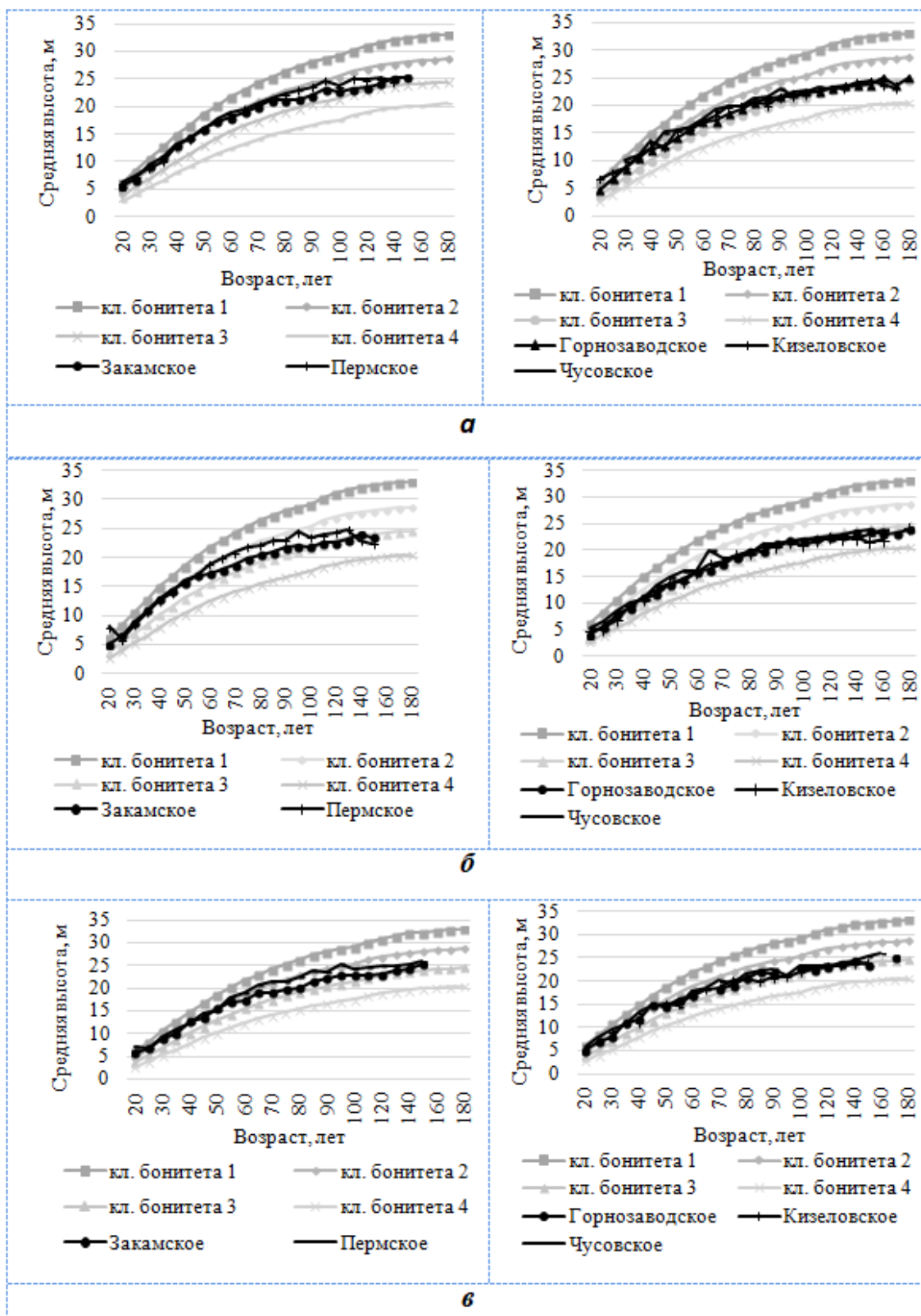


Рисунок 1. Сравнение средней высоты ельников разного возраста с данными ТХР: *а* – кисличники (Ек); *б* – травяные (Етр); *в* – липняковые (Елп)

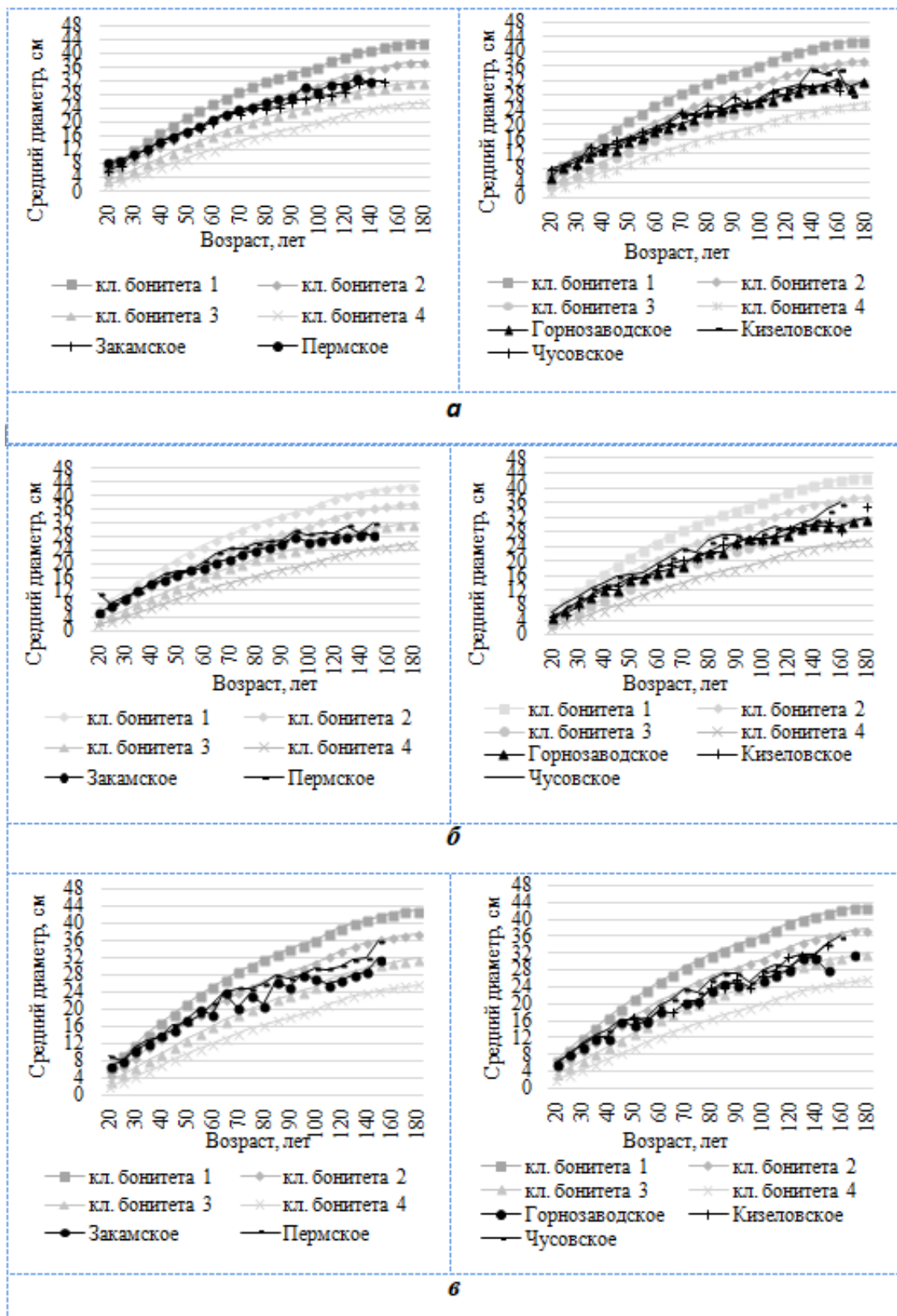


Рисунок 2. Сравнение среднего диаметра ельников разного возраста с данными ТХР: а – кисличники (Ек); б – травяные (Етр); в – липняковые (Елп)

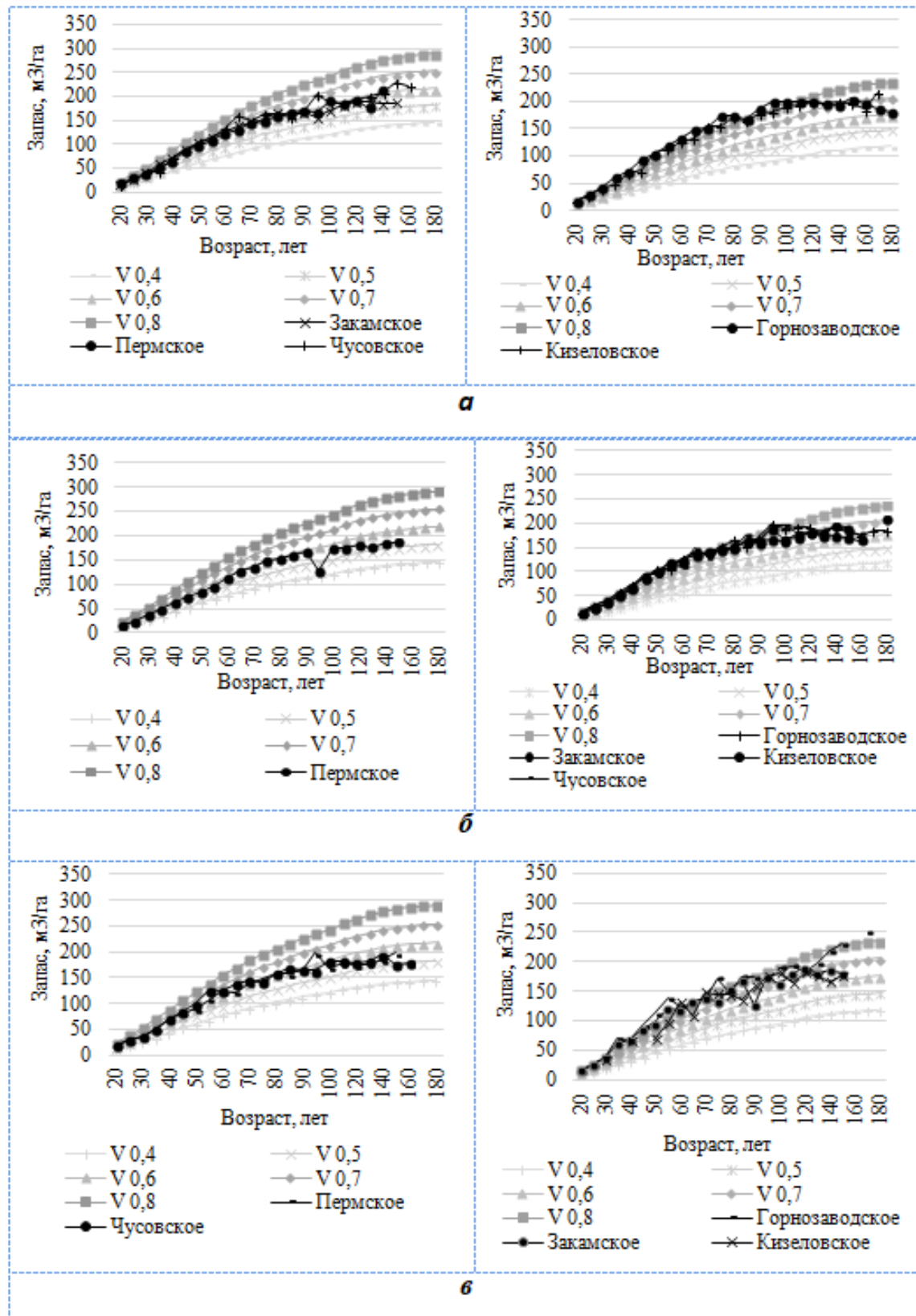


Рисунок 3. Сравнение среднего запаса ельников разного возраста с данными ТХР: а – кисличники (Ек); б – травяные (Етр); в – липняковые (Елп)

В период возраста с 20 по 60 лет кривая значений запаса ели в ельниках кисличниках находятся между кривыми полнот 0,6 и 0,7, что является обычным развитием для насаждений данного типа леса. С возраста 60 лет и старше наблюдается расхождение прироста насаждений по запасу. В Горнозаводском и Кизеловском лесничествах ельники кисличники хорошо развиваются в период с 20 до 85 лет, в старшем возрасте наблюдается отрицательная динамика прироста по запасу. Средний запас на 1 га в насаждениях Горнозаводского и Кизеловского лесничеств выше по сравнению с запасом аналогичных насаждений полноты 0,8 и приближается к среднему запасу насаждений второго класса бонитета. На рисунке 3 б, в запас ельников травяных и ельников липняковых Пермского лесничества изменяется в пределах полноты 0,4 – 0,5, а запас насаждений восточных лесничеств соответствует насаждениям с полнотой 0,7 – 0,8. Исключение составляют насаждения Закамского лесничества, которые соответствуют классу бонитета 3 и потому сравниваются с восточными лесничествами.

Таким образом, значения средней высоты, среднего диаметра и запаса исследованных ельников Пермского, Закамского, Чусовского, Горнозаводского и Кизеловского лесничеств зачастую находятся между кривыми третьего и второго класса бонитета, что соответствует истине. Обычно прирост ели по различным таксационным параметрам отличается у насаждений одних и тех же типов леса, произрастающих в разных лесничествах. Однако в пределах одних и тех же лесничеств насаждения разных типов леса имеют схожие тенденции развития.

Литература

1. Лесохозяйственный регламент Горнозаводского лесничества Пермского края. Министерство природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Пермского края. (в ред. от 29.03.2020). URL: <https://priroda.permkrai.ru/upload/iblock/b98/6tuvqth2ep0hwuifwzo9spxt8sv9qdi.pdf>
2. Лесохозяйственный регламент Закамского лесничества Пермского края. Министерство природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Пермского края. (в ред. от 29.03.2020). URL: <https://priroda.permkrai.ru/upload/iblock/3e6/zaosiznpkmcuzcmg9cyr1dor0slq20.pdf>
3. Лесохозяйственный регламент Кизеловского лесничества Пермского края. Министерство природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Пермского края. (в ред. от 29.03.2020). URL: <https://priroda.permkrai.ru/upload/iblock/c16/pjgzq7e6sjupa89gxfpsw9b0jsbehfz5.pdf>
4. Лесохозяйственный регламент Пермского лесничества Пермского края. Министерство природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Пермского края. (в ред. от 29.03.2020.). URL: <https://priroda.permkrai.ru/upload/iblock/cc6/iqz7c53w19pl13ny2oa0v4unf61pg97l.pdf>
5. Лесохозяйственный регламент Чусовского лесничества Пермского края. Министерство природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Пермского края. (в ред. от 29.03.2020). URL: <https://priroda.permkrai.ru/upload/iblock/c2f/ma31raq49sel4anfxh0en2haw23r164v.pdf>
6. Таблицы и модели хода роста и продуктивности насаждений основных лесообразующих пород Северной Евразии (нормативно-справочные материалы) / Федеральное агентство лесного хозяйства; Международный институт прикладного системного анализа. М., 2008. 887 с.

УДК 712.4(470.53)

Д.М. Саплина – студент;

И.И. Збруева – научный руководитель, заведующий кафедрой лесоводства и ландшафтной архитектуры канд. с.-х. наук, доцент,
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

БЛАГОУСТРОЙСТВО СКВЕРА МОЛОДЕЖИ В КИРОВСКОМ РАЙОНЕ Г. ПЕРМИ

Аннотация. Развитие общественных пространств, с созданием благоприятной и устойчивой жизненной среды, с обеспечением удобных условий для жителей города Перми, является одним из актуальных задач и вопросов для развития городского пространства. И создающими комфортные условия для жителей в структуре города являются объекты озеленения общего пользования в виде парков, скверов, бульваров, набережных. В городе Перми основную структуру объектов озеленения составляют скверы, и они играют роль зон отдыха жителей микрорайонов. И развитие такой структуры очень важно. В последнее время многие скверы г. Перми приводятся в порядок, но есть еще объекты, которым требуется благоустройство. В статье описывается состояние и архитектурно-планировочное решение благоустройства и озеленения сквера Молодежи в Кировском районе г. Перми.

Ключевые слова: сквер, концепция благоустройства и озеленения, предпроектный анализ, функциональные зоны, элементы благоустройства, зеленые насаждения.

Постановка проблемы. Развитие территории скверов, в части благоустройства, включает в себя создание развитой дорожно-тропиночной сети, строительство спортивных и детских площадок (по мере необходимости), парковочных мест, зон отдыха, устройство системы освещения, создание озеленения и устройство ограждения. При проектировании территорий необходимо учитывать пожелания жителей [3].

Материалы и методы. В 2023 году проведено обследование сквера Молодежи в Кировском районе г. Перми. В ходе исследований определяли: 1) санитарное состояние зеленых насаждений [4; 5]; 2) видовой состав насаждений [2]; 3) состояние элементов благоустройства [1].

Результаты исследований. Территория сквера расположен в Кировском районе города Перми и ограничена улицами Худанина, Закамской, Чистопольской (рис. 1).

В шаговой доступности от сквера располагаются такие объекты социальной инфраструктуры, как ГБПОУ Пермский химико-технологический техникум, корпус № 2, средняя общеобразовательная школа № 87 и стадион Прикамье.

В настоящее время в сквере располагаются детская площадка, спортивная площадка, а также зона тихого отдыха.



Рисунок 1 Ситуационный план

Организация территории сквера не соответствует функциональному ее назначению, нормативно-техническим документам. Оборудования детских и спортивных площадок обновлено в 2023 году (рис. 2), их состояние удовлетворительное, хотя большинство МАФов находятся в неудовлетворительном состоянии. Все элементы благоустройства не имеют единого архитектурного облика (рис. 3).



Рисунок 2. Обновленное оборудование на детской и спортивной площадках

В настоящее время технические характеристики и состояние дорожно-тропиночных покрытий неудовлетворительное (рис. 4). Это затрудняет движение пешеходов и обслуживающей техники. На территории сквера отсутствует сеть освещений и территория не ограждена.



Рисунок 3. Состояние МАФ



Рисунок 4. Состояние дорожно-тропиночной сети

Деревья и кустарники находятся в неудовлетворительном состоянии. Их состояние сильно ослабленное. На территории произрастают тополь бальзамический, клён ясенелистный, яблоня сибирская, рябина обыкновенная, берёза обыкновенная, липа мелколистная, из кустарников встречаются карагана древовидная и шиповник морщинистый. Газон местами вытоптан и находится также в неудовлетворительном состоянии. Цветники в данном сквере отсутствуют.

В рамках развития территории объекта, в части благоустройства, предлагается:

- выделение зон детской и спортивной площадок с современными оборудованием для разных возрастных категорий, зоны отдыха и прогулок, зоны для проведения мероприятий;
- увеличение парковочных мест, в том числе вдоль улично-дорожной сети;
- создание удобной дорожно-тропиночной сети, которая соединяла бы входные зоны с другими функциональными зонами и площадками;
- использование различных типов покрытий: для дорожек рекомендуется использовать тротуарную плитку, для детских и спортивных площадок – бесшовное резиновое покрытие;
- установку фонарей на парковке, вдоль пешеходных путей и площадок;
- обеспечение функциональных зон с современными малыми архитектурными формами в виде скамеек, урн и арт-объектов;
- высадку массивов кустарников и создание цветников из многолетних цветочных культур у входных зон;
- осуществление озеленения площадок, используя живые изгороди из аронии черноплодной, массивы из гортензии метельчатой, волжанки обыкновенной и лапчатки кустарниковой;
- групповые посадки из яблони сибирской, липы мелколистной и клена остролистного по периметру сквера.

Выводы и предложения. Предложенное решение по развитию данного объекта, с учетом экологических особенностей территории и природно-климатических условий должно улучшить комфортные условия сквера.

Литература

1. Збруева, И.И. Благоустройство скверов города Перми / Агротехнологии XXI века: стратегия развития, технологии и инновации: Всероссийская науч.-практическая конф. (16-18 но-

ября; 2021; Пермь). / И.И. Збруева, науч. редкол. Э.Ф. Сатаев [и др.]. – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2021. – С. 479-485.

2. Иллюстрированный определитель растений Пермского края / С. А. Овёснов, Е.Г. Ефимик, Т. В. Козьминых [и др.]; под ред. д-ра биол. наук С.А. Овёснова. – Пермь: Книжный мир, 2007. – 747 с.

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

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

УДК 58.085

Е.С. Сорокин – аспирант;

О.П. Лебедева – ассистент кафедры ландшафтной архитектуры и искусственных лесов;

Ю.В. Александрова – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, г. Архангельск, Россия

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕЛЕННЫХ ЭКСПЛАНТОВ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ФУНГИЦИДНЫМИ И СТЕРИЛИЗУЮЩИМИ РАСТВОРАМИ ПРИ ВВЕДЕНИИ В КУЛЬТУРУ

Аннотация. В статье представлены результаты опытов по подбору антисептических растворов с фунгицидами, для введения древесных растений в культуру *in vitro*. Результаты проведённых исследований показали эффективность предварительной обработки эксплантов защитными и лечащими фунгицидами на основе действующего вещества ципродинила.

Ключевые слова: стерилизующий агент, *in vitro*, берёза карельская, Лизоформин 3000, Хорус, Ордан, Сулема, эксплант.

Введение. Для размножения в пробирке нами выбрана Карельская берёза (лат. *Betula pendula* var. *carelica*) – одна из визитных карточек России. Данная форма является большой редкостью, сложность сохранения которой заключается в редко наследуемых генетических качествах у семенного потомства.

Технология клонального микроразмножения растений позволяет обеспечить сохранения вида путём клонирования. Для стерилизации тканей древесных пород применяются высокотоксичные ртуть- и хлорсодержащие вещества [1, 2]. В рамках данного исследования проведены опыты по подбору антисептических растворов, относящиеся к умеренно опасным и малоопасным веществам.

Материалы и методы. Экспериментальные исследования по подбору стерилизующих агентов проводились на базе лаборатории клонального микроразмножения растений и экспериментальной гидропоники САФУ имени М.В. Ломоносова. В качестве первичных эксплантов использовали пазушные зелёные почки берёзы карельской (*Betula pendula* Roth var *carelica* (Mercklin) Hamet-Anti), заготовленные в конце июля. Согласно литературным данным [3-9] для стерилизации древесных эксплантов используют хлор- и ртутьсодержащие составы – сулема и белизна-концентрат (и все производные), которые относятся ко 2 классу опасно-

сти. Сулема или дихлорид ртути (HgCl_2) применяется как сильнодействующее дезинфицирующее средство, относящееся к умеренно опасным и малоопасным веществам в качестве агентов для стерилизации древесных эксплантов от микоризных грибов, использовали фунгициды Хорус и Ордан. Для предотвращения бактериальной контаминации применяли Лизоформин 3000. Лизоформин 3000 – отечественный препарат для стерилизации изделий медицинского назначения, обладающий вирулицидными, бактерицидными и фунгицидными свойствами. Хорус – системный фунгицид, действующее вещество ципродинил, дозировка 750 гр./литр, химический класс анилопириимидины. Выпускается в виде водно-диспергируемых гранул. Ордан – двухкомпонентный фунгицид локально-системного действия для защиты растений от комплекса болезней. Контактное действие обеспечивает хлорокись меди (остаётся на листовой поверхности), подавляет ферменты, тормозит созревание спор и предотвращает распространение инфекции; локально-системное действие обеспечивает цимоксанил (быстро абсорбируется и глубоко проникает в листья растений), который ингибирует биосинтез РНК в клетках патогенов.

Предварительно вымытые в мыльном растворе под проточной водой исходные фрагменты растений помещали в стерильные условия. Стерилизацию проводили в соответствии со схемой опыта. Контрольный вариант опыта проводили в два этапа: на первом этапе промытые экспланты помещали на одну минуту в 96 % этиловый спирт, на втором этапе применяли основной стерилизующий агент – сулему. После выдержки растительных объектов в течение 2 мин. в 1 % стерилизующем агенте их тщательно промывали путём ополаскивания при пятикратной смене стерильной воды по 15 минут. Согласно инструкции, к препаратам подобрана концентрация Хорус 1 % и Ордан 5 % и время выдержки эксплантов – 2 часа, после чего в стерильных условиях бокса экспланты стерилизовались в 5 % растворе Лизоформина 3000 в течение 10 мин, затем промывались стерильной дистиллированной водой. После стерилизации первичные экспланты растений помещали на питательную среду Murashige and Skoog (MS) по стандартной прописи макро- и микросолей и витаминов с добавлением сахарозы 25 г/л. Из фитогормонов применялся 6-Бензиламинопуридин в количестве 1 мл/л. Каждый вариант опыта состоял из 20 пробирок в 4-кратной повторности.

Результаты и обсуждения. Оценка состояния эксплантов проводилась посредством визуального осмотра. Результаты проведённых исследований представлены на рисунке 1.

В результате проведённых исследований установлено, что применение Хоруса (действующее вещество ципродинил), который проникает внутрь растения, с добавлением Лизоформина 3000 (вариант АБ1) оказывает комплексное воздействие на патогенную флору. В результате доля стерильных эксплантов больше, чем в остальных вариантах опыта. Однако для подбора оптимальной концентрации раствора и времени выдержки необходимо провести дополнительные исследования. Применение Ордана (АБ2) как контактного и системного фунгицида при стерилизации зелёных эксплантов не эффективно – увеличивается доля некротирующих эксплантов. Данная концентрация вещества губительна для тканей.

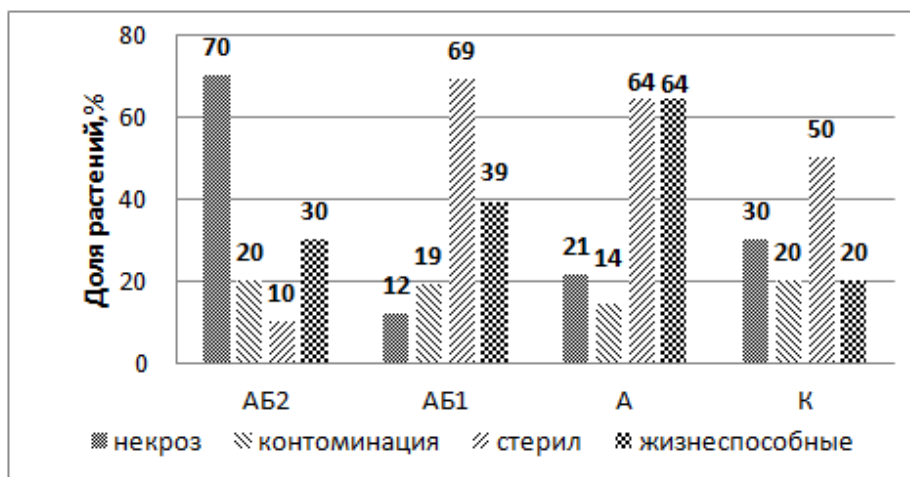


Рис. 1. Результаты, полученные в ходе исследований

Требуются дополнительные исследования концентрации и времени экспозиции в данном стерилизаторе. Применение Лизоформина 3000 положительно сказывается на доле выхода жизнеспособных и стерильных эксплантов и может стать альтернативой применения сулемы. Стерилизующий агент сулема ($HgCl_2$) угнетающе воздействовал на растения – зафиксировано всего 20 % жизнеспособных эксплантов, что влечёт за собой большие трудозатраты при введении эксплантов в культуру *in vitro*.

Выводы. Результаты проведённых исследований показали возможность успешного применения умеренно опасных и малоопасных препаратов при стерилизации зелёных пазушных почек берёзы карельской. Эффективна предварительная обработка эксплантов защитными и лечущими фунгицидами на основе действующего вещества ципродинила.

Литература

- ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности
- Приказ Минтруда России от 27.11.2020 N 834н "Об утверждении Правил по охране труда при использовании отдельных видов химических веществ и материалов, при химической чистке, стирке, обеззараживании и дезактивации" (Зарегистрировано в Минюсте России 22.12.2020 N 61680) Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_371869/ (дата обращения 09.02.2024).
- Анохина, Н.С. Микрклональное размножение карельской березы и триплоидной осины *in vitro* / Н.С. Анохина, В.Ф. Коновалов, Э.Р. Ханова // Экобиотех. – 2021. – Т. 4, № 2. – С. 101–106.
- Байбурина, Р.К. Микрклональное размножение взрослых деревьев *Betula pendula* var. *carelica* Merckl / Р.К. Байбурина // Растительные ресурсы. – 1998. – Т. 34, вып. 2. – С. 9–21.
- Бикметова, К.Р. Исследование эффективности различных способов стерилизации эксплантов скумпии кожевниковой (*cotinus coggygia*) в условиях микрклонального размножения / К.Р. Бикметова, Ю.С. Смирнова // Рисоводство. – 2021. – № 1(50). – С. 49–52.
- Бокарева, Н.С. Введение карельской березы в культуру *in vitro* / Н. С. Бокарева, И. Ю. Исаков // Современные проблемы экологии животного и растительного мира : Материалы Всероссийской молодежной научно-практической конференции, Воронеж, 19 апреля 2021 года / Отв. редактор Ю.В. Чекменева. – Воронеж: Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова, 2021. – С. 5–9.
- Вечернина, Н.А. Методы биотехнологии в селекции, размножении и сохранении генофонда растений: монография / Н.А. Вечернина. – Барнаул, 2004. – 205 с.
- Высоцкий, В.А. Морфогенез и клональное микроразмножение растений / В.А. Высоцкий // Культура клеток растений и биотехнология: сб. науч. тр. -М.: Наука, - 1986. - С. 91-102.
- Демидчик, В.В. Микрклональное размножение растений / В. В. Демидчик, М.А. Черныш, Т.И. Дитченко [и др.] // Наука и инновации. – 2019. – № 6(196). – С. 4–11.

УДК 633..2:631.559

И.А. Спехов – магистрант;

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

СРАВНЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО В ЧИСТОМ И СОВМЕСТНЫХ ПОСЕВАХ С МНОГОЛЕТНИМИ ТРАВАМИ В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ

Аннотация. В статье рассматривается урожайность козлятника восточного в чистом и совместных посевах с многолетними травами. Были приведены исследования, где доказано, что козлятник в совместных посевах с многолетними травами урожайнее, чем в одновидовом посеве.

Ключевые слова: Козлятник восточный, травосмеси, урожайность, многолетние травы, одновидовой посев, зелёная масса.

Козлятник восточный (*Galega orientalis*) является одним из наиболее распространенных кормовых трав, которые используются для возделывания в Предуралье. Используя травосмеси на основе козлятника, можно увеличить урожайность травостоя и продуктивность крупнорогатого скота. Зелёный корм, получаемый из травосмесей с козлятником, обладает высокой питательной ценностью и хорошо усваивается животными. Использование таких травосмесей в хозяйстве экономически и практически выгодно, так как козлятник восточный в смеси является высокопитательный и высокоурожайной кормовой культурой. В системе зеленого конвейера эта культура дает самый ранний и самый поздний корм.

Учёные изучали козлятник восточный – в смеси со злаковыми травами в условиях Нечернозёмной зоны. В ходе исследований были получены выводы, что бобово-злаковые травосмеси с козлятником восточным, используемые на сено показали наибольшую продуктивность – 7,4 т/га. В чистых же посевах урожайность козлятника восточного составила от 6,7 до 7,0 т/га [1].

Другие учёные сравнивали продуктивность козлятника восточного и его смесей со злаковыми травами. Исследования показали превосходство совместных посевов многолетних трав над чистым посевом козлятника. Самой урожайной травосмесью оказалась смесь козлятника восточного и тимофеевки луговой, урожайность составила 26,6 т/га зелёной массы, против чистого сева козлятника восточного 24,8 т/га. Травосмесь козлятник восточный и овсяница луговая по урожайности уступала травосмеси с тимофеевкой и составила 21,6 т/га. И немного выше была урожайности у травосмеси козлятника восточного с кострцом, 22,0 т/га [2].

В Удмуртском НИИСХ, был заложен опыт, с целью анализа длительного возделывания агрофитоценозов многолетних трав в Удмуртской республике. В результате исследований было выявлено, что самой урожайной травосмесью является совместный посев козлятника восточного с люцерной, с урожайностью 37,8 т/га зелёной массы, в чистом же посеве урожайность составила 33,4 т/га, что 4,4 т/га ниже, чем у совместных посевов [3].

В Пермском крае, учёные также изучали продуктивность одновидовых и совместных посевов с козлятником восточным. И пришли к выводу, что практи-

чески все смешанные травостои превосходили по урожайности сухой массы одновидовой посев козлятника восточного в среднем на 36%. В среднем по видам травостоев, в сравнении с одновидовым агрофитоценозом, достоверная прибавка получена в травосмесях козлятника с ежой сборной - 2,38 т/га (61 %), овсяницей луговой - 2,53 т/га (65%) тимофеевкой луговой - 1,12 т/га (29 %) и кострцом безостым - 2,55 т/га (66%) [4].

Другие исследователи провели оценку продуктивности козлятника, посеянного в чистом виде и в травосмеси, в условиях орошения показала более низкую урожайность одновидовых посевов, чем совместных. Наибольшей урожайностью в среднем за годы исследований отличалась смесь козлятника с кострцом безостым – 59,7 т/га зеленой массы, наименьшей – одновидовые посевы козлятника восточного – 52,4 т/га зеленой массы [5].

В длительных полевых опытах учёные провели исследование и установили, что козлятник восточный на естественном агрофоне в течение 22 лет формирует урожайность зелёной массы на уровне 13,8-63,8 т/га. Включение в состав травосмесей с этой культурой кострца безостого, люцерны изменчивой или клевера лугового дает возможность уже в первый год пользования собирать урожай зелёной массы на уровне 21- 35 т/га с высокими качественными показателями корма [6].

По другим результатам эксперимента, в которых возделывали козлятник в сочетании с овсяницей тростниковой, овсяницей луговой, кострцом безостым и тимофеевкой луговой при трех режимах минерального питания. При долголетнем использовании стабильно высокую продуктивность с сохранением состава травостоя обеспечивает сочетание козлятника с кострцом безостым, сбор сухой массы составил 12,7 т/га, против 9,3 и 10,1 т/га в других вариантах. Овсяница тростниковая, овсяница луговая и тимофеевка луговая участвуют в формировании смешанных травостоев в течение 5...6 лет. Внесение минеральных удобрений обеспечивает существенный эффект в первые годы жизни трав, затем он уменьшается [6].

Таким образом, можно сделать вывод, что урожайность козлятника восточного в совместных посевах с многолетними травами, превосходит урожайность козлятника в чистом, одновидовом посеве.

Литература

1. Вагунин, Д. А. Козлятник восточный в смеси со злаковыми травами на мелиорированных землях в условиях Нечерноземья / Д. А. Вагунин, Н. Н. Иванова, Н. Н. Амбросимова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2018. – № 4(70). – С. 50-53.
2. Кузнецов, И.Ю. Козлятник восточный как фактор агрономического успеха / И. Ю. Кузнецов, С. Н. Надежкин // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2005. – № 6. – С. 14-16.
3. Нелюбина Ж. С., Касаткина Н.И. Анализ длительного возделывания агрофитоценозов многолетних трав в условиях Удмуртской Республики // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 4. – С. 57-60.
4. Зубарев, Ю. Н. Козлятник восточный – культура XXI века / Ю.Н. Зубарев, Л. В. Фалалева, Я.В. Субботина, М.А. Нечунаев // Пермский аграрный вестник. – 2016. – № 4 (16). – С. 4-9.
5. Кулик, Д. К. Опыт использования козлятника восточного в посевах многолетних трав в России / Д. К. Кулик, О. В. Головатюки // Орошаемое земледелие. – 2021. – № 1. – С. 53-56.
6. Лукашов В.Н., Исаков А.Н. Продуктивное долголетие козлятника восточного и травосмесей с его участием // Земледелие. – 2017. – №2. – С. 26-28.
7. Храпцева В. Г., Андреева Р. А., Бояринов А. Л. Долголетнее использование злаково-козлятниковых травосмесей // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – №1. – С. 51-52.

УДК 633.19:631.559

А.В. Старцева – аспирант ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, младший научный сотрудник; Пермский НИИСХ – филиал ПФИЦ УрО РАН; Э.Д. Акманаев – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент, ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ

Аннотация. Показано влияние биологических препаратов, способ и сроков их применения на формирование урожайности тритикале озимой сортов Цекад 90 и Сибард. Установлено, что комплексные обработки семян и посевов во время вегетации повышают урожайность зерна на 0,25-0,33 т/га.

Ключевые слова: озимая тритикале, биопрепарат, урожайность, густота продуктивного стеблестоя, продуктивность колоса.

Приоритетной задачей АПК Российской Федерации и Пермского края в частности является увеличение производства зерна. Озимая тритикале представляет собой злаковую культуру, полученную в результате скрещивания пшеницы и ржи, которая приобретает все большее значение в качестве корма для сельскохозяйственных животных [1, 2]. В результате проведенных исследований культура зарекомендовала себя как перспективная к возделыванию в условиях Пермского края [3].

К современным технологическим приемам, которые влияют на урожайность и качество растениеводческой продукции, относят предпосевную обработку семян и некорневые обработки посевов во время вегетации. В научной литературе встречаются многочисленные рекомендации по применению растворов регуляторов роста, биоудобрений, биологических препаратов, которые повышают урожайность и качество зерна, в том числе озимой тритикале [4-6]. Однако данных по применению биопрепаратов на данной культуре в Среднем Предуралье нами не найдено.

Цель исследований – изучить влияние биологических препаратов на урожайность зерна озимой тритикале.

Методика. Для выполнения поставленной цели на опытном поле Пермского НИИСХ – филиала ПФИЦ УрО РАН в 2022-2023 годах проведен полевой трехфакторный опыт по следующей схеме:

Фактор А – сорт озимой тритикале: А₁ – Цекад 90; А₂ – Сибард. Фактор В – биологический препарат: В₁ – Альбит, ТПС (регулятор роста, биофунгицид); В₂ – ЭКО-СП (удобрение на основе гумусовых веществ). Фактор С – способ и срок применения биопрепарата: С₁ – без обработки; С₂ – обработка семян; С₃ – совместная обработка семян и посевов осенью; С₄ – обработка посевов осенью; С₅ – совместная обработка семян и посевов весной; С₆ – обработка посевов весной.

Закладка опыта и проведение исследований были в соответствии с методикой Б.А. Доспехова [7] и Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [8]. Агротехника в опыте соответствует научной системе

земледелия рекомендованной для условий Среднего Предуралья [9]. Обработку семян проводили перед посевом, расход рабочего раствора 10 л/т. Осеннее опрыскивание провели в фазе начало кущения растений, весеннее – в фазе кущения согласно схеме опыта ранцевым опрыскивателем, расход рабочего раствора 200 л/га.

Результаты. Применение в технологии возделывания озимой тритикале биологических препаратов оказало положительное влияние на урожайность зерна сортов Цекад 90 и Сибард (таблица 1). В условиях 2023 года сорта озимой тритикале Цекад 90 и Сибард сформировали в среднем равноценную урожайность зерна – 3,60 и 3,44 т/га соответственно. Однако на применение биологического препарата они отреагировали по-разному. При применении препаратов на сорте Цекад 90 выделился вариант с ЭКО-СП, где урожайность составила 3,76 т/га, что существенно на 0,30 т/га больше, чем по варианту с применением Альбит ($НСР_{05}=0,17$ т/га). При анализе способа обработки препаратами наибольшая урожайность данного сорта была получена при следующих приемах: обработка семян – 3,76 т/га; обработка семян и посевов осенью – 3,70 т/га; однократная обработка посевов осенью – 3,66 т/га, что на 0,26-0,36 т/га больше, чем в варианте без обработки ($НСР_{05}=0,24$ т/га). Существенной разницы в вариантах с совместной обработкой семян и посевов весной и весенним опрыскиванием посевов и без обработки не выявлено.

Таблица 1

Урожайность сортов озимой тритикале при использовании биологического препарата, сроков и способов его применения, т/га, 2023 г.

Фактор А	Фактор В	Фактор С						μ АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	С ₆	
Цекад 90	Альбит	3,21	3,52	3,71	3,58	3,32	3,39	3,46
	ЭКО СП	3,59	4,00	3,69	3,74	3,78	3,74	3,76
Среднее по А ₁ С		3,40	3,76	3,70	3,66	3,55	3,56	
Сибард	Альбит	3,39	3,64	3,72	3,20	3,67	3,48	3,52
	ЭКО СП	3,24	3,22	3,63	3,26	3,68	3,15	3,36
Среднее А ₂ С		3,32	3,43	3,68	3,23	3,68	3,32	
Среднее по С		3,36	3,59	3,69	3,44	3,61	3,44	
Среднее по В ₁		3,48	Среднее по А ₁			3,60		
Среднее по В ₂		3,56	Среднее по А ₂			3,44		
НСР г. э. А		F _φ < F ₀₅	НСР ч. р. А			F _φ < F ₀₅		
В, АВ		0,17	В			0,58		
С, АС, ВС		0,24	С			0,48		

При комплексном анализе вида препарата и способа, срока его применении на сорте Цекад 90 выделился вариант с обработкой семян и посевов осенью препаратом Альбит, где урожайность составила 3,71 т/га, что на 0,50 т/га больше, чем в варианте без обработки ($НСР_{05}=0,48$ т/га). По остальным вариантам существенных различий не выявлено. При обработке препаратом ЭКО-СП наблюдается тенденция увеличения урожайности по всем вариантам в сравнении с вариантом без обработки.

На сорте Сибард отмечена тенденция увеличения урожайности зерна при применении регулятора роста Альбит, которая составила 3,52 т/га, что на 0,16 т/га больше, чем при применении препарата ЭКО-СП при НСР₀₅=0,17 т/га. Наибольшая урожайность сорта отмечена в вариантах с комплексными обработками семян и посевов – 3,68 т/га, что на 0,36 т/га больше, чем без обработки (НСР₀₅=0,24 т/га). Урожайность зерна в остальных вариантах находятся в пределах ошибки опыта. При применении совместных обработок препаратом Альбит отмечена тенденция увеличения урожайности зерна на 0,28-0,33 т/га, при применении ЭКО-СП – 0,39-0,44 т/га при НСР₀₅=0,48 т/га.

Анализ густоты стояния продуктивного стеблестоя (таблица 2) показал, что в среднем комплексные обработки биологическими препаратами привели к увеличению количества продуктивных стеблей озимой тритикале на 31-41 шт./м² (НСР₀₅=25 шт./м²).

Таблица 2

Густота продуктивного стеблестоя озимой тритикале при использовании биологического препарата, способов и сроков его применения, шт./м², 2023 г.

Фактор А	Фактор В	Фактор С						μAB
		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	
Цекад 90	Альбит	271	277	319	286	267	295	286
	ЭКО СП	296	327	317	304	308	300	309
Среднее по А ₁ С		284	302	311	295	288	298	
Сибард	Альбит	311	316	359	296	378	345	334
	ЭКО СП	294	286	341	295	344	296	309
Среднее А ₂ С		302	301	350	296	361	320	
Среднее по С		293	311	334	296	324	309	
Среднее по В ₁		313		Среднее по А ₁		297		
Среднее по В ₂		309		Среднее по А ₂		325		
НСР г. э. А		29		НСР ч. р. А		F _φ < F ₀₅		
В, АВ		23		В		F _φ < F ₀₅		
С, АС		25		С		51		

Аналогичная закономерность прослеживается по сорту Сибард. При использовании препарата Альбит густота продуктивного стеблестоя в вариантах с комплексной обработкой семян и посевов независимо от срока существенно увеличилась на 48-67 шт./м². На сорте Цекад 90 максимальное количество продуктивных стеблей 311 шт./м² отмечено в варианте с обработкой семян и посевов осенью агропрепаратами. Применение препарата ЭКО-СП на сорте Цекад 90 привело к увеличению количества продуктивных стеблей на 23 шт./м² (НСР₀₅=23 шт./м²). Между урожайностью и густотой продуктивного стеблестоя установлена положительная средняя по силе корреляционная связь (r=0,546).

Продуктивность колоса в опыте также зависела от условий применения биологического препарата (таблица 3).

Таблица 3

Продуктивность колоса сортов тритикале озимой при использовании биологического препарата, сроков и способов его применения, г, 2023 г.

Фактор А	Фактор В	Фактор С						μAB
		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	
Цекад 90	Альбит	1,63	1,74	1,78	1,63	1,73	1,67	1,70
	ЭКО СП	1,70	1,78	1,85	1,77	1,79	1,69	1,76
Среднее по А ₁ С		1,66	1,76	1,82	1,70	1,76	1,68	
Сибард	Альбит	1,59	1,70	1,73	1,51	1,87	1,73	1,69
	ЭКО СП	1,73	1,74	1,71	1,69	1,69	1,63	1,70
Среднее А ₂ С		1,66	1,72	1,72	1,60	1,78	1,68	
Среднее по С		1,66	1,74	1,77	1,65	1,77	1,68	
Среднее по В ₁		1,69	Среднее по А ₁			1,73		
Среднее по В ₂		1,73	Среднее по А ₂			1,69		
НСР г. э. А		F _φ < F ₀₅	НСР ч. р. А			F _φ < F ₀₅		
В, АВ		0,07	В			F _φ < F ₀₅		
С, АС		0,11	С			0,23		

По сорту Цекад 90 наибольшая масса зерна с колоса 1,82 г отмечена варианте с совместной обработкой семян и посевов осенью, что на 0,16 г больше, чем в варианте без обработки (НСР₀₅=0,11 г).

По сорту Сибард наибольшая продуктивность колоса в зависимости от способа и срока применения биопрепарата – 1,78 г отмечена в варианте с комплексной обработкой семян и посевов весной, что на 0,12 г больше, чем в варианте без обработки.

Корреляционная связь между урожайностью и продуктивностью колоса была прямой средней – 0,588.

Вывод. Таким образом, урожайность зерна тритикале озимой существенно увеличивается при применении комплексных обработок семян и посевов независимо от срока опрыскивания на 0,25-0,33 т/га. В агрометеорологических условиях 2023 года на сорте Цекад 90 оптимальным приемом применения биопрепарата оказалась обработка семян и посевов осенью, увеличение урожайности зерна было обусловлено увеличением количества продуктивных стеблей на 27 шт./м² и продуктивности колоса на 0,16 г. Отмечена положительная реакция сорта на препарат ЭКО-СП. На сорте Сибард наибольшая урожайность получена при комплексной обработке семян и посевов биопрепаратом независимо от срока за счет увеличения продуктивных стеблей на 48-67 шт./м² и массы зерна с колоса на 0,12 г.

Литература

1. Гаганов, А. П. Тритикале в кормлении коров / А. П. Гаганов, В. Н. Золотарев, З. Н. Зверкова // *Зерновое хозяйство России*. – 2016. – № 5. – С. 16-20.
2. Кононенко, С. И. Проблемы и перспективы использования тритикале в кормлении / С. И. Кононенко // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. – 2016. – № 116. – С. 826-854.
3. Майсак, Г.П. Наука - производству. Тритикале на корм и зерно / Г.П. Майсак, А.В. Старцева // *Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: Сборник научных трудов. Материалы Международной конференции, посвященной 100-летию ФНЦ "ВИК им. В.Р.*

Вильямса", Лобня, 13 сентября 2022 года. Том Выпуск 30(78). – М: ФГБЦУ "Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса", 2023. – С. 92-97.

4. Усанова, З. И. Применение биопрепаратов и азотофосфина в технологии возделывания озимой тритикале в условиях Верхневолжья / З. И. Усанова, Е. А. Тисленко // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 11(65). – С. 82-83.

5. Жуков, А. М. Регуляторы роста в технологии производства зерна тритикале / А. М. Жуков, В. И. Манжесов, Н. С. Болгова // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. – 2015. – № 2(5). – С. 97-100.

6. Бабайцева, Т.А. Влияние предпосевной обработки семян на урожайность и посевные качества озимых зерновых культур / Т.А. Бабайцева // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 2(55). – С. 12-21.

7. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта: (С основами статистической обработки результатов исследований). – Изд. 4-е, перераб. и доп. – Москва: Колос, 1979. – 416 с.

8. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Москва, 2019. – 329 с.

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

УДК 635.61

Е.В. Ташкинов – аспирант;

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

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ БАХЧЕВОДСТВА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аннотация. В статье представлена информация о химическом составе и возможном применении продукции бахчевых культур. Также освещено современное состояние производства этих культур в Российской Федерации, включая размер посевных площадей, урожайность и динамику валового сбора.

Ключевые слова: бахчевые культуры, дыня, арбуз, сорт, гибрид, химический состав, производство, урожайность, валовые сборы.

Введение

В наши дни роль производства бахчевых культур в сельском хозяйстве России огромна, и мы можем наблюдать положительные изменения в его развитии. Главная цель аграрной политики России, определенная в доктрине продовольственной безопасности, заключается в обеспечении населения отечественными безопасными и высококачественными сельхозпродуктами [10].

Бахчевые культуры – плодово-овощные культуры, выращиваемые в специальных условиях на «бахче» (от персидского *باغچه* – «сад», «огород»). Они принадлежат к семейству Тыквенных (*Cucurbitaceae*) такие как: арбуз, дыня, тыква, которые в отличие от других овощных культур выращивают в полевых и специальных севооборотах.

Родиной бахчевых культур являются тропические и субтропические регионы Азии, Африки и Америки. Благоприятные условия для их выращивания име-

ются и в России, например, в Нижнем Поволжье, на Северном Кавказе, на южной части Урала и Сибири [3,8].

Большинство бахчевых культур имеют стелющиеся по земле длинные стебли, крупные листья и желтые цветки, но существуют и кустовые формы растений. Эти растения практически не подвержены засухе благодаря своим крепким корням. Для выращивания качественных плодов им необходимо обилие солнечного света, а климат должен быть теплым и сухим [8].

Плоды бахчевых культур считаются деликатесным и диетическим пищевым продуктом, отличающимся высокими вкусовыми и питательными свойствами. Питательная ценность плодов обусловлена высоким содержанием легкоусвояемых организмом человека и животных углеводов, главным образом сахаров.

Высокая сладость плодов столового арбуза обусловлена большим содержанием фруктозы (3,36-3,5 г/100 г) (глюкозы мало) и довольно низким содержанием сахарозы (1,21 г/100 г) [11].

Плоды дыни содержат больше сахаров, чем арбуз: в них преобладает сахароза (5,9 г/100 г), а также присутствует меньшее количество фруктозы (2,0 г/100 г) и глюкозы (1,1 г/100 г) [11].

Плоды бахчевых культур ценятся за их высокую питательную и диетическую ценность, обусловленную не только высоким содержанием сахаров, но и витаминов, в частности аскорбиновой кислоты (витамина С). Например, некоторые сорта дыни содержат до 60 мг% витамина С в плодах (в среднем 30-45 мг%), столовый арбуз – около 10 мг%, кормовой – 3-5 мг%, тыква – около 15 мг% [1,7,11].

Плоды тыквы содержат много каротина – в среднем 4-7 мг% (у различных сортов 2-10 мг%) [1].

Помимо аскорбиновой кислоты и каротина, плоды бахчевых культур содержат витамины В1, В2, РР, фолиевую кислоту, все незаменимые аминокислоты, а также органические кислоты, такие как яблочная, янтарная, лимонная и другие [1,7,11].

Плоды бахчевых культур могут быть использованы в свежем виде или для переработки для производства различных продуктов, таких как арбузный мед (нардек), цукаты, варенье, патока, мармелад, конфеты, джем, пастила и другие. Также из мякоти дыни производят дынный мед (бекмес). На территории Средней Азии мякоть плодов дыни сушат – провяливают на солнце, а зимой употребляют напрямую или применяют для изготовления компотов [1].

Особую ценность представляют семена бахчевых культур, которые отличаются высоким содержанием масла – от 19 до 52% в зависимости от сорта, культуры, условий выращивания [1,7,11].

Бахчевые культуры играют важную роль в сельском хозяйстве благодаря своему агротехническому значению. Они являются отличным предшественником для выращивания яровой пшеницы и других зерновых культур [6]

Цель исследований – проанализировать современное состояние производства бахчевых культур за период с 2018-2022 гг.

Анализ проводится на основании данных, предоставленных Федеральной службой государственной статистики РФ, в научной литературе, интернет источ-

никах, и основан на применении комплексного системного подхода и экономико-статистических методов исследования.

Результаты. Главными «бахчевыми донорами» в РФ являются Приволжский, Южный и Северо-Кавказский федеральные округа, в которых доля валовых сборов продукции составила 686,0-225,0 тыс. т или 42,0-13,7% от общих сборов. Обеспеченность на душу населения в среднем составила 21,0 кг. Рекордные 42 кг приходится на одного жителя Южного округа [2,9].

В 2022 году в России посевные площади, выделенные под выращивание бахчевых культур в хозяйствах различных форм собственности, уменьшились до 94,0 тыс. га. Это на 16,1% (или на 18,0 тыс. га) меньше, чем в 2021 году, и на 33,0% (или на 46,3 тыс. га) меньше, чем пять лет назад в 2018 году [2,5].

Бахчевые культуры были выращены на площади 56,1 тыс. га в личных подсобных хозяйствах (ЛПХ), что составляет 59,7% от общей площади. Это на 15,5% (10,3 тыс. га) меньше, чем в прошлом году, и на 26,0% (19,7 тыс. га) меньше, чем пять лет назад (в 2018 году) [2,5].

В крестьянско-фермерских хозяйствах (КФХ) площадь, выделенная под эти культуры, составила 31,8 тыс. га (33,8% от общего объема), что на 20,1% (8,0 тыс. га) меньше, чем в прошлом году, и на 39,9% (21,1 тыс. га) меньше, чем пять лет назад (в 2018 году) [2,5].

Площади выращивания бахчевых культур в сельскохозяйственных организациях составляли 6,1 тыс. га или 6,5% от общего объема. Это на 5,2% (0,3 тыс. га) больше, чем в прошлом году, но на 47,4% меньше, чем пять лет назад (в 2018 году).

Важно отметить, что особенность производства бахчевых культур в России заключается в том, что около 60% (2/3 объема урожая) выращивают субъекты малого сельского предпринимательства, прежде всего ЛПХ. Около 40% от этого объема производится в организованном секторе – КФХ и сельскохозяйственных организациях.

Регион с наибольшим количеством посевных площадей бахчевых культур в 2022 году – Оренбургская область. Занимаемая площадь в регионе составила 30,2 тыс. га (32,1% в общих площадях) (Рис. 1). По сравнению с 2021 годом посевы уменьшились на 22,6% (на 8,8 тыс. га) [5].

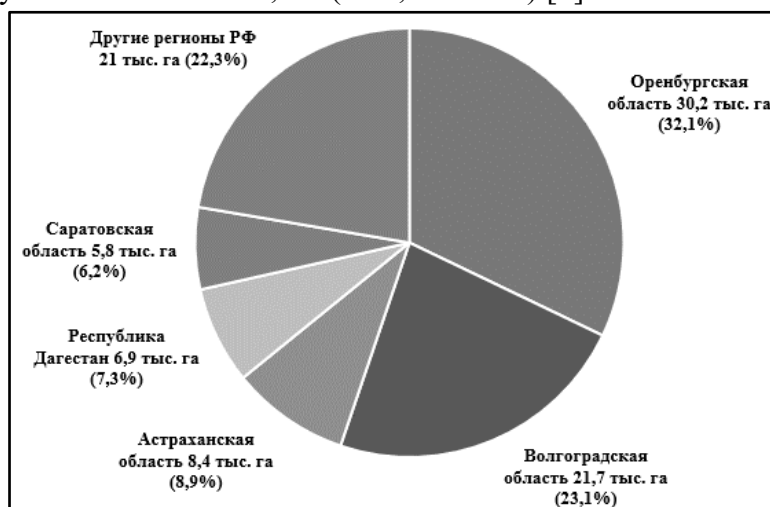


Рисунок 1. Топ-5 регионов по площадям бахчевых культур в 2022 гг. тыс. га

На втором месте Волгоградская область, в 2022 году засеяно 21,7 тыс. га, 23,1% от общих по РФ размеров. За год посевные площади уменьшились на 19,3% (на 5,2 тыс. га) [5].

На третьем месте находится Астраханская область, где в 2022 году засеяли 8,4 тыс. га, что составляет 13,0% от общих по РФ площадей. За год посе- вы сократились на 4,5% (на 0,4 тыс. га).

На четвертом месте – Республика Дагестан с 6,9 тыс. га посевных пло- щадей в 2022 году или 9,5% от общих по РФ размеров. За год посевные площа- ди уменьшились на 2,8% (на 0,2 тыс. га).

Замыкает пятерку Саратовская область, в 2022 году засеяно 5,8 тыс. га или 8,3% от общих по РФ размеров. По сравнению с 2021 годом посе- вы сокра- тились на 28,4% (на 2,3 тыс. га).

В целом, на первые пять регионов приходится 77,7% всех площадей бах- чевых культур. Посевные площади бахчевых культур в других регионах соста- вили 21,0 тыс. га (22,3% от общих размеров площадей).

Всего в 2022 году бахчевые культуры выращивались в 27 регионах Рос- сии (в 2021 году было 29). Выращивание бахчевых культур в относительно крупных масштабах (с площадью в 0,5 тыс. га и выше) осуществлялось в 16 ре- гионах РФ (в 2021 году было 16).

Валовые сборы бахчевых культур в России в 2022 году в хозяйствах всех категорий находились на отметке в 1635,0 тыс. т. За год сборы уменьшились на 13,9% (на 264,0 тыс. т), за 5 лет – на 17,0% (на 335,0 тыс. т) [5].

В ЛПХ валовые сборы продукции бахчеводства составили 1009,0 тыс. т (61,7% в общем объеме). По отношению к 2021 году, они уменьшились на 17,7% (на 217,0 тыс. т), к 2018 году – на 20,5% (на 260,0 тыс. т) [5].

В сельскохозяйственных организациях количество собранной продукции составило 98,0 тыс. т (6,0% в общем объеме). По отношению к 2021 году, они вы- росли на 50,7% (на 33,0 тыс. т), а к 2018 году остались на том же уровне.

В КФХ было собрано 528,0 тыс. т (32,3% в общем объеме). По отношению к 2021 году, они снизились на 13,2% (на 80,0 тыс. т), к 2018 году – на 12,4% (на 75,0 тыс. т).

Таким образом, сокращение посевных площадей частично компенсируется ежегодным повышением урожайности с одного га.

В промышленном секторе овощеводства (сельскохозяйственные организа- ции и КФХ) сборы бахчевых культур в 2022 году составили 626,0 тыс. т (38,3% в общем объеме), что на 7,0% (на 47,0 тыс. т) меньше, чем в 2021 году, и на 10,7% (на 75,0 тыс. т) меньше показателей пятилетней давности (2018 г.) [5].

По валовым сборам бахчевых культур в 2022 году лидером стала Орен- бургская область со сборами в 606,4 тыс. т (37,1% в общем объеме сборов) (Рис. 2). За год производство уменьшилось на 20,6% (на 157,4 тыс. т) [5].

Второе место занимает Астраханская область, где в 2022 году собрано 289,5 тыс. т, 17,7% от общих по РФ размеров. За год сборы уменьшились на 11,1% (на 36,0 тыс. т) [5].

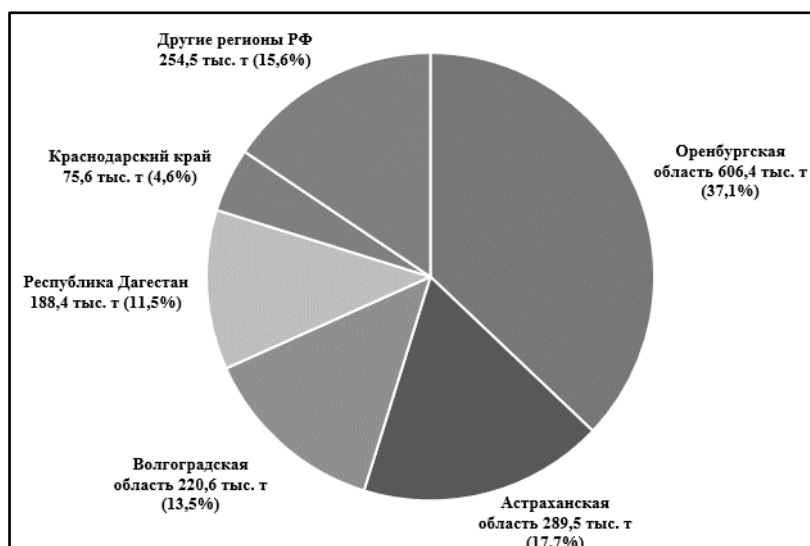


Рисунок 2. Валовой сбор бахчевых культур в России в 2022 г. тыс. т

На третьем месте Волгоградская область, в 2022 году собрано 220,6 тыс. т, 13,5% от общих по РФ размеров. За год сборы уменьшились на 9,3% (на 22,6 тыс. т).

Республика Дагестан занимает четвертое место, в 2022 году собрано 188,4 тыс. т, 11,5% от общих по РФ размеров. За год сборы уменьшились на 2,1% (на 4,1 тыс. т).

Замыкает пятерку Краснодарский край, в 2022 году собрано 75,6 тыс. т, 4,6% от общих по РФ размеров. За год сборы уменьшились на 24,6% (на 24,8 тыс. т).

В целом, на первые пять регионов приходится 84,4% от всех объемов сборов бахчевых культур. Валовые сборы в других регионах составили 254,5 тыс. т (15,6% в общем объеме сборов) [5].

Россия экспортирует бахчевые в Белоруссию, Монголию, Молдову, Эстонию и Южную Осетию. Импортирует из Ирана, Казахстана, Узбекистана, Турции и Азербайджана [8].

В настоящее время активно внедряются новые методы выращивания бахчевых культур, такие как использование капельного орошения, стимуляторов роста и средств защиты, разнообразные способы предпосевной обработки семян, инновационные виды удобрений, укрытий и прочее [4].

Помимо улучшения методов выращивания, отмечается существенное расширение ассортимента бахчевых, предлагаемого к возделыванию в зоне товарного бахчеводства. Это позволяет значительно увеличить урожайность, снизить себестоимость и повысить качество продукции. Отечественные бахчеводы достигли максимальной урожайности с 2000 года – 180 ц/га [5,8].

Научное обеспечение отрасли бахчеводства в стране осуществляют НИУ Россельхозакадемии, через ключевые научные центры: ВНИИ овощеводства с Быковской (Волгоградская область), Бирючуктской (Ростовская область) и Западно-Сибирской (Алтайский край) опытными станциям, ВНИИ орошаемого

овощеводства и бахчеводства (Астраханская область), ВНИИ риса, Кубанская опытная станция ВИР [4].

В этих научных учреждениях заложены основы отечественной селекции бахчевых культур и выведены популярные сорта и гибриды.

Отрасль бахчеводства в зоне рискованного земледелия России, по-прежнему является прибыльной, несмотря на непростую ситуацию в сельском хозяйстве. Однако, подобно другим сельскохозяйственным секторам, она подвержена колебаниям спроса на свою продукцию из-за климатических и геополитических факторов, а также изменениям на продовольственном рынке страны [8,9].

Выводы. Анализ источников литературы свидетельствует о том, бахчевые культуры играют огромную роль в питании человека, их интенсивно используют для переработки, в медицинских целях. Однако, за последние 5 лет уменьшились посевные площади (на 33%), валовый сбор (на 17%) бахчевых культур, но при этом увеличилась урожайность с одного га (со 140 до 180 ц/га).

Один из ключевых показателей продовольственной безопасности – это уровень достижения установленных норм потребления бахчевых культур на душу населения. По мнению российских экспертов, потребление данных культур в различных регионах России не сбалансированно, и, в частности, не соответствует рекомендуемым нормам потребления.

Литература

1. Бахчевые культуры / [Электронный ресурс] // Teh-Agro.ru : [сайт]. — URL: <http://teh-agro.ru/rasteniyevodstvo/bakhchevodstvo/502-bakhchevye-kultury.html> (дата обращения: 29.02.2024).
2. Бахчевые культуры: площади и сборы в России в 2001-2021 гг. / [Электронный ресурс] // Экспертно-Аналитический центр агробизнеса : [сайт]. — URL: <https://ab-centre.ru/news/bahchevye-prodovolstvennye-kultury-ploschadi-i-sbory-v-rossii-v-2001-2021-gg> (Дата обращения: 16.02.2024).
3. Бахчевые культуры: список растений, характеристика и особенности / [Электронный ресурс] // Фермер Вики : [сайт]. — URL: <https://fermerwiki.ru/bahchevye-kultury-spisok-rastenij-harakteristika-i-osobennosti/> (дата обращения: 03.03.2024).
4. Быковский, Ю. А. Проблемы и перспективы развития бахчеводства России [Текст] / Ю. А. Быковский // Картофель и овощи. — 2014. — № 6. — С. 2-4.
5. Бюллетени о состоянии сельского хозяйства (электронные версии) / [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики : [сайт]. — URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277> (Дата обращения: 15.02.2024).
6. Маршак М. С. Диетическое питание / М. С. Маршак. – Ленинград : Типография №11 УПП Ленсовнархоза, 1957. – 160 с.
7. Медведев Г. А. Бахчеводство : учебник для вузов / Г. А. Медведев, А. Н. Цепляев. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 192 с. – ISBN 978-5-8114-7064-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/154402> (дата обращения: 26.02.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Российские бахчеводы вышли на исторический пик урожайности / [Электронный ресурс] // РосАгроЭко : [сайт]. — URL: <https://rosagroeko.ru/2023/08/10/russian-watermelons/> (Дата обращения: 19.02.2024). – Текст : электронный.
9. Сбор бахчевых культур в России за 10 лет вырос на 28% / [Электронный ресурс] // Fusion Media Limited : [сайт]. — URL: <https://ru.investing.com/news/economy/article-2073578> (Дата обращения: 20.02.2024).
10. Указ Президента РФ от 21 января 2020 г. № 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» / [Электронный ресурс] // Информационно-правовой портал ООО «НПП "ГАРАНТ-СЕРВИС» : [сайт]. — URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73338425/> (Дата обращения: 14.10.2024).
11. Химический состав пищевых продуктов: Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов. Кн. I: / Под ред. И. М. Скурихина и М. Н. Волгарева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1987. – 224 с.

УДК 712.4(47.53)

Е.А. Тупицына – студент;

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

СОСТОЯНИЕ ОЗЕЛЕНЕНИЯ И БЛАГОУСТРОЙСТВА СКВЕРА ИМ. РЕШЕТНИКОВА

Аннотация. В статье представлены результаты исследования зеленых насаждений (деревьев, кустарников, цветников и газонного покрытия) и элементов благоустройства в сквере им. Решетникова. По данным результатов даны рекомендации по улучшению состояния зеленых насаждений и самого объекта исследования.

Ключевые слова: состояние озеленения, состояние элементов благоустройства, благоустройство, сквер им. Решетникова.

Постановка проблемы. На сегодняшний день проблема состояния и развития скверов является актуальной. Большое значение объектов озеленения общего пользования в системе озеленения состоит в том, что они создают условия для культурного отдыха жителей. В связи с этим целью данной работы является анализ состояния озеленения и благоустройства сквера им. Решетникова.

Материалы и методы. Объект исследования – территория сквера им. Решетникова. В ходе исследования определяли: 1) видовые составы деревьев и кустарников, с их количеством, категорией и типом насаждений, возраста, высоты и диаметра; 2) санитарное состояние деревьев, кустарников, цветников и газонов [2; 3]; 3) состояние элементов благоустройства [1]

Результаты исследований. Исследование территории проводилось летом 2023 года. В результатах исследования можно выделить, что на территории сквера преобладают древесные насаждения 2 категории состояния, т.е. имеются небольшие повреждения ветвей, корней и ствола (рис. 1).

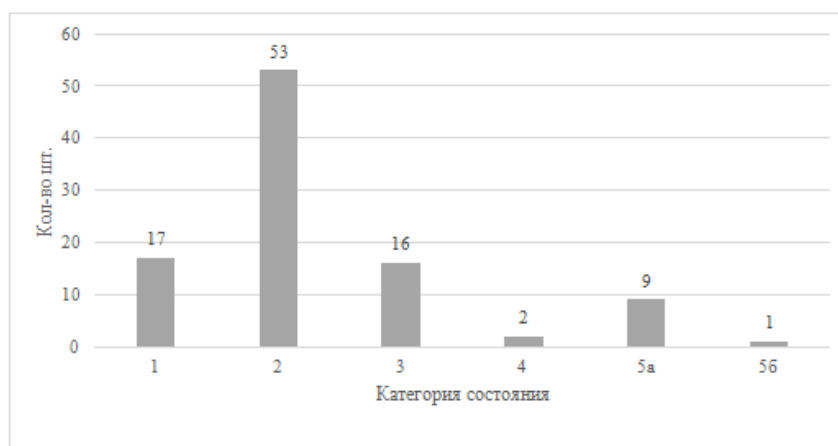


Рисунок 1. Категории состояния древесных пород

По проведенному анализу типов повреждений древесных пород (рис. 2), на территории сквера необходим уход за растениями. Рекомендуется удалить усох-

шие скелетные ветви. Также преобладают морозобоины, искривленные и наклонные стволы, обнаженные корневые лапы, повреждение вредителями и механическое повреждения кроны.

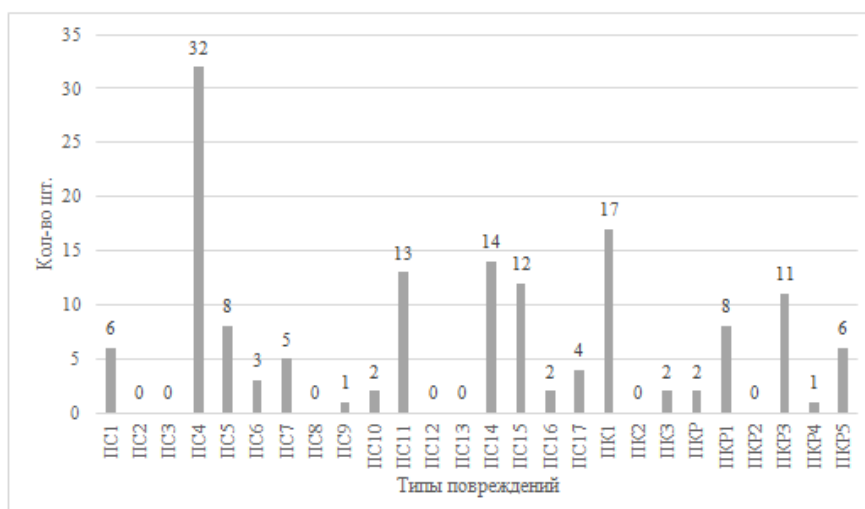


Рисунок 2. Типы повреждений древесных пород

Далее производилась оценка газонов и цветников (табл.).

Таблица

Оценка элементов благоустройства

Наименование	Площадь	Состояние
Газон	3200 м ²	Удовлетворительное
	1300 м ²	Неудовлетворительное
Цветники	165 м ²	Хорошее

По таблице выше видно, что состояние газонов в основном в удовлетворительном состоянии, но 30% от общей площади газонов имеют изреженный неоднослойный травостой, имеются плешины и вытопанные места. Состояние цветников хорошее, поверхность тщательно спланирована, растения хорошо развиты, равные по качеству.

В соответствии с заданием проведен анализ состояния элементов благоустройства [1]. Были обследованы МАФ (скамейки, урны), ДТС, лестницы, газоны, цветники и памятники.

МАФ находятся в удовлетворительном состоянии, имеются незначительные повреждения, не влияющие на функциональность использования. Дорожно-тропиночная сеть практически без дефектов, имеются небольшие трещины в плиточном покрытии. Ограждение территории объекта находится в неудовлетворительном состоянии, так как нарушено техническое состояние.

Лестницы, находящиеся на входе в сквер, имеют небольшие просадки и выбоины, которые составляют не более 20%, поэтому состояние оценивается как удовлетворительное. Также можно заметить отсутствие пандусов, но наличие объездных входов. Что позволяет маломобильным группам населения посетить сквер.

Также на территории находятся два памятника, которые находятся в удовлетворительном состоянии. Имеются незначительные нарушения конструкций, не влияющие на функциональность использования, памятник надежно закреплен.

Кроме памятников в сквере имеется арт-объект «Памятник колонке». Предмет искусства имеет удовлетворительную оценку. Но так как за ним никто не ухаживает, то объект зарос травой и не так часто пользуется популярностью.

Выводы. В ходе анализа состояния озеленения и благоустройства территории сквера им. Решетникова было выявлено, что санитарное состояние деревьев ослабленное, имеются повреждения. Поэтому необходим дальнейший мониторинг и уход за растениями. Элементы благоустройства также находятся в удовлетворительном состоянии, нет большой необходимости в замене МАФ, кроме ограждения территории, которое находится в неудовлетворительном состоянии. Для молодых растений необходимо провести комплексный уход: санитарную обрезку, удаление поросли, лечение ран ствола, полив, рыхление приствольных кругов, мульчирование, подкормка, обработка от вредителей и болезней.

Литература

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

2. Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах : Постановление Правительства Российской Федерации от 09.12.2020 г. № 2047 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – М., 2021. 19 с.

3. МДС 13-5.2000. Правила создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах Российской Федерации. М., 1999. 47 с.

УДК 712.413:502(470.53)

Р.М. Тухватуллин – студент;

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

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЛИСТЬЕВ *POPULUS TREMULA L.* (*SALICACEAE*) В УСЛОВИЯХ Г. ПЕРМИ

Аннотация. В данной статье рассмотрена зависимость параметров листьев осины на придомовых территориях и в условиях городских лесов. В рамках исследования была разработана методика, которая включает в себя сбор материала, обработку статистических данных и вывод на основе этих данных.

Ключевые слова: листовая пластинка, параметры листьев, осина, окружающая среда.

Постановка проблемы. Деревья в промышленных городах играют важную роль в защите и формировании окружающей среды, но они также подвержены негативному влиянию техногенных факторов. В связи с этим проблема устойчивого развития деревьев становится все более актуальной. Использование деревьев в качестве индикаторов состояния городской среды предпочтительно не

только из-за простоты исследований, но и из-за их связи с определенной территорией и подверженности влиянию ее почвы и воздушной среды [1].

При воздействии различных факторов окружающей среды происходят изменения в листьях деревьев, такие как смещение параметров и уменьшение площади листовой пластинки. Листовой аппарат является наиболее чувствительным органом, который может отразить уровень воздействия окружающей среды на растительный организм [2].

Для оценки устойчивости развития билатеральных морфологических структур растений широко используется понятие флуктуирующей асимметрии [3]. Она представляет собой случайные небольшие отклонения от симметричного состояния и наблюдается как при наследственных типах асимметрии, таких как антисимметрия и направленная асимметрия, так и в ее отсутствии [4]. Показатель флуктуирующей асимметрии увеличивается при воздействии любых средовых стресс-факторов, что позволяет использовать ее для оценки уровня загрязнения окружающей среды [3]. Таким образом, исследование параметров листьев различных видов деревьев предоставляет возможность оценить степень загрязнения окружающей среды.

Цель исследования – оценка состояния окружающей среды по особенностям строения листовой пластинки *Populus tremula* в условиях Мотовилихинского участкового лесничества МКУ «Пермское городское лесничество». Задачи: 1) Дать характеристику природно-климатических условий и объектов исследования; 2) Заложить 10 пробных площадей в лесонасаждениях с долей участия осины не менее 10%; 3) Собрать гербарный материал с модельных деревьев *Populus tremula* для оценки уровня загрязнённости; 4) Выписать полученные результаты.

Место и методы проведения эксперимента. Исследования проводили на территории Мотовилихинского участкового лесничества, МКУ «Пермское городское лесничество» кварталах 93 (выдела: 1, 16, 17), 94 (выдел 4), 95 (выдел 5) и в микрорайоне Кислотные дачи на придомовых территориях летом 2023 года. Случайным способом были отобраны листья осины обыкновенной на хорошо освещенных территориях у деревьев примерно одинаковой высоты (от 5 до 10 м). В каждом выделе были заложены по 2 пробные площади, с каждой пробной площади было взято по одному брахибласту с 5 разных деревьев, на одном брахибласте находится от 3 до 7 листьев. Также на придомовых территориях было собрано по 1 брахибласту с разных деревьев. В ходе исследований было использовано 20 листьев осины из окружающей среды придомовых территорий и 20 листьев осины из окружающей среды городских лесов. Для сравнения было взято 5 параметров для сравнения листовой пластинки: ширина полупластинки листа; длина базальной жилки; расстояние между первой и второй базальной жилок; угол между главной и базальной жилкой; количество зубцов.

Сбор материала в таком количестве поможет получить наиболее точные данные зависимости параметров листьев осины от условий окружающей среды с тех мест, в которых они были собраны.

Результаты исследований. Исходя из результатов измерений можно увидеть, что листья как на придомовых территориях, так и в городских лесах обладают различиями параметров листовой пластинки по каждому из параметров сравнения.

Для придомовых территорий средняя ширина полупластинки листа составила $256,87 \pm 3,63$ мм, средняя длина базальной жилки – $289,45 \pm 2,5$ мм, среднее расстояние между первой и второй базальной жилкой – $47,35 \pm 0,3$ мм, средний угол между главной и базальной жилкой – $50,47 \pm 0,27$ градусов, среднее количество зубцов – $7,37 \pm 0,23$ шт.

Для городских лесов получены следующие данные: средняя ширина полупластинки листа – $233,02 \pm 0,28$ мм, средняя длина базальной жилки – $299,45 \pm 1,05$ мм, среднее расстояние между первой и второй базальной жилкой – $49,22 \pm 1,22$ мм, средний угол между главной и базальной жилкой – $48,05 \pm 1,05$ градусов, среднее количество зубцов – $9,3 \pm 0,5$ шт.

Показатели параметров листьев на придомовых территориях и в городских лесах очень близки, особенно количество зубцов. Из этого можно сделать вывод, что условия окружающей среды маловероятно влияют на этот параметр. Больше всего отличаются данные по расстоянию между первой и второй базальной жилкой, значит при более детальном изучении данного вопроса можно будет понять с высокой точностью, влияют ли условия окружающей среды на данный параметр, а также на предыдущие параметры.

Выводы

1) В глубине леса произрастают осины с наименьшим количеством различных параметров листьев, по сравнению с осинами, которые произрастают в городской среде, т.к. количество схожих параметров листьев у исследуемых деревьев превышает количество различных параметров листьев.

2) На основе полученных данных можно проводить исследования и более детально изучить поставленный вопрос.

Литература

1. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие / О.П. Мелехова, Е.И. Егорова, Т.И. Ивсеева и др. / под ред. О.П. Мелеховой и Е.И. Егоровой. М.: Академия, 2007. 288 с.

2. Корнилина В.В. Влияние *Phellinus tremulae* (Bond et Borissov) на величину флуктуирующей асимметрии листовой пластины осины // Фундаментальные исследования. 2013 г. № 1 (часть 1). С. 37–40.

3. Захаров В.М., Жданова Н.П., Кирик Е.Ф. и др. Онтогенез и популяция: оценка стабильности развития в природных популяциях // Онтогенез. 2001. Т.32. № 6. С. 40–421.

4. Захаров В.М. Асимметрия животных. М.: Наука, 1987. 216 с.

УДК 712.4.01(470.53)

Н.В. Тюбарова – студент;

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

КОНЦЕПЦИЯ БЛАГОУСТРОЙСТВА И ОЗЕЛЕНЕНИЯ ШКОЛЬНОГО ПАРКА В П. ЮГО-КАМСКИЙ

Аннотация. Развитие общественных пространств является основной задачей для создания благоприятной среды для жителей населенных пунктов, в рамках реализации национального проекта «Жилье и городская среда». В данной ста-

тье приведено описание состояния общественной территории «Школьный парк» посёлка Юго-Камский, Пермского края и концепция развития данной территории, её функциональное зонирование, подбор элементов благоустройства и озеленения.

Ключевые слова: концепция благоустройства и озеленения, парк, элементы благоустройства, зеленые насаждения.

В настоящее время всё большее внимание уделяется окружающей среде в районах проживания людей. Каждый человек желает жить в комфортных и благоустроенных населенных пунктах, с хорошо освещёнными, чистыми и ухоженными парковыми зонами. Создание, озеленение и благоустройство общественных и зеленых территорий в населенных пунктах становятся актуальными и важными задачами, способными значительно улучшить качество жизни жителей, создать приятную комфортную среду и содействовать развитию общественной активности.

Материалы и методы. Объект исследования - «Школьный парк», расположенный в п. Юго-Камский, Пермского края. В ходе исследования определяли: 1) состояние элементов благоустройства [1]; 2) видовой состав деревьев и кустарников [2]; 3) санитарное состояние деревьев [3]; 4) санитарные состояния кустарников, цветников и газонов [4].

Результаты исследований. В июне-июле 2023 года в п. Юго-Камский Пермского края было проведено обследование общественной территории «Школьный парк».

С северной стороны территория ограничена ул. Школьной, с западной – ул. Володарского, с южной – ул. Славянской, с восточной – ул. Кирова (рис. 1). Более половины площади территории парка находится в тени.



Рисунок 1. Ситуационный план Школьного парка

На территории есть различные проблемы как в части озеленения, так и в благоустройстве. На территории в настоящее время произрастают такие деревья, как берёза повислая (124 шт.), липа сердцелистная (30 шт.), тополь берлинский (73 шт.), яблоня лесная (1 шт.), ель обыкновенная (7 шт.) и сосна обыкновенная (1 шт.). Количество здоровых деревьев составляет – 32 шт., ослабленных – 157 шт., сильно ослабленных – 36 шт., усыхающих – 7 шт., сухостойных – 4 шт. В ходе исследования на деревьях было выявлено различных типов повреждений, таких как: морозные трещины, отслойка коры, развилка ствола на высоте, искривление и наклон ствола и др. Также присутствует густой подлесок из акации жёлтой, площадью 0,6 га. Состояние кустарников удовлетворительное.

Дорожно-тропиночная сеть на территории парка представлена протоптанными дорожками, без твёрдого покрытия, а элементы благоустройства (скамьи, урны, фонари, ограждение) на территории отсутствуют.

На основании полученных данных и с учетом природно-климатических условий было разработано эскизное решение по благоустройству и озеленению территории (рис. 2).

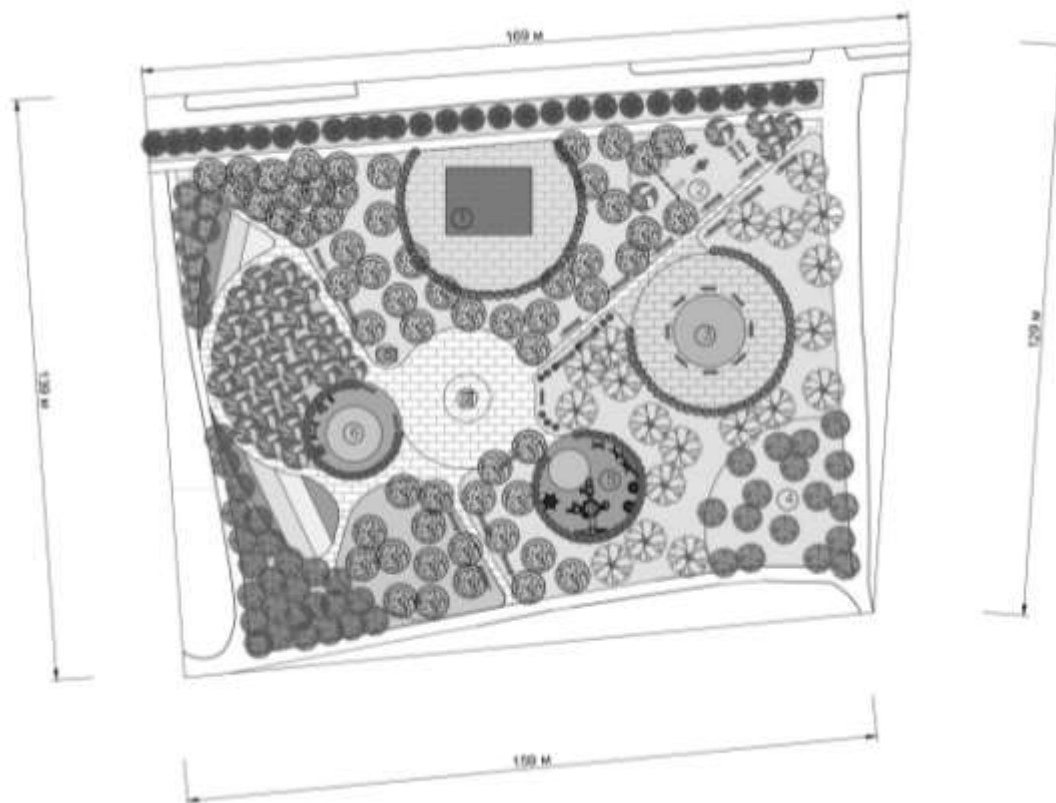


Рисунок 2. План благоустройства

- 1 – администрация парка; 2 – спортивная площадка; 3 – цветник пряных трав;
 4 – площадка для выгула собак; 5 – детская площадка для детей от 7 лет;
 6 – детская площадка для детей до 7 лет; 7 – центральная площадка с памятником
 П.К. Чудинову; 8 – общественный туалет

В рамках концепции развития общественной территории «Школьный парк», предлагается: - выделение зон детской и спортивной площадок с современными оборудованием для разных возрастных категорий; - использование

бесшовного покрытия из резиновой крошки для игровых и спортивных площадок; - создание удобной дорожно-тропиночной сети, соединяющая входные зоны с другими функциональными зонами; - создание тротуаров для пешеходов с покрытием из брусчатки; - выделение мест отдыха; - обеспечение современными малыми архитектурными формами в виде лавок и урн; - установка ограждения вокруг парка; - высадка рощ, групп деревьев и кустарников, используя липу мелколистную, сосну обыкновенную, берёзу повислую, берёзу пушистую, ель обыкновенную, спирею японскую, дёрна белого и т.д., а также посадка цветников из многолетних теневыносливых цветочных культур.

Выводы и предложения. Проектное концептуальное решение позволит исправить проблематику территории и включить в себя современное оборудование и малые архитектурные формы, учитывая интересы различных категорий населения, в том числе маломобильных групп населения, исходя из того, что организация территории не соответствует нормативно-техническим требованиям для проектирования парков, также не учитывает интересы различных категорий граждан и не отражает современные тенденции развития.

Литература

1. Збруева, И.И. Благоустройство скверов города Перми / Агротехнологии XXI века: стратегия развития, технологии и инновации: Всероссийская науч.-практическая конф. (16-18 ноября; 2021; Пермь). / И.И. Збруева, науч. редкол. Э.Ф. Сатаев [и др.]. – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2021. – С. 479-485. 185
2. Иллюстрированный определитель растений Пермского края / С. А. Овёснов, Е.Г. Ефимик, Т. В. Козьминых [и др.]; под ред. д-ра биол. наук С.А. Овёснова. – Пермь: Книжный мир, 2007. – 747 с.
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 09.12.2020 г. № 2047 «Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах».
4. МДС 13-5.2000 «Правила создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах Российской Федерации».

УДК 630*52:674.031.795.2

Р. М. Фаттахова – студент;

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

ЗАВИСИМОСТЬ ДИАМЕТРА СТВОЛОВ ЛИПЫ ОТ ПАРАМЕТРОВ КОМЛЕВОЙ ЧАСТИ В УСЛОВИЯХ ХВОЙНО-ШИРОКОЛИСТВЕННОЙ ЗОНЫ

Аннотация. В статье приведено описание зависимости диаметра стволов липы от параметров комлевой части в условиях хвойно-широколиственной зоны, предусматривающей собой методику по выявлению правильного способа измерения пня после незаконной рубки леса.

Ключевые слова: диаметр пня, незаконная рубка, липа, хвойно-широколиственная зона.

Постановка проблемы. В некоторых случаях лесопользователя, с наличием разрешения на проведение рубки, обвиняют в перерубе древесины. Тем самым, приравнивают его к лицу совершившего незаконную рубку [4]. Этот случай

надо расценивать как техническую ошибку. Для которой необходимо установить истинный объём вырубленной древесины, для чего необходимо знать зависимость между диаметром пня и диаметром ствола на высоте 1,3 м от корневой шейки. На настоящий момент, на законодательном уровне зависимость для липы не определена [2]. На территории Пермского края подобные исследования проводились в условиях южной тайги в МКУ «Пермское городское лесничество» [1]. Для условий Октябрьского лесничества, расположенного в зоне хвойно-широколиственных лесов, данные исследования не проводились. Но для данного лесничества характерно большое количество лесных насаждений с участием липы, которые активно используются в рубку.

Цель исследования – повышение эффективности использования таблиц перевода с диаметра пней на диаметр ствола липы на высоте 1,3 м, разработанную А. М. Межибовским для березы и осины, в условиях хвойно-широколиственной зоны. Задачи: 1) выявить высоту залегания корневой шейки у липы и зависимость этой высоты от крупности ствола липы в насаждениях; 2) выявить особенности формирования комлевой части стволов липы; 3) установить возможность использования таблиц пересчета А.М. Межибовского для таксации вырубленных насаждений липы в условиях хвойно-широколиственной зоны.

Место и методы проведения эксперимента. Исследования проходили на территории Октябрьского лесничества ГКУ «Управление лесничествами Пермского края», летом 2023 года. Объект исследования находится в кварталах 120 (выдела: 9, 13, 123 (выдела:5, 6)), 124 (выдела: 18, 19) Сарсинского участкового лесничества и квартала 37 (6) Чадского участкового лесничества. Отбирались исключительно ровные, здоровые деревья без повреждений. У каждого дерева породы липа были проведены измерения на высоте корневой шейки, на высотах 10, 20, 30, 40 и 130 см от корневой шейки. По аналогичной методике проводились исследования по другим лесобразующим породам [3]. Все результаты исследования были занесены в письменном виде. Далее они были занесены в систему Excel.

Результаты исследований. При анализе полученных в полевых условиях данных было выявлено, что высота расположения корневой шейки у лип в большинстве случаев (73%) находится на высоте до 20 см. Также было отмечено и наличие деревьев с корневой шейкой на высоте 31-40 см (рис. 1). Данную особенность необходимо учитывать, как при проведении лесоустроительных работ, так и при экспертизах на лесосеках Октябрьского района.

На рисунке 2 показана зависимость диаметра ствола (на высоте 1,3 м) от диаметров, измеряемых в комлевой части ствола лип на разных высотах. Так как на настоящий момент нет утвержденного нормативно-правового акта, определяющие подобные зависимости для липы, то в качестве сравниваемых использовались значения для березы и осины, с тем, чтобы выявить возможность использования рекомендуемых параметров на практике.



Рисунок 1. Распределение деревьев по высоте корневой шейки

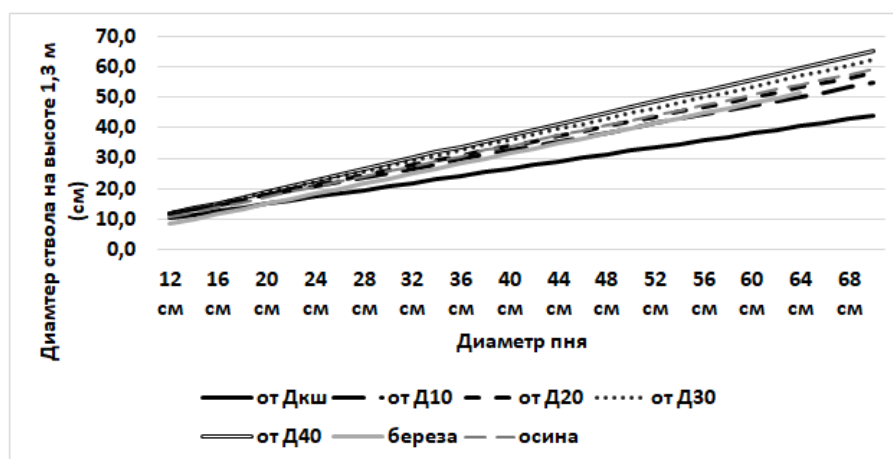


Рисунок 2. Зависимость диаметра ствола от диаметра пня, измеренного на разных высотах

Линии зависимости на рисунке 2 показывают, что диаметр ствола на высоте 1,3 м от корневой шейки в условиях Сарсинского и Чадовского участковых лесничеств можно определить по пересчетным значениям, установленным для осины, но проводить измерение пней в этом случае необходимо на высоте 30 см от корневой шейки.

Выводы.

1) В условиях Сарсинского и Чадовского участковых лесничеств Октябрьского лесничества ГКУ «Управления лесничествами Пермского края» липа формирует к возрасту спелости корневую шейку на высотах до 40 см, при этом 73% деревьев имеют ее на высоте до 20 см.

2) При проведении приемки лесосеки или ее экспертизе измерять пень липы следует на высоте 30 см от корневой шейки, используя для пересчета на диаметр ствола значения, рекомендованные для осины.

Литература

1. Анфалов, М.Л. Определение запаса вырубаемой липы по пням / Анфалов, М.Л. // Молодежная наука 2018: технологии, инновации- Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2018. – С. 10-13
2. Общесоюзные нормативы для таксации лесов, Утверждены Приказом Госкомлеса СССР от 28 февраля 1989 г. N 38

3. Романов, А.В. , Хведчук, А.А. Формирование комлевой части стволов берез в условиях зоны хвойно-широколиственных лесов Пермского края / Романов, А.В. , Хведчук, А.А. // Сборник Агротехнологии XXI века: стратегия развития, технологии и инновации- Пермь: Изд-во «От и До» , 2023. – С. 131-134

4. Уголовный кодекс Российской Федерации [электронный ресурс]: от 13.06.1996 N 63-ФЗ (ред. От 19.02.2018)// СПС « КонсультантПлюс»

УДК 712.4(470.53)

С.А. Филиппова – студент;

И.И. Збруева – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент,

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

БЛАГОУСТРОЙСТВО И ОЗЕЛЕНЕНИЕ ПАРКА КУЛЬТУРЫ И ОТДЫХА В ПОСЕЛКЕ ЮГО-КАМСКИЙ

Аннотация. В статье приведено описание архитектурно-планировочного решения благоустройства и озеленения Парка культуры и отдыха в поселке Юго-Камский, Пермского края, с целью создания комфортной среды для отдыха и проведения культурно-массовых мероприятий.

Ключевые слова: архитектурно-планировочное решение, благоустройство парка, поселок, озеленение, зона массовых мероприятий, мемориальная зона.

Введение. Озеленение сельских поселений является одним из важнейших направлений создания привлекательных региональных культурно-туристических и курортно-рекреационных комплексов.

ПКиО является главной зоной для активного досуга местных жителей. Здесь люди могут насладиться природой, провести время с семьей и друзьями, заняться спортом или просто расслабиться после напряженного рабочего дня. Однако, чтобы парк привлекал жителей и туристов, необходимо создавать комфортные условия для отдыха, уделять должное внимание его уходу и содержанию, проводить работы по благоустройству.

На сегодняшний день парк выглядит запущенным и непривлекательным, что отталкивает людей, поэтому благоустройство ПКиО является актуальной задачей.

Методика исследования. Объект исследования – парк культуры и отдыха, Пермский край, поселок Юго-Камский. С южной стороны граница проектируемой территории проходит вдоль ул. Советской, здесь располагаются малоэтажные жилые дома, общественно-деловые зоны, зона рекреационного назначения и зона инженерной инфраструктуры. С западной стороны – ул. Труда. Там расположены общественно-деловые зоны, производственная зона, зона застройки индивидуальными жилыми домами. С северной стороны – ул. Чкалова, в этой части расположена река Юг, общественно-деловые зоны, застройка малоэтажными жилыми домами, зона инженерной инфраструктуры. С северо-западной стороны располагается детская библиотека. С восточной стороны – Базарный проулок, в этой части застройка индивидуальными жилыми домами, автовокзал и рядом торговый центр.

Цель работы – разработка проекта благоустройства и озеленения для повышения функциональности парка, а также привлечения жителей и туристов, посещающих поселок.

Результаты исследований. Был проведен анализ существующего рельефа территории, самая высокая отметка 117,74, она располагается в восточной части, а самая низкая отметка в северной части - 111,38, расстояние между ними 85 метров, исходя из этого уклон составляет 70‰ (или 4°). Между самой высокой отметкой на востоке и самой низкой на западе (110,16), расстояние 140 метров, соответственно уклон составляет 50‰ (или 2,8°) [1].

Для того чтобы определить схему и постоянство затенения был проведен инсоляционный анализ территории. Согласно этим данным можно отметить, что в течении всего дня большая часть территории находится в затенении, поэтому рекомендуется высаживать теневыносливые растения [2]. При анализе пешеходного движения, было выявлено, что дорожно-тропиночная сеть не связывает все входы в сквер, недостаточно коротких путей, и в некоторых местах дорожка не предусмотрена, из-за чего образовались протопы на газоне. Поэтому необходима реконструкция дорожек, и безбарьерное передвижение – пандусы и широкие дорожки – для людей с детьми в колясках, и людей с ограниченными возможностями [3].

На территории проложены коммуникации – линии электропередач, тепловые трубы, водопроводные, канализационные, а также газовые. Поэтому в соответствии с СП 42.13330.2016, необходимо удалить деревья и кустарники попадающие под зону влияния данных коммуникаций [4].

В процессе инвентаризации, выявлено, что на исследуемой территории расположено 368 шт. деревьев и 93 шт. кустарников. Среди деревьев преобладающей породой является – клен ясенелистный (*Acer negundo L.*) – 31%, а среди кустарников – спирея иволистная (*Spiraea salicifolia L.*) – 41%.

Архитектурно-планировочное решение выполнено в регулярном стиле, это прослеживается в строгих четких линиях. ДТС соединяет все входы на территорию и обеспечивает беспрепятственное передвижение в любую точку. Процесс разработки и визуализации архитектурного решения ПКиО, осуществлялся при использовании таких программ как – CorelDRAW, AutoCAD, Adobe Photoshop, SketchUp Pro и Lumion.

В западной части территории расположена площадь для проведения различных мероприятий. На ней сцена для выступлений и трибуны для удобного просмотра представления (рис. 1).



Рисунок 1. Сцена для выступлений

Зону массовых мероприятий от спортивной площадки отделяют зеленые насаждения – ива ломкая (*Salix fragilis*) и различные декоративные кустарники. Воркаут-площадка предусмотрена для занятий спортом на открытом воздухе. На ней можно выполнять комплекс упражнений без специального оборудования или гантелей. На площадке предусмотрены простые гимнастические снаряды – турники, брусья, рукоходы, шведская стенка, наклонная скамья (рис. 2).



Рисунок 2. Спортивная зона

Неподалеку размещена детская игровая зона, и разбита дорожками на 3 части для лучшей организации пространства и разделения возрастных групп детей. А также является безбарьерной средой с игровыми элементами инклюзивной площадки. Такой подход позволяет находить развлечения, соответствующие интересам и возможностям детей, что способствует разностороннему развитию и создает благоприятную атмосферу для игр и общения (рис. 3).



Рисунок 3. Детская игровая зона

На проектируемой территории есть существующая мемориальная зона перед храмом, которая расположена в южной части на возвышении. Для разделения зон и организации сложного рельефа склона предлагается ступенчатое террасирование. На каждой ступени длинные и узкие цветники, вдоль которых проходит

дорожка позволяющая свободный подход для последующего ухода за цветниками (рис. 4).

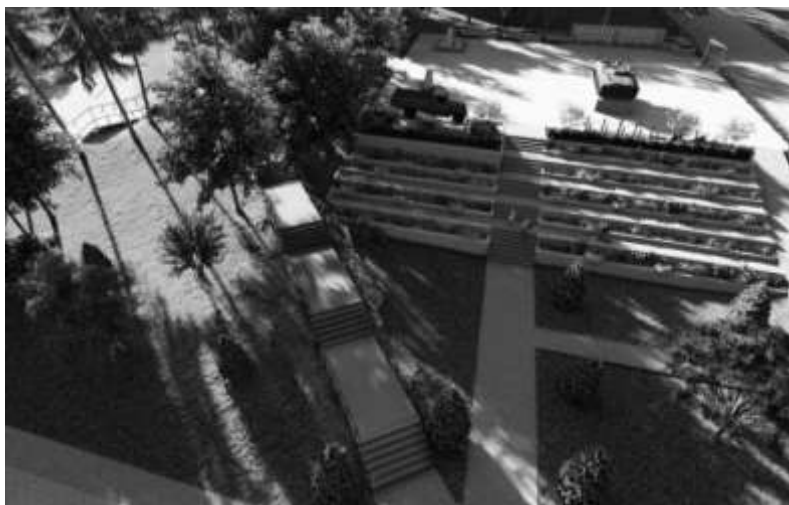


Рисунок 4. Террасирование склона

Выводы. С помощью предпроектного комплексного анализа были выявлены недостатки территории и на основании полученных результатов было сформировано архитектурно-планировочное решение. Реализация проектного решения существенно изменит облик парка в целом и может стать любимым местом для времяпровождения жителей поселка.

Литература

1. Самофалова, И. А. *Ландшафтоведение: ландшафтно-экологический анализ территории* : учебно-методическое пособие / И. А. Самофалова. — Пермь : ПГАТУ, 2021. — 99 с. — ISBN 978-5-94279-514-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170560> (дата обращения: 15.03.2024).
2. Боговая, И.О. *Озеленение населенных мест: учебное пособие для вузов* / И.О. Боговая, В.С. Теодоронский. — М.: Агропомиздат, 1990. — 239 с.
3. МДС 13-5.2000 «Правила создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах Российской Федерации» (утв. Председателем Госстроя России приказ N 153 от 15.12.1999 г.).
4. СП 42.13330.2016. «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений». Актуализированная редакция СНиП 2.07.01- 89* (утв. Приказом Минстроя России от 30.12.2016 N 1034/пр).

УДК 631.811.98

Д.С. Фомин^{1,2} – аспирант, мл. науч. сотр.;

Г.И. Пикулева^{1,2} – аспирант, мл. науч. сотр.;

К.Н. Графеева¹ – студент;

С.Е. Клевцова¹ – студент;

М.М. Захаров¹ – студент;

Д.С. Фомин^{1,2} – научный руководитель, канд. с.-х. наук,

¹ФГБОУ ВО Пермского ГАТУ, г. Пермь, Россия

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

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЕ ВНЕСЕНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА

Аннотация. Одним из важных и результативных способов увеличения урожайности является использование растительных стимуляторов роста, которые

могут быть естественного происхождения или искусственно созданными. Дифференцированное применение стимуляторов роста - процесс, который позволяет изменять дозу в зависимости от состояния отдельных зон поля с различным содержанием макроэлементов в растениях. Применение такого способа внесения позволяет сократить объемы стимуляторов, вносить адекватные дозы необходимые растениям, что повышает эффективность сельхозтоваропроизводителей.

Ключевые слова: стимуляторы роста растений, дифференцированное внесение, точное земледелие, повышение урожайности, азот, питательные вещества.

Введение. Азот является основным питательным веществом, необходимым для производства зерна с высоким содержанием белка. Азот играет важную роль регулятора жизненных процессов и гормонального статуса растений, однако дисбаланс азотного питания может привести к чрезмерному развитию одних функций растения в ущерб другим и, как следствие, ухудшению урожайности и качества зерна. Дефицит или избыток азота в питательной среде на ранних этапах влияет на зарождение и развитие побегов кушения, а также на закладывание колосков и цветков, а в период цветения и налива зерна - на содержание зерна и вес початка. Учитывая связь между содержанием хлорофилла и азота в листьях, уровень хлорофилла можно использовать для обнаружения дефицита азота у растений. За счет дифференцированного внесения можно урегулировать баланс макро- и микроэлементов в растении.

Цель данного исследования заключается в обосновании важности применения стимуляторов роста растений с применением дифференцированного подхода.

Задачи исследования включают:

- проведение анализа информации о стимуляторах роста растений и обоснование необходимости их применения;

- выявление потребности в использовании стимуляторов роста с учетом дифференцированного подхода к их внесению.

Методика. Технология точного земледелия включает в себя картирование урожайности. Для данной технологии необходимо установить сигнальные датчики на комбайнах, а также бортовые компьютеры и приемники GPS в период сбора урожая. Точная карта поля с подробными характеристиками каждого его участка позволяет оптимально распределить ресурсы и повысить урожайность с каждого участка поля. Наличие цифровых карт также помогает оптимизировать количество вносимых удобрений, семян и воды на каждый участок поля. На основе этой технологии возможно дифференцированное внесение стимуляторов роста [1, 2, 9].

Стимулятор роста растений - комплексное вещество, которое оказывает влияние на физиологические и биохимические процессы, протекающие в органах растения. Их применение позволяет ускорить наступление фенологических фаз, тем самым способствуя сокращению вегетационного периода, что, в свою очередь, дает возможность наиболее рационально использовать сельскохозяйственную технику во время уборки урожая. Они нетоксичны и безопасны как для человека, так и для окружающей среды. Семенной материал или растения, которые обработаны стимуляторами роста, проявляют наилучшую стойкость к неблагоприятным условиям окружающей среды, они широко применяются в сельском

хозяйстве. Их применение оправдано ввиду своей экологичности и высокой эффективности, а также благодаря экономически выгодному использованию в незначительном количестве для обработки растений. В настоящее время разработка и применение стимуляторов роста растений в сельском хозяйстве являются важными направлениями [3].

Использование комплекса стимуляторов роста в технологическом процессе выращивания зерновых культур в экономически развитых странах позволяет дополнительно получать около 20–30 % продукции земледелия, так как они комплексно влияют на физиологические и биохимические процессы, которые протекают в растениях. Проявление их действия в исключительно малых концентрациях позволяет широко применять их в практике сельскохозяйственного производства, и в настоящее время их применение приобретает особую актуальность [5].

Стимуляторы роста и развития можно разделить на две основные группы: эндогенные – природные и экзогенные – синтетические (или химические), полученные в результате органического соединения. Природные стимуляторы действуют совместно и строго согласованно, они участвуют в обмене веществ на всех этапах жизнедеятельности растения, влияют на процессы роста и формирование новых органов, цветение, плодоношение, старение, переход к покою. Также являются физиологическими аналогами эндогенных фитогормонов или их антагонистами, которые воздействуют на общий гормональный статус растений и могут стимулировать определенные физиологические процессы: ускорение роста, улучшение качества урожая, повышение устойчивости растений к стрессовым условиям и болезням [5,6].

Исследованиями многих российских, а также зарубежных ученых было установлено, что стимуляторы роста оказывают активное влияние на развитие растений, формирование органов и качественных признаков урожая; они широко применяются на различных сельскохозяйственных культурах, проведены исследования почти на всех зерновых культурах, где отмечен положительный результат их действия.

Важно понимать, что необходимо рациональное использование стимуляторов роста. Прежде всего, стоит понимать, что они не являются удобрениями. Их использование не отменяет подкормку растений. При использовании необходимо обеспечить растения усиленным питанием [4]. Необходимо строго следовать инструкции по применению.

Современные методы позволяют это сделать, в том числе, прибор азотного тестера, а самым лучшим способом определения необходимости внесения стимуляторов роста являются мультиспектральные системы, так как они отличаются регистрацией изображения в нескольких спектральных каналах, что может свидетельствовать о дальнейшем дифференцированном внесении препаратов [9].

В целом, использование комплекса стимуляторов роста может быть полезным инструментом в повышении урожайности, но требует ответственного и компетентного подхода для достижения максимальной эффективности и минимизации негативных последствий [7]. Зная о физиологии растений, оптимальных до-

зировках и методах внесения, можно избежать фитотоксичности или неблагоприятного влияния на окружающую среду [3].

Выводы. Стимуляторы роста активизируют иммунную систему растений, помогая преодолевать ограничивающие факторы для получения максимального урожая. Они повышают устойчивость к засухе или избытку влаги, а также к экстремальным температурам, способствуют ускорению или замедлению созревания растений, увеличивают количество завязей. Кроме того, они способствуют перераспределению питательных веществ в важные органы растений, что часто невозможно сделать с помощью традиционных методов. Но важно понимать, что необходимо вносить их дифференцированно, в противном случае может возникнуть гормональный сбой, в результате которого растение получит сильный стресс. Это отрицательно отразится не только на росте, но и на качестве урожая в целом.

Литература

1. Юнин В. А. и др. Система дифференцированного внесения гранулированных удобрений //Международный научно-исследовательский журнал. – 2020. – №. 9-1 (99). – С. 31-35.
2. Альберт М. А., Галеев Р. Р., Ковалев Е. А. Совершенствование технологии дифференцированного внесения удобрений в лесостепи Новосибирского Приобья //Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2022. – №. 2. – С. 4-10.
3. Данилов А. В. Влияние стимуляторов роста на урожайность и качество продукции зерновых культур //Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». – 2017. – Т. 3. – №. 1 (9). – С. 28-23.
4. Белопухов С. Л. и др. Влияние биопрепаратов на фотосинтетическую активность посевов ячменя //Агротехнический вестник. – 2013. – №. 5. – С. 019-021.
5. Васин А. В., Васина Н. В., Трофимова Е. О. Эффективность применения стимуляторов роста при возделывании зернофуражных кормосмесей //Вклад молодых ученых в аграрную науку. – 2015. – С. 96-103.
6. Глуховцев В. В., Кукушкина Л. А., Дёмина Е. А. Стимуляторы роста в современных технологиях возделывания яровой пшеницы //Успехи современной науки. – 2015. – №. 5. – С. 19-21.
7. Сторчак И. Г. и др. Использование NDVI для определения содержания азота в растениях озимой пшеницы в условиях Ставропольского края //Аграрный вестник Урала. – 2019. – №. 12 (191). – С. 19-30.
8. Кузьминых А. Н., Пашкова Г. И. Урожайность и качество зерна озимой ржи в зависимости от применения стимуляторов роста // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2016. № 1 (5). С. 26-29.
9. Гурылева А. В. и др. Разработка мультиспектрального комплекса мониторинга состояния растительности и почв //ENVIROMIS 2022. – 2022. – С. 409-413.

УДК 635.2:631.53.01

Н.А. Хозяшев – магистрант;

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

ВЛИЯНИЕ МАССЫ ПОСАДОЧНОГО КЛУБНЯ И СРОКА ПОСАДКИ НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ РАННЕСПЕЛОГО КАРТОФЕЛЯ В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ

Аннотация. В статье рассматривается важность картофеля как продовольственной, технической и кормовой культуры, а также исследуются методы повышения его урожайности и качества продукции. Основное внимание уделяется выбору размера клубней для посадки, учитывая различные факторы, такие как каче-

ство почвы, погодные условия и время посадки. Делается вывод о том, что поиск баланса между размером клубней и условиями выращивания способствует достижению максимальной урожайности и улучшению качества продукции картофелеводства.

Ключевые слова: Картофель, масса клубня, срок посадки, урожайность.

Картофель является одной из важнейших продовольственных, технических и кормовых культур, имеющей огромное народно-хозяйственное значение. Его производство в мире неуклонно растет, и этой культуре уделяется огромное внимание [1].

Для увеличения производства и улучшения качества продукции картофелеводства разрабатываются научные основы оптимизации условий выращивания, совершенствования технологии его производства [2]. В современном картофелеводстве учёные рекомендуют для посадки использовать клубни средней семенной фракции (50-80 г). В урожайные годы актуальным становится вопрос выбора размера клубней для посадки: использовать ли крупные клубни или отдать предпочтение более мелким. Существует мнение ученых [3, 4], что клубни массой около 100 граммов являются наиболее урожайными и быстрее формируют урожай. Однако, на плодородных почвах с хорошими условиями влагообеспечения, потенциал крупных клубней может быть полностью раскрыт. Здесь важно найти баланс между размером клубней и условиями выращивания. [5, 6]. Клубни большого размера формируют куст картофеля с более развитой корневой системой и листовой поверхностью. Они лучше усваивают влагу и питательные вещества из почвы. Кусты, выращенные из крупных клубней, имеют больше стеблей по сравнению с кустами, полученными из мелких клубней [7, 8]. Повышенная стеблеобразовательная способность связана с большей поверхностью крупного клубня и большего числа глазков на нём [9].

Некоторые ученые считают [10], что высокая масса клубня имеет важное значение на начальных этапах роста растения. Однако, в дальнейшем этот фактор может стать тормозом для фотосинтеза растения. С другой стороны, недостаток органического вещества в мелких клубнях может компенсироваться повышенной активностью фотосинтеза, обеспечивая высокий урожай. Исследования многих ученых показывают, что выбор времени и размера посадочного материала для современных высокоурожайных сортов картофеля играет важную роль для достижения высоких урожаев с хорошим качеством.

Срок посадки оказывал непосредственное влияние на появление всходов и последующее развитие растений. Так, при первом сроке посадки (12-15 мая) всходы картофеля появились на 20-23, при втором (25-29 мая) – на 18-22, а при третьем (5-12 июня) – на 17-21 день после посадки. Поздняя посадка (5-12 июня) приводила к сокращению довсходового периода на 2-3 дня по сравнению с посадкой 12-15 мая. Урожайность картофеля напрямую зависит от скорости формирования листовой поверхности, уровня фотосинтетического потенциала и эффективности фотосинтеза. Таким образом, сроки посадки, которые определяют начало вегетационного периода и время формирования поверхности листьев для фото-

синтеза, оказывают значительное влияние на урожайность и качество картофеля [11]. Однако при поздней посадке возрастает риск поражения картофеля болезнями, такими как фитофтороз, альтернариоз и черная ножка [12, 13].

Поэтому выбор оптимальных размеров и массы клубней для посадки картофеля является важным фактором, влияющим на урожайность и качество продукции. На выбор размера клубней влияют различные факторы, включая качество почвы, погодные условия и время посадки. Поиск баланса между размером клубней и условиями выращивания позволяет достичь максимальной урожайности и лучшего качества продукции.

Литература

1. Колчин Н.Н. Выставка «Potato Europe 2014» / Н.Н. Колчин, В.П. Елизаров // Картофель и овощи. -2015. - №1. - С. 24-28.
2. Мингалев С.К. Реакция разных сортов картофеля на сроки посадки в Свердловской области // Аграрный вестник Урала. - 2016. - № 2. - С. 47-51.
3. Евсюков И.А. Интенсивная технология возделывания раннего картофеля. – Челябинск: Южно-Уральское книжное издательство, 1990. - 96 с.
4. Мащянова Г.К. Все о картофеле / Г.К. Мащянова, Г.П. Шушакова, Л.Е. Аферина. - Новосибирское книжное издательство, 1991. - 157 с
5. Писарев Б.А. О крупности посадочного материала // Картофель и овощи. - 1960. - №5. - С. 11-12.
6. Каримова Ш. Размер семенных клубней и урожай // Науч. тр. Ижевского СХИ. – 1976. - Вып. 27. - С. 238-241.
7. Мещеряков Е.П. Урожай картофеля в зависимости от крупности семенных клубней // Науч. тр. Харьковского СХИ. – Харьков, 1975. – Т. 206. – С. 68-72.
8. Ложкина С.В. Стеблеобразовательная способность возделываемых в Удмуртии сортов картофеля в зависимости от размера семенной фракции суперэлиты / С.В. Ложкина, М.А. Павлов // Современные проблемы аграрной науки и пути их решения. – Ижевск: ИГСХА, 2005. - Т. 1. – С. 67-70.
9. Анисимов Б.В. Зависимость урожайности и коэффициента размножения семенного картофеля от количества жизнеспособных глазков и плотности его стеблестоя / Б.В. Анисимов, А.И. Ламеев // Селекция и семеноводство картофеля. – М., 1975. – Вып. 33. – С. 88-93.
10. Муш Н.Н. О взаимодействии гетеротрофного и автотрофного питания в онтогенезе картофеля // Физиология растений. – 1961. – Т. 8. – Вып. 2. – С. 183-187.
11. Горбунов А.К. Влияние сроков посадки на биометрию и урожайность картофеля / А.К. Горбунов, А.А. Васильев // Вестник Чувашской ГСХА. - 2020. - №4. - С. 14-15.
12. Шабанов А.Э. Картофель российской и белорусской селекции в различных зонах / А.Э. Шабанов, А.И. Киселев, С.Н. Зебрин и др. // Картофель и овощи. - 2016. - №7. - С. 25-26.
13. Степанов Д.А. Производство картофеля в Свердловской области и его экономическая эффективность / Д.А. Степанов, В.Н. Самойлов // Молодежь и наука. 2017. №4-2. С. 20-23.

УДК 633.112

В.С. Хохлов – магистрант;

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

СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ

Аннотация. В данной статье проведен анализ современного состояния производства зерна тритикале озимой на глобальном, национальном и региональном уровнях. Рассмотрены статистические данные о валовом сборе зерна тритикале в мире за последние десять лет, а также информация о посевных площадях и урожайности этого культурного растения в Пермском крае за период с 2016 по 2022 год.

Ключевые слова: тритикале озимая, озимые зерновые культуры, площадь, урожайность.

Тритикале – это уникальный гибрид пшеницы и ржи, который был создан человеком. Это первая зерновая культура такого рода, в ее названии объединены латинские слова *triticum* (пшеница) и *secale* (рожь). Благодаря своему гибриднему происхождению, тритикале обладает высокой устойчивостью к болезням и дает более высокие урожаи на бедных почвах, чем другие злаки. Первоначально тритикале была выведена европейскими учеными в XIX веке, но только благодаря упорному труду селекционеров из Германии и России эта культура стала распространенной по всему миру. Сегодня существуют многочисленные сорта тритикале, включая такие знаменитые как Рознер и Уэлш, созданные благодаря современным методам селекции. Тритикале - это яркий пример того, как человеческое творчество и усилия ученых могут привести к созданию новых и уникальных сортов злаковых культур, способных увеличить производительность сельского хозяйства и обеспечить продовольственную безопасность [1].

Благодаря своим уникальным свойствам, тритикале стал популярным видом культуры во многих странах мира. Особенно широко его выращивают в развивающихся странах Восточной Африки, Латинской Америки и Азии. Хотя площади посевов тритикале в мире по-прежнему относительно небольшие и составляют всего 3,6 млн га [1, 2].

Методика. Для оценки состояния производства тритикале использовали статистические данные в мире, в Российской Федерации и Пермском крае.

Результаты исследований. Состояние производства показывает, что в 2022 году тритикале выращивали на площади 3,6 миллионов гектаров, при этом было собрано 14,2 миллиона тонн зерна. Европа производит 93,4% всего мирового объема зерна тритикале, а основными производителями этой культуры являются Польша, Германия, Франция, Беларусь и Россия. Польша является лидером по производству зерна тритикале, собирая в среднем 4,9 миллиона тонн зерна за период с 2012 по 2022 год. Россия занимает шестое место по объему производства тритикале, собирая в среднем 458 тысяч тонн зерна за тот же период.

Из данных таблицы 1 можно сделать вывод, что площади посева озимых зерновых в мире увеличивались с 2015 по 2022 год. Однако, в то же время, площади посева озимой тритикале за тот же период времени немного сократились. Таким образом, можно предположить, что у фермеров возник интерес к другим видам озимых зерновых, что привело к уменьшению посевных площадей тритикале. Урожайность, как озимых зерновых культур, так и озимой тритикале изменялась незначительно.

В Пермском крае наблюдается тенденция к увеличению посевных площадей тритикале, в 2022 году они достигли 3,4 тыс. га по хозяйствам всех категорий, что на 142 % больше, чем в 2021 г. Была достигнута урожайность в 2,2 т/га. В 2021 году эти показатели были несколько ниже, посевные площади составляли 1,4

тыс. га при урожайности 2,1 т/га. По данным Росстата по Пермскому краю урожайность озимой тритикале в 2021 году составила 2,39 т/га. Средняя урожайность в Пермском крае за период 2015–2022 гг. составила 2,09 т/га [3, 4].

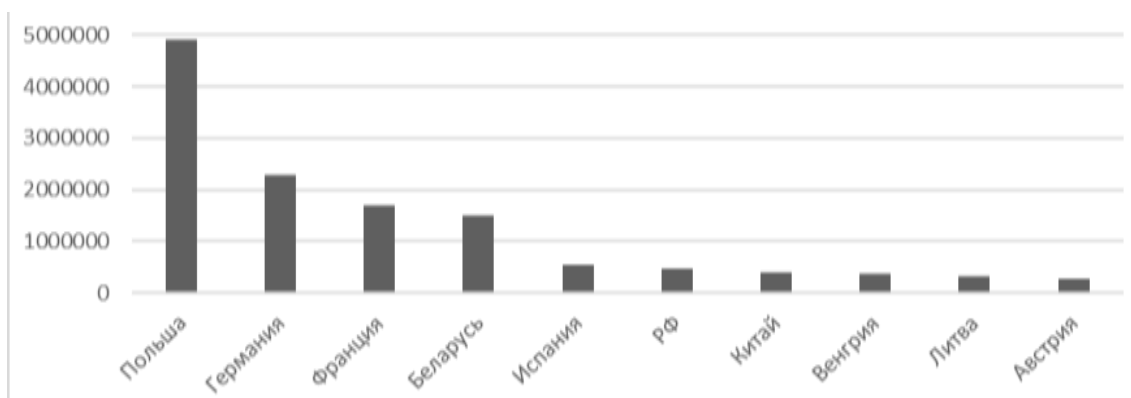


Рисунок 1. Топ-10 производителей зерна тритикале в мире, 2012-2022 гг. млн т

Урожайность тритикале озимой за изучаемый период в России изменялась незначительно. В Пермском крае урожайность озимой тритикале выросла в несколько раз

Несмотря на рост посевной площади озимых зерновых культур в стране с 2015 по 2022 год, посевы озимой тритикале сократились на 60%. В Пермском крае средняя урожайность зерна озимой тритикале за период 2016-2022 года составила 2,72 т/га.

Таблица 1

Посевные площади и урожайность озимых зерновых культур и озимой тритикале

Культуры	Годы							
	2015		2018		2021		2022	
	S, га	У, т/га	S, га	У, т/га	S, га	У, т/га	S, га	У, т/га
в мире, тыс. га								
Озимые зерновые	224000 000	3,40	223000 000	3,40	231000 000	3,45	253000 000	3,44
Тритикале озимая	427010 7	3,30	363269 2	3,35	372011 3	3,40	361665 5	3,50
в Российской Федерации, тыс. га								
Озимые зерновые	15411	3,20	16893	3,40	17570	3,30	18370	3,40
Тритикале озимая	235	2,78	138	2,70	109	2,40	96	2,80
в Пермском крае, тыс. га								
Озимые зерновые	23,77	2,78	13,7	2,70	15,65	3,00	19	3,20
Тритикале озимая	1,64	1,63	0,29	1,89	1,4	2,38	3,4	3

Примечание: S – площадь, У - урожайность

Успех в увеличении урожайности этой культуры во многом обусловлен селекционными достижениями, позволяющими новым сортам достигать урожайности до 10-12 тонн/гектар [5]. В Государственном реестре селекционных достижений Российской Федерации на 2021 год представлено 96 сортов озимой тритикале, в том числе 25 районированных для Волго-Вятского региона и 11 сортов, районированных для Пермского края [6].

Несмотря на появление новых высокопродуктивных сортов, распространенность и урожайность тритикале озимой в Пермском крае остаются низкими. Эта проблема может быть связана с недостаточной осведомленностью о сортовых технологиях возделывания тритикале, а также невысоким использованием данного культурного растения в перерабатывающей промышленности. Г.П. Майсак занималась исследованием и разработкой сортовой агротехники озимой тритикале в Пермском крае, однако изменение климатических условий требует дальнейшего совершенствования технологии возделывания и внедрения новых сортов [7], К.Н. Неволина [8]. Выводы, полученные из изучения биологических особенностей озимой тритикале показывают, что у нее большой потенциал для распространения как в Пермском крае, так и в Российской Федерации. Для достижения высоких результатов в выращивании тритикале необходимо более полно использовать генетический потенциал данной культуры. Таким образом, дальнейшее совершенствование сортовой агротехники тритикале озимой является ключевым шагом к увеличению урожайности и успешному внедрению данной культуры в сельскохозяйственные предприятия Пермского края.

Выводы. Озимая тритикале обладает уникальными биологическими характеристиками, что открывает перед ней широкие перспективы для распространения не только в Пермском крае, но и во всей Российской Федерации. Для получения высококачественного продовольственного и кормового зерна необходимо полностью раскрыть генетический потенциал этой культуры. Следовательно, улучшение и оптимизация сортовых и агротехнических методов выращивания озимой тритикале становятся неотъемлемым шагом для повышения урожайности и успешного внедрения данной культуры на сельскохозяйственные предприятия Пермского края.

Литература

1. Айрих Е. В. Анализ посевных площадей и валовых сборов озимых культур в хозяйствах всех категорий Оренбургской области / Е. В. Айрих // Вестник мясного скотоводства. - 2013. - № 2. - С. 103-107
2. Дускаев Г. К. и др. Характеристика кормовых ресурсов степной зоны / Г. К. Дускаев, Е. В. Айрих, Г. И. Левахин // Вестник мясного скотоводства. - 2013. - №2 - С.99-103 ЕМИСС Государственная статистика. Посевные площади сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fedstat.ru/indicator/31328>.
3. Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Пермскому краю / Посевные площади и валовые сборы сельскохозяйственных культур в хозяйствах // Федеральная служба государственной статистики. Статистическая бюллетень. – 2022. – С. 14-16
4. Пономарев С. Н., Пономарева М. Л. Экологическая пластичность новых сортов тритикале в Республике Татарстан / С. Н. Пономарев, М. Л. Пономарева // Тритикале: материалы заседания секции тритикале ОСХН РАН. - Ростов-на-Дону : ООО "Издательство "Юг", 2021 - С.76-87
5. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. Сорты растений (официальное издание). Москва: ФГБНУ Росинформагротех, 2023. 720 с

6. Майсак, Г. П. Приемы возделывания озимой тритикале на зеленый корм и зерно в Предуралье : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Г. П. Майсак. - Пермь, 2011. - 18 с.
7. Неволлина, К. Н. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимых зерновых культур в Предуралье / К. Н. Неволлина // Достижения науки и техники АПК : журнал. – 2013. – № 5. – С. 27-29.
8. Результаты сортоиспытания сельскохозяйственных культур на госсортоучастках Пермского края за 2020 год. – Пермь-2020. – С.72
9. Государственный реестр селекционных допущенных к использованию. – Т. 1. - М., 2023. – С. 17-18.

УДК 711.41(470.53)

Д.С. Шляпкинова – студент;

А.В. Романов – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент,

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД НА ТЕРРИТОРИИ ДОМА ПО АДРЕСУ: УЛ. КАЛИНИНА, 30А

Аннотация. В статье проводятся результаты исследования микроклимата дворовой территории, ограниченной по периметру зданиями с проходами между ними разной ширины. Выявлена зависимость изменения температуры воздуха от удаленности точки двора от тени, образованной зданием.

Ключевые слова: температурный режим, жилая застройка, Кировский район г. Перми.

Постановка проблемы. Городская застройка в силу избыточности минеральных материалов способствует формированию особого микроклимата, схожего по свойствам с горным. То есть в летний день воздух сильно прогревается, а ночью способен резко охлаждаться [1, 2, 3, 4, 5, 6], что негативно сказывается на здоровье жителей мегаполиса.

Ландшафтные архитекторы, анализируя перед разработкой проекта ландшафтный объект, уделяют особое внимание «инсоляционному анализу», правда его значение используется исключительно подбору ассортименту по отношению к обеспеченности светом. В то же время, этот анализ может являться основой для прогнозирования температурного режима ландшафтного объекта, имеющего на своей территории постройки [1, 4].

Материалы и методы. Исследования проводились в Кировском районе города Перми у дома по адресу: ул. Калинина 30А. По территории двора и общей территории близстоящих домов были отмечены точки для измерения температуры и влажности воздуха. Измерения проводились на высотах: 0,25, 1 и 2 метра. Для устранения влияния прямого действия солнечных лучей на датчики, они были закрыты фанерными экранами со стороны солнца. Измерения проводились в три солнечных дня в полдень (с 11.30 до 12.30) и во второй половине дня (с 16.00 до 17.00) с трехкратной повторностью. На рисунке 1 показано расположение точек измерения температуры воздуха и положение теней от зданий на время проведения исследований. Для установления зависимости прогрева воздуха, проводилось измерение расстояния от точки промеров до ближайшей тени от дома.

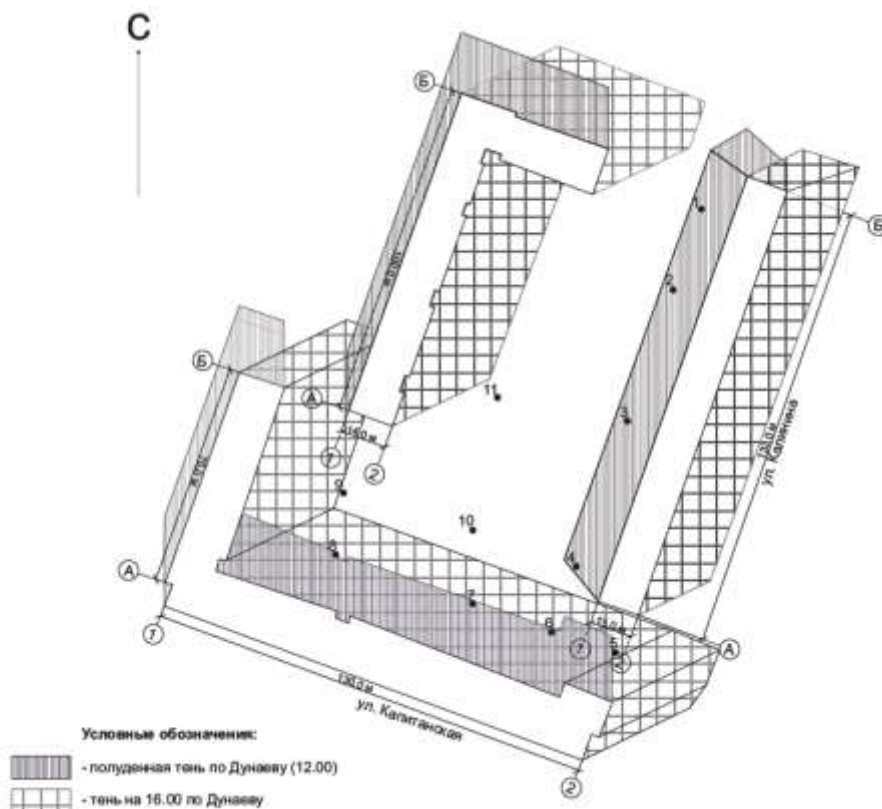


Рисунок 1. Расположение пунктов снятия температурных показаний на территории дома по адресу: ул. Каляева, 18

Результаты исследований. Результаты измерения температуры воздуха на разных высотах от поверхности земли исследуемого объекта приведены на рисунке 2 и 3. Исследования показывают, что в полдень в тени температура равняется средней по городу (± 1 град.), тогда как ближе к 16:00, температура воздуха в тени выше на 2 градуса.

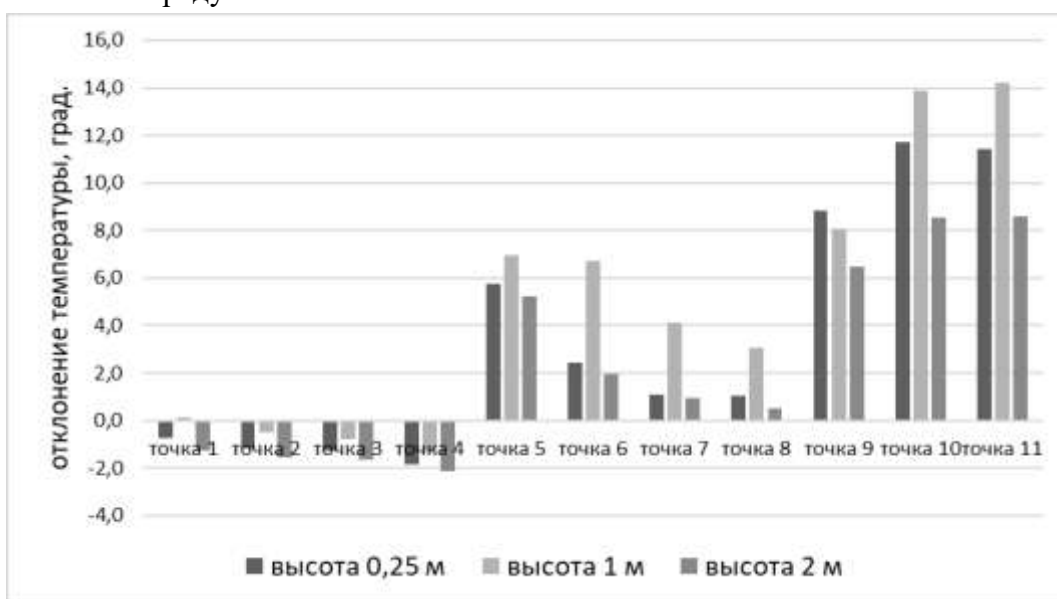


Рисунок 2. Отклонение температуры воздуха от среднего значения по городу Перми по позициям учета на 11-12 часов

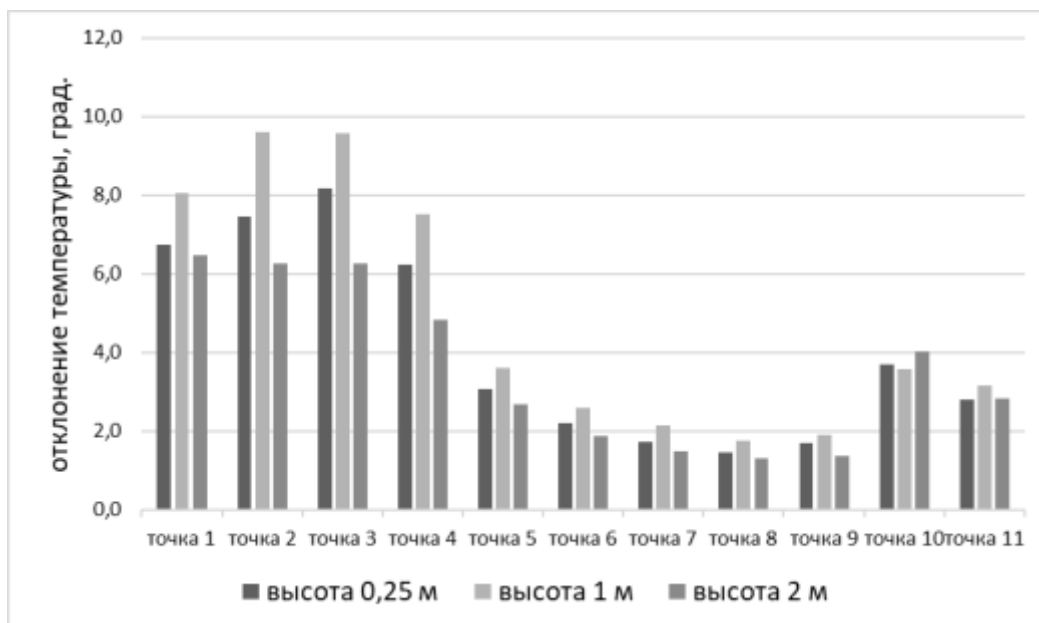


Рисунок 3. Отклонение температуры воздуха от среднего значения по городу Перми по позициям учета на 16-17 часов

На освещенных участках исследуемой территории температура воздуха возрастает на 14 градусов в полдень и на 8-9 градусов ближе к 16-17 часам. Так же была установлена линейная зависимость между значениями прироста (снижения) температуры от расстояния точки учета от края теней, сформированных зданиями (величины достоверности аппроксимации находятся в диапазоне 0,72-0,93). Высшая степень зависимости проявляется во второй половине дня.

Выводы и рекомендации. Температура воздуха на открытых участках во дворе застройки (ул. Калинина 30А) в жаркий день превышает среднюю температуру по городу на 14 градусов (11-12 часов), ближе к вечеру различие между температурами снижается до 8-9 градусов. Тень, образованная домами, позволяет снизить температуру до уровня среднегородской температуры. Для снижения температуры на открытых участках рекомендуется увеличить количество деревьев и формировать озеленение с помощью групповых посадок.

Литература

1. Гиясова И.В., Гиясов Т.Б. Формирование микроклимата городской застройки высотными зданиями // Инженерный вестник Дона, №2. 2020. С. 1 – 10 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2020/2328.
2. Ким Д.А. Влияние городского острова тепла на микроклимат урбанизированного пространства // Инженерный вестник Дона №12. 2021 С. 2 – 3 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n12y2021/7470.
3. Лунц Л.Б. Городское зеленое строительство. Учебник для вузов. М.: Стройиздат, 1974, – 275 с.
4. Машинский В.Л. Благоустройство и озеленение жилых районов: рекомендации по проектированию и созданию зеленых насаждений / В.Л. Машинский, В.С. Теодоронский. М.: МГУЛ, 1999. – 127 с.
5. Bueno, B., et al. Development and evaluation of a building energy model integrated in the TEB scheme. *Geosci. Model Dev.* 5, 433–448. doi: 10.5194/gmd-5-433-2012.
6. DeMunck, C. S., et al. The greenroof module (v7.3) for modelling green roof hydrological and energetic performances within TEB. *Geosci. Model Dev.* 6, 1941–1960. doi: 10.5194/gmd-6-1941-2013.

УДК 664.143

Л.В. Шмелева – студент;

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

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Аннотация. Данная статья обращает внимание на важность разработки специализированных продуктов, обогащенных необходимыми веществами, для поддержания здоровья и улучшения качества питания различных возрастных групп людей.

Ключевые слова: конфеты, органолептические свойства, функциональные направления, кондитерские изделия, исследование.

Введение. В наше время возникла проблема недостатка богатых и полезных веществ. Сейчас рацион человека плохо сбалансирован по минеральным элементам, витаминам, всевозможным биологически активным веществам, а также по основным источникам энергии - белкам, жирам и углеводам. Поэтому для нас стоит задача в разработке продуктов для обеспечения всех возрастных групп необходимыми для человеческого организма и его жизнедеятельности [1].

Расширение ассортимента специализированных продуктов с различными функциональными направлениями является важным фокусом развития пищевой и перерабатывающей промышленности кондитерских изделий [2].

Конфеты являются самым популярным кондитерским изделием среди людей всех возрастных групп. Именно поэтому они идеально подходят для решения проблемы недостатка полезных веществ у человека. Путем добавления в их компоненты ингредиентов, богатых высококачественными питательными веществами.

Целью исследования является – анализ ассортимента конфет.

Материалы и методы. В качестве методов исследования использовался мониторинг и анализ литературных источников их систематизация и обобщение результатов. Поиск литературных источников проводился в РЭБ Elibrary, Кибер-Ленинка и другие источники.

Результаты исследований.

В Кемеровском технологическом институте пищевой промышленности А.А. Вековцев, Ю.Н. Гутов, В.М. Позняковский разработали молочных конфет «Кальцимилк» обогащённые кальцием для предотвращения риска возникновения и тяжести рахитических изменений, препятствует достижению оптимальной массы и плотности скелета в детском возрасте [3].

Ученые Т.В. Баулина Л.В. Зайцева М.В. Осипов А.Е. Баженова заменили в помадной массе «Апельсиновая» синтетический краситель тартразин (Е102) на В-каротин тем самым повысив его пищевую ценность не нанося вред качеству и вкусу конченного продукта [4].

Ученые Г. Новиков, В. П. Ермакова, Ю. Г. Гурьянов, Г. А. Дорн разработали йогуртовые витаминизированные конфеты предназначены для общего обогащения организма детей [5].

В Дальневосточном государственном техническом рыбохозяйственном университете разработали рецептуру конфет с ламинарии японской сохраняя её пищевую ценность, при этом имея высокое качество продукта и вкуса [6].

Майкопский государственный технологический университет вместе с Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова поставили перед собой задачу создать продукт функционального назначения и разработали шоколадные конфеты с семенами конопли, используя в качестве подсластителя порошок стевии [7].

В Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого изучили вопрос обогащения кондитерских изделий и разработали рецептуру двухслойной корпусной конфеты с чагой.

Чага не теряет полезных свойств при термической обработке, а также не ухудшает органолептические свойства изделия [8].

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого Великий Новгород предложил Новгородской кондитерской фабрике выпускать обогащённые молочные конфеты «Млечный путь». Данная продукция предназначена для укрепления иммунитета, улучшения пищеварения и предотвращения проблем с микрофлорой за счет входящих в нее добавок «Ацидомилк», «Железомилк», «Кальцимилк» [9].

Кубанским государственным технологическим университетом была разработана уникальная рецептура пралиновых конфет со смесью растительных масел, которая совмещает улучшенные реологические показатели, сниженную калорийность и низкое содержание жира. Главная цель этой разработки - расширение ассортимента кондитерских изделий, предназначенных для функционального использования [10].

Кубанский государственный технологический университет задался вопросом борьбы с дефицитом йода и предложил использовать порошок из листьев грецкого ореха добавленных в начинку помадных конфет [11].

Мичуринский государственный аграрный университет и Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова разработали рецептуру фруктово-желейных конфет обогащённые биологически активными веществами земляники садовой, заменив пюре яблочное на пюре земляники садовой и часть сахара на порошок сушеных ягод [12].

Выводы. Мы видим, что конфеты могут быть не только любимым десертом, но и полезной добавкой в рацион, как для детей, так и для взрослых. За счет добавления различных добавок, например таких, как «Ацидомилк», «Железомилк», «Кальцимилк», ламинария японская, земляника садовая. Именно такой подход к разработке рецептуры поможет обеспечить населения нужными биологически активными веществами.

Литература

1. Дементьева, Н.В. Разработка рецептур и технологии конфет с повышенной пищевой ценностью из ламинарии японской. / Н.В. Дементьева, Т.М Бойцова // Индустрия питания – 2022. – № 3. – С. 18-24.
2. Распоряжение Правительства РФ от 17 апреля 2012 года №559-р «Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации до 2020 года». М., 2012.
3. Вековцев, А.А., Конфеты, обогащенные кальцием. / Ю.Н. Гутов, В.М. Позняковский // Пищевая промышленность. – 2004. – №11. – 2004. – С. 88.

4. Баулина, Т.В. Баженова, А.Е. Помадные конфеты, обогащенные бета-каротином. / Т.В. Баулина, Л.В. Зайцева, М.В. Осипов, А.Е. Баженова // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 9. – С. 179-186.
5. Новиков, И.Г. Разработка рецептур и технологии производства йогуртовых витаминизированных конфет. / И.Г. Новиков, В.П. Ермакова, Ю.Г. Гурьянов, Г.А. Дорн // Ползуновский вестник. – 2013. – №4-4 2013. – С. 232-238.
6. Дементьева, Н.В. Разработка рецептур и технологии конфет с повышенной пищевой ценностью из ламинарии японской. / Н.В. Дементьева, Т.М. Бойцова // Индустрия питания – 2022. – № 3. – С. 18-24.
7. Блягоз, А.И. Разработка продукта функционального назначения - шоколадных конфет с семенами конопли. // "Новые технологии". – 2023. – № 1. – С. 26-34.
8. Шамилов, Ш.А. Разработка рецептуры и технологии приготовления двухслойной корпусной конфеты с чагой. / Ш.А. Шамилов, И.А. Баженова // Научный альманах. – 2023. – № 4-2 (102). – С. 44-47.
9. Брынза, К.Г. Конфеты функционального назначения для новгородцев. // Современные наукоемкие технологии. – 2010. – №3. – С. 18-19.
10. Тарасенко, Н.А. Разработка рецептуры пралиновых конфет с функциональным жировым компонентом. / Н.А. Тарасенко, С.Н. Никонович // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2014. – №1 (337). – С. 64-66.
11. Красина, И.Б. Эффективность применения помадных конфет в профилактике йоддефицитных заболеваний. / И.Б. Красина, М.А. Сквиря, Ю.В. Иванисова // Успехи современного естествознания. – 2008. – №5. – С. 101.
12. Новикова, И.М. Разработка рецептуры, технологии и оценки органолептических показателей фруктово-желейных конфет, обогащенных биологически активными веществами земляники. / И.М. Новикова, О.М. Блишкова, Л.Г. Елисеева, А.С. Ильинский // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК - продукты здорового питания. – 2023. – №3. – С. 54-59.

УДК 712(470.53)

А. Ю. Шмидт – магистрант;

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

ПРОБЛЕМАТИКА И ПУТИ РАЗВИТИЯ УЧЕБНО-НАУЧНОГО ЦЕНТРА «ЛИПОГОРЬЕ» ФГБОУ ВО ПЕРМСКИЙ ГАТУ

Аннотация. Обучение в вузах сельскохозяйственного профиля обязано предусматривать освоение образовательной программы не только в теории, но и на практике, путем проведения учебных и производственных практик, выполнения научных разработок. В связи с этим необходимы научные базы и площадки, которые бы соответствовали современным требованиям ведения учебного процесса обучающихся. В данной статье рассмотрены результаты комплексного анализа территории учебно-научного центра «Липогорье». В ходе исследования выявлен потенциал территории, на основании которого разработано эскизное решение благоустройства и озеленения данного объекта.

Ключевые слова: питомник, озеленение, благоустройство.

Введение. Для прохождения учебных практик и проведения научных разработок для развития агропромышленного комплекса, под наблюдением опытных специалистов, в учебных заведениях аграрного направления существуют специальные учебные и научные площадки или центры. В ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ одним из таких площадок является учебно-научный центр «Липогорье». Центр представляет собой не только учебно-научную базу для преподавателей и обу-

чающихся, но также является питомником плодово-ягодных, цветочных, многолетних и однолетних овощных, декоративных и лекарственных культур. Питомник на сегодняшний день является поставщиком посадочного материала плодово-ягодных и овощных культур для садоводов-любителей и декоративных культур для озеленения населенных пунктов, отвечающего определенным требованиям, адаптированного к климатическим условиям региона. Посадочный материал, выращиваемый в питомнике, имеет большую устойчивость, качество и декоративность.

Методика исследования. Объект исследования – учебно-научный центр «Липогорье», расположенный в Свердловском районе г. Перми, по адресу ул. Центральная ферма 4а. Учебно-научный центр «Липогорье» является структурным подразделением ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ и организован в 1980-1985 гг.

На северо-западе территория граничит с жилой застройкой и лесным массивом, на востоке также с лесным массивом, с западной части и южной части территория граничит с жилой застройкой и гаражами. От северного холодного ветра территория защищена естественной преградой в виде лесного массива, площадью около 3 га. Данный лесной массив не только надежно защищает посадки выращиваемых на участке сельскохозяйственных культур от холодных северных ветров, но также в зимний период способствует накоплению снега [3].

Цель: разработка концепции благоустройства территории учебно-научного центра «Липогорье» для ведения хозяйственной деятельности и учебно-научных разработок. **Задачи:** - изучение характерных особенностей питомников; - предпроектный анализ проектируемой территории; - поиск концептуальных идей для дальнейшего развития территории.

Результаты исследований. В ходе проведенного ландшафтного анализа был рассчитан уклон $i=0,13\%$. Территория учебно-научного центра располагается на солнечном юго-восточном склоне. Около 50% обследуемой территории находится в затенении в течение дня за счет существующих насаждений и лесного массива.

В ходе анализа зон действия подземных коммуникаций и надземных сооружений были определены места, на которых запрещено высаживать деревья и кустарники. Большая часть зеленых насаждений находится на безопасном расстоянии от зон действия подземных коммуникаций и надземных сооружений. Система водоснабжения требует замены. Для качественного выращивания посадочных материалов необходимо заложить систему автополива.

Определение видов растений проводилось с помощью определителей [1; 2]. Основные типы размещения деревьев и кустарников на территории в виде рядовых и групповых посадок. В питомнике выращивается множество сортов плодовых культур: яблони домашней (*Malus domestica Borkh.*) и груши обыкновенной (*Pyrus communis L.*); ягодных – смородины черной (*Ribes nigrum L.*), смородиной красной (*Ribes rubrum L.*), жимолости съедобной (*Lonicera edulis Turcz.*), крыжовника обыкновенного (*Ribes uva-crispa L.*), облепихи (*Hippophae L.*), аронии (*Aronia arbutifolia (L.) Pers.*), вишни обыкновенной (*Prunus subgen. Cerasus (Mill.) A.Gray.*), ирги круглолистной (*Amelanchier ovalis Medik.*), земляники садовой (*Fragaria vesca L.*), малины обыкновенной (*Rubus idaeus L.*), рябины обыкновенной

ной (*Sorbus aucuparia L.*) и др.; декоративных: актинидии коломикта (*Actinidia kolomikta (Maxim. & Rupr.) Maxim.*), барбариса Тунберга (*Berberis thunbergii DC.*), гортензии древовидной (*Hydrangea arborescens L.*), гортензии метельчатой (*Hydrangea paniculata Siebold*), дерна белого (*Cornus alba L.*), дуба черешчатого (*Quercus robur L.*), калины обыкновенной (*Viburnum opulus L.*), лапчатки кустарниковой (*Dasiphora fruticosa (L.) O.Schwarz*), можжевельника казацкого (*Juniperus sabina L.*), ореха манчжурского (*Juglans mandshurica Maxim.*), сирени обыкновенной (*Syringa vulgaris L.*), спиреи японской (*Spiraea japonica L.f.*), туи западной (*Thuja occidentalis L.*), черемухи обыкновенной (*Prunus padus L.*), чубушника вечноного (*Philadelphus coronarius L.*) и др.

Используются не все земельные ресурсы питомника, требуется очистка территории от поросли и деревьев, подлежащих удалению, так как они не несут пользу с эстетической точки зрения.

На территории питомника также находится заброшенный дом, беседка и несколько теплиц, которые в данное время не используются и нуждаются в реконструкции или полной замене. Существующая дорожно-тропиночная сеть повреждена, необходима реконструкция, а также необходимо предусмотреть дополнительные дорожки для связки площадей и зон.

Концепция развития учебно-научного центра направлена на создание условий для качественного выращивания продукции и для ведения научной работы студентов и преподавателей, и комфортного пребывания покупателей и обучающихся на территории.

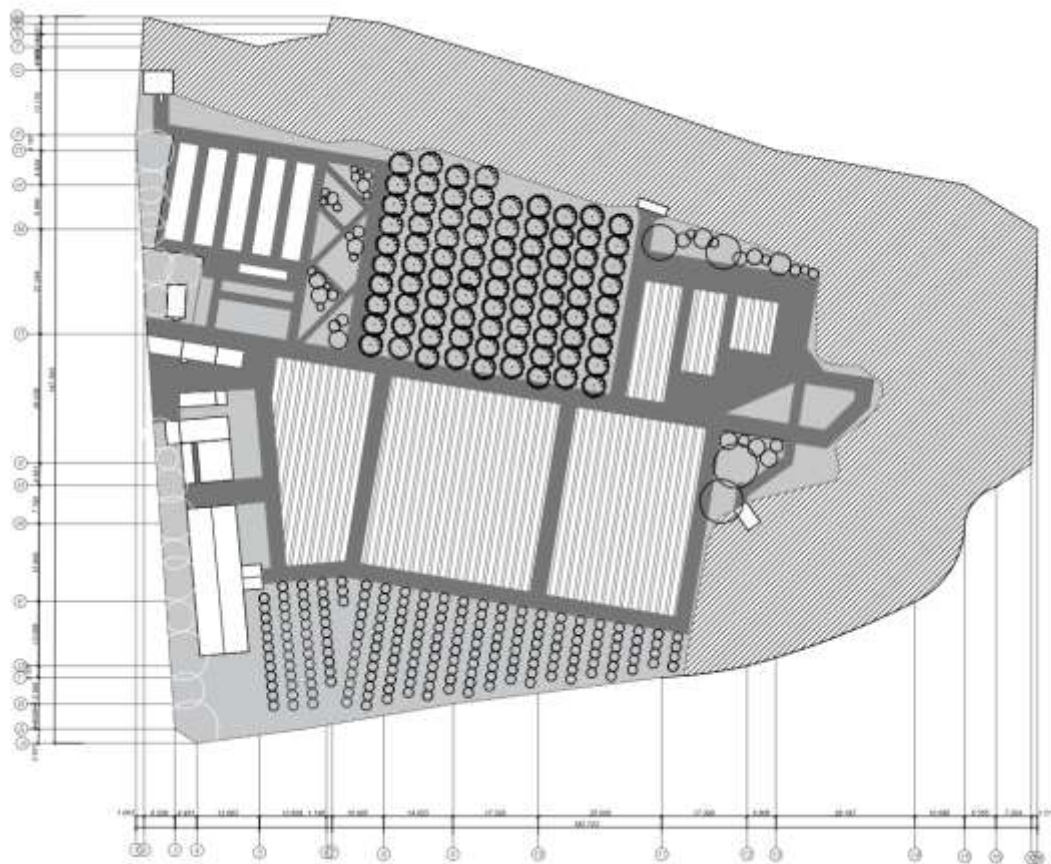


Рисунок. Эскизное решение

Эскизном решением предусмотрены ремонт и новое строительство зон отдыха и приема посетителей, увеличение площади учебных помещений и научных лабораторий (рис.), формирование ассортимента посадочного материала с учетом востребованности в регионе, а также изменение структуры питомника для его выращивания. Обязательная часть - проведение работ по прокладке водопровода [5], инженерных сетей, освещения [4] и системы полива.

Модернизация и реконструкция учебно-научного центра приведет к увеличению посетителей, рабочих мест и мест для прохождения учебных, научно-исследовательских практик и соответственно роста прибыли.

Вывод. Были разработаны идеи для дальнейшего развития центра, которые соответствуют основным требованиям благоустройства для данной территории.

Литература

1. Мамаев С.А. Определитель деревьев и кустарников Урала. Местные и интродуцированные виды / С.А. Мамаев. Екатеринбург: УрО РАН, 2000 259 с. - Текст: непосредственный
2. Овеснов С.А. Иллюстрированный определитель растений Пермского края / С.А. Овеснов, Е.Г. Ефимик, Т.В. Козьминых и др.; под ред. С.А. Овеснова. Пермь: Кн. мир, 2007 743 с. - Текст: непосредственный
3. Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова : официальный сайт. – Пермь. – URL: https://pgatu.ru/generalinfo/divisions/lipogorie/o_centre/ (дата обращения: 27.06.2023). – Текст : электронный.
4. Естественное и искусственное освещение. Свод правил. СП 52.13330.2016. Введ. 2017-05-08. М. : Стандартинформ, 2016.
5. Канализация. Наружные сети и сооружения. Свод правил. СП 32.13330.2018. Введ. 2019-06-26. М. : Стандартинформ, 2018.

УДК 712.4.01(470.53)

М.А. Шмырина – студент;

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

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИИ СКВЕРОВ СВЕРДЛОВСКОГО РАЙОНА ГОРОДА ПЕРМИ

Аннотация. Был проведен предпроектный анализ территории сквера имени Емельяна Ярославского и сквера Авиаторов. Выявлены проблемные зоны каждой территории, проведена оценка состояния элементов благоустройства и озеленения.

Ключевые слова: городское озеленение, объект общего пользования, городские скверы, благоустройство

Озеленение и благоустройство городских территорий в настоящее время считается очень востребованным, в том числе в нашем городе. Озеленение промышленных городов является самым важным фактором для жителей. За последние несколько лет в Перми преобразилось большое количество парков, садов, скверов, бульваров, набережных, городских площадей, придомовых территорий.

Кроме центральных районов Перми следует обращать внимание на микрорайоны, отдаленные от центра города. Для исследования были выбраны 2 сквера, которым непременно нужна реконструкция с учетом новых концепций, с исполь-

зованием элементов современного благоустройства и озеленения. Это повысит посещаемость и обеспечит комфорт не только для жителей данных микрорайонов, но и для всего города.

Методика исследований. Во время обследования древесно-кустарниковой растительности составлялась инвентаризационная ведомость. Использовались следующие приборы: высотомер Блюме-Лейсса, мерная вилка с ценой деления 0,5 см, рулетка длиной 50 м.

Для определения высоты дерева использовался высотомер Блюме-Лейсса. При измерении диаметров стволов использовалась мерная вилка. Мерная вилка прикладывается к дереву на высоте 1,3 м от основания ствола так, чтобы она прикасалась к стволу с трех сторон: спереди с линейкой, с боков – неподвижной и подвижной ножками. Измерение проводится дважды: с севера на юг и с запада на восток. Усредненные результаты измерений в сантиметрах записывались в инвентаризационную ведомость.

Оценка санитарного состояния и эстетическая оценка деревьев и кустарников проводилась визуально. Оценка ставилась по параметрам, представленным в таблицах категории состояния хвойных и лиственных пород и шкале эстетической оценки древесно-кустарниковой растительности.

Состояние дорожных покрытий и малых архитектурных форм оценивались визуально. Обращалось внимание на состояние дорожных покрытий, наличие ям, целостность малых архитектурных форм, эстетический вид.

Анализ полученных результатов. Анализ транспортного движения. К территориям прилегает одна улица городского значения – улица Куйбышева, улица Яблочкова районного значения, остальные улицы – Емельяна Ярославского, Обвинская и Саранская – квартального значения.

Озеленение. В части сквера имени Емельяна Ярославского были обнаружены густые заросли клёна ясенелистного и тополя бальзамического, что сильно влияет на освещенность территории и эстетическое восприятие. Часть деревьев нуждается в санитарной обрезке. По всей территории сквера удовлетворительное состояние насаждений.

Деревья и кустарники в сквере Авиаторов довольно в хорошем состоянии. Здесь также преобладает тополь бальзамический, который летом образует большое количество пуха, поэтому следует удалить женские экземпляры. Недавно в сквере была произведена посадка саженцев сосны и дуба. Должный уход отсутствует, что повлекло за собой гибель некоторых саженцев. Живая стриженная изгородь из пузыреплодника калинолистного приятно удивила своим внешним видом, но все же она нуждается в большем уходе. Живая нестриженная изгородь вокруг детской площадки выполнена из спиреи иволистной и находится в небрежном состоянии, также нуждается в уходе.

В таблице 1 приведен ассортимент деревьев и кустарников, произрастающих на территории сквера имени Емельяна Ярославского и сквера Авиаторов. На обеих территориях преобладает тополь бальзамический, а также большое количество клёна ясенелистного. В сквере имени Емельяна Ярославского большая часть тополей бальзамических высажена в виде рядовой посадки длиной около 400 м,

остальные деревья, такие как: яблоня ягодная, берёза бородавчатая, клён ясенелистный, рябина обыкновенная, высажены хаотично. Сквер Авиаторов отличается своим разнообразием деревьев и структурированной посадкой как деревьев, так и кустарников.

Таблица 1

Ассортимент деревьев и кустарников

Название		Сквер им. Емельяна Ярославского		Сквер Авиаторов	
русское	латинское	кол-во, шт.	доля от общего числа, %	кол-во, шт.	доля от общего числа, %
Деревья					
Тополь бальзамический	<i>Populus balsamifera</i>	264	71	84	31,8
Яблоня ягодная	<i>Malus baccata</i>	56	15,1	17	6,4
Клён ясенелистный	<i>Acer negundo</i>	36	9,7	49	18,6
Рябина обыкновенная	<i>Sorbus aucuparia</i>	14	3,7	9	3,4
Берёза бородавчатая	<i>Betula pendula</i>	2	0,5	20	7,6
Сосна обыкновенная	<i>Pinus sylvestris</i>	--	--	36	13,6
Дуб черешчатый	<i>Quercus robur</i>	--	--	20	7,6
Вяз гладкий	<i>Ulmus laevis</i>	--	--	6	2,3
Ясень пенсильванский	<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	--	--	5	1,9
Ива ломкая	<i>Salix fragilis</i>	--	--	18	6,8
Кустарники					
Боярышник обыкновенный	<i>Crataegus laevigata</i>	--	--	968	60,6
Пузыреплодник калинолистный «Diablo»	<i>Physocarpus opulifolius «Diablo»</i>	--	--	272	17
Пузыреплодник калинолистный «Luteus»	<i>Physocarpus opulifolius «Luteus»</i>	--	--	244	15,3
Спирея иволистная	<i>Spiraea salicifolia</i>	--	--	74	4,7
Арония черноплодная	<i>Aronia melanocarpa</i>	--	--	40	2,5
Ива пурпурная	<i>Salix purpurea nana</i>	--	--	7	0,5
Ирга круглолистная	<i>Amelanchier ovalis</i>	--	--	5	0,4

Освещение. В сквере имени Емельяна Ярославского освещение полностью отсутствует, на всей территории нет ни одного фонарного столба. В связи с этой проблемой передвижение в вечернее и ночное время по территории сквера небезопасно.

На территории сквера Авиаторов освещение выполнено в виде фонарных столбов, они размещены по всей площади сквера. Вдоль главной дорожки фонари расположены около скамеек, детская площадка освещается по периметру, а также фонари расположены на входах и выходах с территории.

Дорожно-тропиночная сеть. Состояние дорожно-тропиночной сети в сквере имени Емельяна Ярославского неудовлетворительное. На всей территории сквера одна дорожка шириной 3 метра в хорошем состоянии, по ней осуществля-

ется основное движение по скверу. Присутствуют несколько протоптанных тропинок, состояние которых неудовлетворительное (торчащие корни деревьев, неровности поверхности, сорная растительность на тропинках).

В сквере Авиаторов состояние дорожно-тропиночной сети удовлетворительное, заметны значительные неровности по всему периметру сквера. На территории существует главная дорожка шириной 6 метров, вдоль которой расположены скамейки с урнами. Также как и в сквере имени Емельяна Ярославского на данной территории присутствуют протоптанные тропинки, состояние которых удовлетворительное.

Малые архитектурные формы и сооружения. На территории сквера имени Емельяна Ярославского малые архитектурные формы отсутствуют. Здесь находится площадка для выгула и дрессировки собак. Размеры площадки соответствуют нормам (595м²) при нормах 400-600м², но состояние удовлетворительное, но требуется капитальный ремонт. На территории сквера Авиаторов малые архитектурные формы в достаточном количестве, состояние скамей, урн и фонарей скорее удовлетворительное. Детская площадка также в удовлетворительном состоянии. Однако на детской площадке испорчен каждый элемент (поверхность исписана граффити). Поэтому игровое оборудование нуждается в покраске. В центре сквера установлен памятник «Моторостроителям-труженикам тыла 1941-1945», его состояние хорошее, но стоит обратить внимание, что плиты начинают разрушаться и обваливаться.

Из выявленных данных следует, что каждая территория нуждается в капитальном ремонте, необходим снос и высадка новых разнопородных деревьев и кустарников, также требуется замена и ремонт многих элементов благоустройства.

Литература

1. ГОСТ 33150-2014. Дороги автомобильные общего пользования. Проектирование пешеходных и велосипедных дорожек. Общие требования (Переиздание). Введ. 2016-02-01. М.: Стандартинформ, 2019.
2. ГОСТ Р 59370-2021 «Зеленые стандарты». Посадочный материал декоративных растений.
3. ГОСТ 28329-89 Озеленение городов. Термины и определения
4. Распоряжение от 29 ноября 2010 года N 05-14-477/0 Регламент на работы по содержанию площадок для выгула и дрессировки и мест для выгула собак.
5. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75 (с Изменением N 1) Свод правил от 16.12.2016 N 82.13330.2016 Применяется с 17.06.2017 взамен СНиП III-10-75.

УДК 637.13

К.В. Юшков – магистрант;

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

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА НИЗКОЛАКТОЗНОГО МОЛОКА

Аннотация. В статье рассматривается возможность, и определяются технологические параметры получения низколактозного молока, путём внесения фермента лактазы, расщепляющего молочный сахар. Проведён эксперимент и анализ

полученных результатов по использованию различного количества фермента в молоко и времени выдержки.

Ключевые слова: лактоза, молочные продукты, низколактозное молоко, фермент.

Постановка проблемы. В молоке содержится полезный белок β -казеин. Существовать он может в двух вариантах — A_1 и A_2 , они отличаются всего лишь одной аминокислотой в составе. Однако форма A_1 приводит к образованию в организме токсичных веществ, вызывающих воспаление. По данным ВОЗ, у 30% населения мира отмечаются негативные реакции желудочно-кишечного тракта на молоко и молочные продукты, содержащих β -казеин типа A_1 . Молоко, которое содержит только форму A_2 , напротив, хорошо усваивается и оказывает благоприятное воздействие.

Содержание A_1 - и A_2 -формы β -казеина в молоке зависит от генотипа коровы. В настоящее время выведена порода коров, которые дают молоко, содержащее β -казеин формы A_2 , являющееся легко усваиваемым молоком. Кроме этого, налажено производство молочной продукции типа A_2 : йогурт, сметана, сыр и творог с высоким содержанием казеина.

Существует несколько видов этого напитка: натуральное переработанное и растительное молоко. Их разница заключается в сырье. В первом случае за основу берется обычное молоко. Его фильтруют через мембрану, удаляя часть лактозы в составе. Следующий шаг – добавление специального фермента, который расщепляет молочный сахар на две составляющие: глюкозу и галактозу. В итоге продукт становится полностью безопасным для людей с непереносимостью.

Низколактозное и безлактозное молоко может быть произведено несколькими **способами**, которые позволяют разрушить **лактозу**, делая его пригодным для потребления людьми с непереносимостью лактозы. В частности, добавление фермента **лактазы**, который способен расщепить **лактозу**, придавая молоку сладковатый вкус или использование технологии мембранной **фильтрации**, которая также позволяет устранить лактозу из молока, а также получение такого молока от безлактозных коров [1].

Мембранная фильтрация позволяет разделить лактозу и другие нежелательные компоненты молока от белка и жиров, что делает молоко низколактозным или безлактозным и более удобным для потребителей с непереносимостью лактозы. Для этого процесса молоко подвергается фильтрации через специальные мембраны, которые задерживают молекулы лактозы и пропускают нужные компоненты. Таким образом, конечный продукт становится безопасным для употребления людьми с непереносимостью лактозы. Этот метод производства безлактозного молока позволяет сохранить все полезные свойства обычного молока [4].

При ферментации для того, чтобы превратить обычное молоко в низколактозное, достаточно добавить 1 стик лактазы в 1 литр молока, тщательно перемешать и оставить смесь в холодильнике на 24 часа. В результате процесса ферментации лактоза будет разрушена, и молоко приобретет свойства низко- или безлактозного продукта. После этого на основе безлактозного молока можно пригото-

вить различные кисломолочные продукты, расширяя ассортимент доступных пищевых продуктов для потребления.

Целью работы являлась разработка условий технологии получения низколактозного молока методом ферментации. В задачи исследования входило: установить влияние количества лактазы на скорость ферментации молочного продукта до минимальных значений концентрации лактозы.

Методика проведения исследования. Для проведения опыта была взята партия молока и разделена на 7 равных по массе групп и проверена на содержание углеводов. Следующим шагом было взвешивание фермента - лактаза по 1, 2, 3, 4, 5, 6 грамм. Затем в каждую пробу было внесено определённое количество фермента, кроме одной - контрольной. В последствии через 1, 12 и 24 часа была проведена проверка на содержание углеводов.

Описание результатов. В результате проведенных исследований было установлено, что внесение различных доз фермента в молоко приводит к изменению содержания лактозы (таблица). Содержание лактозы уменьшается с увеличением дозы внесенного фермента. Через 24 часа после добавления фермента, при дозе 3 грамма и выше, достигается удовлетворительный результат по расщеплению молочного сахара. Увеличение дозы свыше 3 граммов не приводит к дальнейшему улучшению результата. На протяжении всего процесса ферментации содержание углеводов в молоке уменьшается. Через час после внесения фермента снижение составляет от 0,17% до 0,95%, через 12 часов – от 0,97% до 3,59%, через 24 часа – от 1,68% до 4,56%. При этом, с увеличением дозы фермента от 1 грамма до 6 граммов, наблюдается уменьшение содержания углеводов в молоке через час после внесения. Однако, через 24 часа после внесения разница в содержании углеводов становится незначительной.

Таблица

Содержание углеводов в молоке при ферментации, %

Этап	Контроль	1 грамм	2 грамм	3 грамм	4 грамм	5 грамм	6 грамм
До внесения фермента	4,85	4,9	4,77	4,87	4,89	4,74	4,85
Через 1 час	4,88	4,71	4,36	4,23	4,12	3,98	3,90
Через 12 часов	4,83	3,93	3,20	2,67	1,89	1,47	1,26
Через 24 часа	4,86	3,22	1,64	0,34	0,31	0,30	0,29

Выводы. В результате проведенных исследований установлено, что для производства низколактозного молока достаточно вносить фермент лактазу в количестве 3 г на 10 литров молока. Это позволит снизить количество углеводов в молоке на 4,52% до приемлемых для низколактозного молока 0,34%.

Литература

1. Буйлова, Л. А. Технология консервов – продуктов переработки молока : учебное пособие / Л. А. Буйлова. — Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2010. — 276 с. (дата обращения: 22.12. 2023).
2. Воронова, Т. Д. Ферменты: строение, свойства и применение : учебное пособие / Т. Д. Воронова, Н. А. Погорелова. — Омск : Омский ГАУ, 2021. — 134 с.

3. Ермаков, В. В. Биотехнология: практикум : учебное пособие / В. В. Ермаков, О. О. Датченко, Н. С. Титов. — Самара : СамГАУ, 2020. — 178 с.
4. Охрименко, О. В. Основы биохимии сельскохозяйственной продукции : учебное пособие / О. В. Охрименко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с.
5. Савостина, Т. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза молочных продуктов : учебное пособие для вузов / Т. В. Савостина, А. С. Мижевикина. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 112 с.
6. Сидорова, К.А. Основы безопасности пищевой продукции : учебное пособие / К. А. Сидорова, Н. А. Череменина, Н. И. Белецкая, В. И. Свицерский. — 2-е изд., перераб., доп. и испр. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2020. — 281 с.
7. Скачкова, М.А. Синдром нарушенного кишечного всасывания у детей : учебное пособие / М. А. Скачкова, Н. Ф. Тарасенко, Е. Г. Карпова [и др.] ; под редакцией М. А. Скачковой. — Оренбург : ОрГМУ, 2021. — 91 с.

УДК 712.2.025(470.53)

А. М. Яковлева – магистрант;

И.И. Збруева – научный руководитель, заведующий кафедрой лесоводства и ландшафтной архитектуры, канд. с.-х. наук,
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ МЕМОРИАЛЬНЫХ ЗОН ГОРОДА ПЕРМИ

Аннотация. В статье представлены результаты предпроектного комплексного анализа нескольких историко-мемориальных парков и зон города Перми. Проведены исследование территории, определен видовой состав зелёных насаждений и их санитарное состояние, качество дорожного покрытия и малых архитектурных форм.

Ключевые слова: предпроектный комплексный анализ, обследование зелёных насаждений, мемориальный парк.

Актуальность. Мемориальные сады и парки – создаются для ознакомления с историческими ландшафтами, событиями, жизнью знаменитых людей. Они имеют большое идеологическое значение и относятся к культурно-познавательной группе парков. В них проводится воспитательная работа, организуются торжественные мероприятия, имеющие идейно-воспитательную и познавательную направленность. Мемориальные парки являются также объектами кратковременного отдыха, туристско-экскурсионного обслуживания. Поэтому регулярная оценка состояния таких объектов является неотъемлемой частью поддержания имиджа города.

Цель: провести предпроектный комплексный анализ территорий историко-мемориальных парков города Перми.

Задачи:

- изучить историческую справку об исследуемых объектах;
- провести предпроектный анализ территорий;
- определить видовой состав и анализировать состояние зелёных насаждений;
- изучить нормативные документы по проектированию объектов специального назначения (кладбищ).

Методика исследований. Обследование территории осуществлялся летом 2023 года на 4 объектах города Перми.

В ходе исследований определяли: 1. Видовой состав деревьев и кустарников определялся по справочникам-определителям под редакциями А.И. Ванина и С.А. Овёнова [4, 6]; 2. Наличие болезней, повреждений и отклонений в развитии дерева с помощью визуального осмотра. 3. Санитарное состояние зеленых насаждений в соответствии с приложением 1 Постановления Правительства Российской Федерации от 09.12.2020 №2047 «Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах» [1]. 6. Биометрические показатели деревьев (высоту, диаметр ствола на высоте 1,3 м, количество стволов) с помощью высотомера, мерной вилки и глазомерно. При проведении данного исследования была создана пересчётная дендрологическая ведомость (отдельно для каждого объекта) и составлены инвентаризационные планы, на которых были отмечены деревья не соответствующие требованиям безопасности и подлежащие дальнейшему удалению.

Результаты исследований. Для исследования было выбрано 4 объекта с мемориальными зонами города Перми: 1) Сквер Авиаторов, расположенный на улице Куйбышева между ул. Саранской и ул. Обвинской; 2) Сквер по улице Сергея Есенина, находящийся внутри квартала между ул. Сергея Есенина, 5/2 и ул. Маяковского, 33/1; 3) Сквер "Аллея Памяти" по ул. Екатерининской, проходящий вдоль зданий по ул. Екатерининской, 162, 166; 4) Сквер им. Борцов Революции, расположенный в створе ул. Труда и ул. Огородникова.

Сквер Авиаторов – одно из мест Перми, где установлена стела, посвященная подвигу моторостроителей в годы войны. Сквер был создан в 1979 году, а стелу установили годом позже.

В микрорайоне Заостровка 1985 году был установлен Мемориал погибшим воинам лесокombината "Красный Октябрь" на территории лесокombината «Красный Октябрь». В мае 2007 года его перенесли в сквер по улице Сергея Есенина (в народе названный сквер «Воспоминаний»), заложенный в 2006 году на улице Есенина.

Стела Героям Советского Союза была установлена на аллее возле Пермского государственного архива новейшей истории на ул. Екатерининская, 162, в 2013 году по инициативе Пермского краевого отделения МОФ «Российский фонд мира». Реконструкция стелы прошла в 2019 году по инициативе Фонда.

Мемориальный комплекс на горе Вышка включает в себя следующие элементы: - памятник Борцам Революции, который был спроектирован и построен в 1920 году Василием Гомзиковым, чертёжником Мотовилихинского завода, участником первой русской революции; - захоронение 16 участников революции у подножия памятника. Первые захоронения сделаны в 1929 г., последние в 1975г. Рядом со сквером находится Музей-диорама, который был открыт 22 апреля 1970 года.

Всего было обследовано 913 деревьев и кустарников. Из них 646 шт. в сквере Авиаторов, 213 шт. в сквере по улице Есенина, 11 шт. на «Аллее Памяти» и 43 шт. в сквере им. Борцов Революции. Наибольшее разнообразие видов можно наблюдать в сквере Авиаторов и сквере по улице Есенина (по 10 видов).

В сквере Авиаторов преобладающим видом среди деревьев является тополь бальзамический (13%), и пузыреплодник калинолистный - среди кустарни-

ков (73%). Самыми редко встречающимися видами стали ива белая, ирга овалнолистная, вяз гладкий по 1%. На территории сквера большинство деревьев относятся к третьей категории состояния (59%), а деревьев первой категории составляет всего лишь 1%.

В сквере по улице Есенина самым распространенным видом также является тополь бальзамический (40%), второй по численности вид сосна обыкновенная (16%), чуть меньшую долю составляет береза пушистая (14%). Деревья третьей и второй категории состояния занимают примерно равную долю: третья - 44%, вторая - 38%. На территории объекта также присутствуют деревья четвертой категории состояния, которые нуждаются в особом контроле.

Липа крупнолистная наиболее часто встречающийся вид в сквере им. Борцов Революции (55%). Реже встречаются ель колючая и лиственница сибирская. Почти все деревья и кустарники на территории мемориального комплекса относятся ко второй категории состояния (88%).

«Аллея памяти» на Екатеринбургской почти полностью состоит из рябины обыкновенной (92%), и их санитарное состояние ослабленное.

Состояние основных мемориальных памятников можно считать удовлетворительным на всех четырех объектах.

Наиболее проблемное дорожно-тропиночное покрытие наблюдается в сквере по улице Есенина. На некоторых участках оно отсутствует полностью. Наихудшее состояние МАФов в сквере Авиаторов.

Выводы. По результатам данного анализа можно сделать вывод, что наилучшее качество дорожного покрытия, МАФов и насаждений на «Аллее Памяти». Этот мемориальный парк не нуждается в реконструкции в ближайшее время. Остальные объекты показали неудовлетворительный результат по одному или нескольким параметрам и требуют разработку проекта капитального ремонта или реконструкции.

Литература

1. Постановления Правительства Российской Федерации от 09.12.2020 №2047 «Об утверждении [Правил санитарной безопасности в лесах](#)».
2. СП 42.13330.2016 «Планировка и застройка городских и сельских поселений» от 01.07.2017
3. МДС 31-5.2000 «Рекомендации по проектированию объектов ритуального назначения»; Москва 2000 г.
4. Ванин А.И. Определитель деревьев и кустарников М.: Лесная промышленность, 1967. – 241 с.
5. Василенко В.В. Методические указания к выполнению курсовой работы на тему: «Проект озеленения и благоустройства части жилой застройки в г. Пермь». – Пермь: ПГСХА, 2006.- 50 с.
6. Иллюстрированный определитель растений Пермского края / С. А. Овёснов, Е. Г. Ефимик, Т. В. Козьминых и др. / Под ред. доктора биол. Наук С.А. Овёснова. – Пермь : Книжный мир, 2007. – 747 с.
7. Сокольская, О. Б. Специализированные объекты ландшафтной архитектуры: проектирование, строительство, содержание: учебное пособие / О. Б. Сокольская, В. С. Теодоронский. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 720 с. — ISBN 978-5-8114-1715-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168741> (дата обращения: 17.10.2021).
8. Коляда, К.Е. Мемориально-ландшафтный комплекс как объект истории и художественной культуры / К.Е. Коляда // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. — 2011. — № 3. — С. 251-260. — ISSN 1997-9886.

ПОЧВОВЕДЕНИЕ, АГРОХИМИЯ, ЭКОЛОГИЯ, ТОВАРОВЕДЕНИЕ, ОБЩАЯ ХИМИЯ

УДК 338.439.52:638.1

И.О. Агеев – аспирант;

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

АНАЛИЗ РЫНКА ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ПОЛИТИКИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ЭКСПОРТА

Аннотация. В настоящей статье проводится анализ рынка продуктов пчеловодства, объекта исследования - динамика рынка товарного мёда, в контексте реализации политики импортозамещения и развития экспорта в РФ. Данное исследование также уделяет внимание корреляционным связям между объемами производства мёда, его экспортом и импортом, а также рассматривает факторы, влияющие на динамику этих показателей.

Ключевые слова: рынок, экспорт, корреляционная зависимость, экспорт, производство.

В наше время, в условиях развивающейся аграрной экономики, пчеловодство часто остается недооцененным. Тем не менее, нельзя недооценивать значимость этой уникальной и неотъемлемой отрасли для развития экономики, общества, обеспечения продовольственной безопасности и сохранения здоровья нации.

Россия обладает значительным потенциалом для пчеловодства, который может быть успешно использован для получения до 300 тысяч тонн меда ежегодно. Важное значение для развития различных отраслей экономики имеют и другие продукты пчеловодства, такие как воск, маточное молочко, прополис, пыльца, пчелиный яд, перга, гемогенат расплода и другие. Мёд, который составляет 95% всей продукции пчеловодства, обладает ценными лечебными и диетическими свойствами. Большинство этих продуктов пчеловодства являются единственными в своем роде в более чем 60 отраслях экономики, что подчеркивает их важность и неповторимость.

Учитывая не только значимость обеспечения продовольственной безопасности, но и потенциал для увеличения экспортных возможностей, руководство страны приняло ряд значительных мер по поддержке отечественного пчеловодства [1].

В настоящее время в целях обеспечения высокоэффективного государственного управления в пчеловодстве разработан законопроект Федеральный закон "О пчеловодстве в Российской Федерации" от 30.12.2020 N 490-ФЗ. Среди основных задач и направлений развития пчеловодства выделяются:

- Повышение конкурентоспособности сельскохозяйственных товаропроизводителей, осуществляющих производство продукции пчеловодства и её переработку.
- Содействие продвижению продукции пчеловодства, произведенной на территории Российской Федерации, на внутреннем и внешнем рынках [2].

Актуальность данного исследования заключается в необходимости исследования роли пчеловодства в контексте современных вызовов глобальной экономики, особенно в контексте стратегии импортозамещения и развития экспорта, принятой Российской Федерацией.

Как следствие, целью исследования стал анализ современного состояния рынка продуктов пчеловодства в условиях реализации политики импортозамещения и развития экспорта. Было выдвинуто предположение, заключающееся в том, что объемы экспорта напрямую зависят от объемов производства.

Исходя из цели были выделены следующие задачи:

1. Изучить динамику рынка продуктов пчеловодства;
2. Определить наличие зависимости между показателями производства, экспорта и импорта.

Объектом исследования стал товарный мёд.

Для проведения анализа были использованы данные о производстве мёда, его экспорте и импорте в России за период последних десяти лет. Для определения взаимосвязей между этими показателями был применен метод корреляционного анализа.

Анализ динамики рынка проводился на примере натурального мёда так как он составляет большую часть всей продукции пчеловодства.

Поставленные задачи решались следующими методами: изучение научной литературы по теме, анализ статистических источников, установление корреляционной зависимости между полученными результатами.

Объем производства меда в России сократился с 79,5 тыс. тонн в 2014 году до 64,2 тыс. тонн в 2021 году, что в первую очередь обусловлено природными тенденциями – понижением средних летних температур в России, что негативным образом влияет на популяцию медоносных пчел.

В последние годы отмечается увеличение объемов производства пчеловодческой продукции в России. Это связано как с ростом спроса на натуральные и экологически чистые продукты, так и с развитием технологий и методов пчеловодства, позволяющих увеличить урожайность и качество продукции.

Потребление меда на душу населения в среднем составляет (0,42-0,46) кг в год. Уровень самообеспеченности России натуральным медом на протяжении 2014- 2023 гг. оставался стабильным и превышал 100% [3].

Экспорт мёда также показывает положительную динамику, что свидетельствует о растущем интересе со стороны международных рынков к российскому мёду. Однако объем экспорта остаётся на достаточно невысоком уровне, что может объясняться курсом на импортозамещение и производством для удовлетворения внутренних потребностей. Россия занимает 39 место в рейтинге мировых экспортеров меда. За рассматриваемый период она оставалась нетто-экспортером меда. По объему экспорт российского меда превышал импорт меда в 19,5 раз [4,5].

Несмотря на рост производства мёда в России, импорт данного продукта также сохраняет стабильные объемы. Это указывает на существующий спрос на иностранный мёд на российском рынке. На динамику импорта мёда в Россию оказывают влияние различные факторы, включая изменения в законодательстве, та-

рифные и таможенные условия, конкуренцию на рынке и сезонные колебания спроса. С 2014 года по 2023 год наблюдается значительное снижение объема импортных поставок меда в натуральном выражении (рис.1).

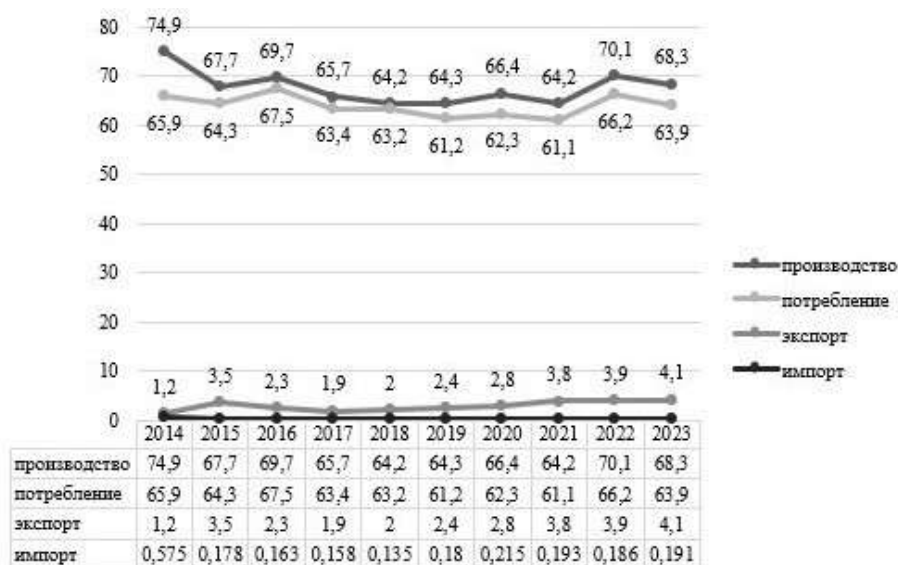


Рисунок 1. Динамика рынка товарного мёда в РФ

В ходе анализа динамики рынка товарного мёда было обнаружено, что объемы импорта не значительны и как следствие построение корреляционной зависимости импорта от производства не имеет смысла так как внутреннее производство полностью удовлетворяет потребность в данном продукте. Как и в предыдущие годы, в 2023 году российские компании импортировали небольшие партии фасованного меда из стран ЕС [6].

Для решения задачи и проверки существования зависимости между показателями производства и экспорта товарного мёда была составлена соответствующая диаграмма разброса (рис.2).

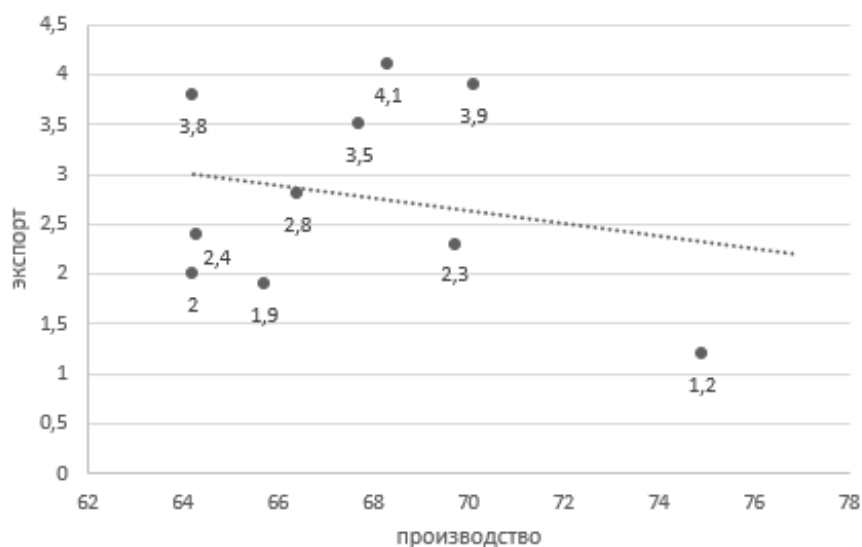


Рисунок 2. Диаграмма разброса, отражающая зависимость производства и экспорта товарного мёда

Анализ данной диаграммы позволил сделать вывод, что корреляционная зависимость между показателями производства и экспорта отсутствует. Увеличение объемов производства не повлияет на количество экспортируемого мёда, а уменьшение может привести к его недостатку на внутреннем рынке.

Результаты исследования показали, что объемы производства после значительного спада, обусловленного преимущественно природными факторами, в последние годы вновь обрели тенденцию к возрастанию. Рост производства объясняется мерами государственной поддержки и ростом спроса на натуральные и экологически чистые продукты, а также с развитием технологий и методов пчеловодства. Уровень самообеспеченности России натуральным медом оставался стабильным и превышал 100% в период с 2014 по 2023 год.

Экспорт меда из России показывает положительную динамику, однако его объем остается относительно невысоким, что может быть связано с приоритетом на импортозамещение и удовлетворение внутренних потребностей.

Несмотря на рост производства меда в России, импорт данного продукта также сохраняет стабильные объемы, что указывает на существующий спрос на иностранный мед на российском рынке. Однако наблюдается значительное снижение объема импортных поставок меда в натуральном выражении с 2014 по 2023 год. Потенциал для развития импорта мёда в Россию остается высоким, Важными направлениями развития являются улучшение качества и безопасности импортируемого мёда, расширение ассортимента предлагаемых сортов и развитие каналов дистрибуции.

Таким образом, динамика производства, экспорта и импорта меда в России, оказывается в значительной степени определенной как внутренними, так и внешними факторами, и требует дальнейшего внимания со стороны правительства и участников отрасли для обеспечения устойчивого развития пчеловодства в стране.

В результате анализа динамики рынка товарного меда выяснилось, что объемы импорта являются незначительными, что делает построение корреляционной зависимости между импортом и производством нецелесообразным, поскольку внутреннее производство полностью удовлетворяет потребности в данном продукте, однако уменьшение объемов производства может спровоцировать увеличение объемов импорта для удовлетворения нужд в продукте внутри страны.

Исследование зависимости между производством и экспортом выявило отсутствие корреляционной зависимости между ними. Количество экспортированного мёда не связано с объемами собственного производства и подвержено влиянию других факторов, исходное предположение было опровергнуто. Дальнейшим развитием данного исследования может стать анализ и оценка факторов, влияющих на экспорт продукции пчеловодства.

Литератур

1. Смоленцева Е.В. Оценка современного состояния российского рынка меда // Московский экономический журнал. – 2019. – №4.
2. Федеральный закон от 30.12.2020 г. № 490-ФЗ (ред. от 11.07.2021) «О пчеловодстве в Российской Федерации» Собрание законодательства РФ. – 2023. – № 49. – Ст. 422.
3. Федеральная служба государственной статистики. Центральная База Статистических данных: средние потребительские цены (тарифы) на товары и услуги. – URL: <http://www.gks.ru/dbscripts/cbsd/DBInet.cgi>. (дата обращения 03.03.2024).

4. Экспорт и импорт России по товарам и странам. – URL: <http://ru-stat.com/date-Y2013-2018/ru/export/world/010409>. (дата обращения 10.03.2024).

5. Медведева В. Р. Современные тенденции развития пчеловодства / В. Р. Медведева, М. В. Пономаренко, Г. В. Токарева // Управление инновационным развитием агропродовольственных систем на национальном и региональном уровнях: Материалы III Международной научно-практической конференции, Воронеж, 27–28 октября 2021 года / Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I. – Воронеж, 2021. – С. 147-153.

6. Гончаров В.Д. Влияние экспорта на внутренний рынок страны / В.Д. Гончаров, М.В. Селина // Никоновские чтения. 2017. №22. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-eksporta-na-vnutrenniy-rynok-strany> (дата обращения: 13.03.2024).

УДК 574.36

С.К. Балдина – студент;

С.А. Балужева – студент;

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

ИНТРОДУЦИРОВАННЫЕ ВИДЫ ПЕРМСКОГО КРАЯ

Аннотация. В статье рассматривается преднамеренная и непреднамеренная интродукция. Изучено разнообразие интродуцированных видов на территории Пермского края. Рассматриваемая тема интересна специалистам, изучающим влияние интродукции животных и растений на экосистемы.

Ключевые слова: преднамеренная интродукция, непреднамеренная интродукция, экосистема, биоразнообразие.

На территорию Пермского края непреднамеренно и преднамеренно для различных целей было интродуцировано множество видов растений и животных. Под интродукцией понимается внедрение новых видов растений и животных в местные природные биоценозы. Процесс интродукции следует отличать от биологического загрязнения, поскольку результатом последнего являются негативные последствия для местной фауны, флоры и экосистем в целом. В то же время сам процесс интродукции может быть как преднамеренным, так и непреднамеренным, когда виды попадают в новую среду обитания случайно, из-за чего разнообразие видов сильно возрастает и экосистема начинает меняться.

По этой причине целью исследования являлось изучение разнообразия организмов интродуцированных на территорию Пермского края.

Разнообразие интродуцированных видов рассматривали по работам Ю.К. Виноградовой, А.И. Шуракова и Д.В. Наумкина. Латинские наименования растений приведены по С.А. Овеснову и др. [1], латинские наименования животных по Б.А. Кузнецову [2].

Рассмотрим разнообразие наиболее известных интродуцированных видов. По данным М.В. Наумкина примерами интродуцентов Пермского края являются следующие виды животных: речной бобр (*Castor fiber* L.) (успешно прижившийся реинтродуцент), косуля (*Capreolus* L.), обыкновенный ёж (*Erinaceus europaeus* L.), лебедь-шипун (*Cygnus olor* Gmelin), горихвостка чернушка (*Phoenicurus ochruros* Gmelin), пеночка-трещотка (*Phylloscopus sibilatrix* Bechstein), удод (*Upupa epops*

L.), красноголовый нырок (*Aythya ferina* L.), степной лушь (*Circus macrourus* Gmelin), тюлька (*Clupeonella cultriventris* Nordmann), европейский сом (*Silurus glanis* L.), черноморская рыба-игла (*Syngnathus schmidti* Popov), бычок-кругляк (*Neogobius melanostomus* Pallas), ротан головёшка (*Perccottus glenii* Dubowski) [3].

По данным Ю.К. Виноградовой и др. приведённых в Чёрной книге флоры Средней России примерами интродуцированных видов являются следующие виды растений: золотая розга канадская (*Solidago canadensis* L.) и гигантская (*Solidago gigantea* L.), клён ясенелистный (*Acer negundo* L.), ромашка душистая (*Chamomilla suaveolens* (Pursh) Rydb.), борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.), недотрога (*Impatiens parviflora* L.) мелкоцветковая и железконосная (*Impatiens glandulifera* L.), облепиха крушиновидная (*Hippophae rhamnoides* L.), подсолнечник клубненосный (*Helianthus tuberosus* L.), галега восточная (*Galega orientalis* Lam.), элодея канадская (*Elodea canadensis* Michx.), энотера (*Oenothera* L.), рябинник рябинолистный (*Sorbaria sorbifolia* L.) [4].

Как показала практика и длительные наблюдения процесс интродукции (как преднамеренной, так и непреднамеренной) чаще всего имеет негативные последствия.

Хорошо известны экологические, экономические и социальные последствия непреднамеренной интродукции колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say). Самым последним примером непреднамеренной интродукции является появление на территории Пермского края уссурийского полиграфа (*Polygraphus proximus* Blandford). Он атакует здоровые пихты (растения-хозяева), заражая их фитопатогенным грибом. В начале вредитель заселяет и размножается на ослабленных деревьях, постепенно переходя на здоровые пихты, что причиняет значительный ущерб лесным насаждениям и экосистемам, где произрастают здоровые деревья. В целях предотвращения распространения опасного насекомого-вредителя была утверждена Программа локализации очага и ликвидации популяции карантинного объекта.

Пример преднамеренно интродуцированного вида животного – норка американская (*Neovison vison* Schreber). Она обитает в различных лесах, предпочитая селиться по долинам, берегам глухих лесных рек и озёр, пойменным зарослям кустарника и тростника. Успешная интродукция норки стала главной причиной сокращения численности аборигенного виде – европейской норки [5].

Стоит также рассмотреть влияние интродукции на примере золотой розги (*Solidago canadensis* L.). Данное растение давно используется в ландшафтном дизайне и озеленении садовых участков Однако золотая розга мгновенно становится доминантом, благодаря быстрому росту клонов и высокой конкурентоспособности. В результате аборигенные виды, как правило, вытесняются, что негативно сказывается на экосистеме.

Для того чтобы минимизировать риски отрицательных последствий интродукции необходимо проводить ежегодный мониторинг карантинного фитосанитарного состояния территорий, предотвращать проникновение потенциально опасных видов, тщательно анализировать все положительные и отрицательные стороны планируемой интродукции нового вида и проводить надлежащую научно-исследовательскую работу в этой области [6].

Таким образом, разнообразие интродуцированных видов в Пермском крае достаточно обширно и продолжает увеличиваться. Необходимо усилить работу по предотвращению попадания потенциально опасных видов на территорию, так как воздействие интродукции может привести к вытеснению аборигенных видов, изменению пищевых цепей, снижению биоразнообразия, продуктивности и устойчивости экосистем и прочим негативным последствиям. Важно усилить борьбу с наиболее агрессивными видами такими, как уссурийский полиграф, золотая розга и борщевик Сосновского за счет правового, хозяйственного и экономического регулирования.

Литература

1. Овеснов, С. А. Иллюстрированный определитель растений Пермского края / С. А. Овеснов, Е. Г. Ефимик, Т. В. Козьминых, О. Г. Баранова и др. – Пермь: Книжный мир, 2007. – 747 с.
2. Кузнецов, Б. А. Определитель позвоночных животных фауны СССР: пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1974. – 190 с.
3. Наумкин, Д. В. Состояние интродуцированных и инвазивных видов растений и животных в заповеднике «Басеги» (Пермский край) / Д.В. Наумкин // Вестник Пермского университета. – 2016. – №1. – С. 68-74.
4. Виноградова, Ю. К. Черная книга флоры Средней России: чужеродные виды растений в экосистемах Средней России / Ю. К. Виноградова, С. Р. Майоров, Л. В. Хорун. – М.: ГЕОС, 2010. – 512 с.
5. Шураков, А. И. Животный мир Прикамья / А. И. Шураков, Г. А. Воронов. – Пермь.: Пермское книжное, 1989. – 184 с.
6. Лихачев, С. В. Экологические и биологические аспекты природопользования : учебное пособие / С. В. Лихачев, Е. В. Пименова, Т. Ю. Насртдинова. – Пермь : ИПЦ «Прокрость», 2018. – 177 с.

УДК 581.5:582.091

С.К. Балдина – студент;

Э.В. Кожинова – студент;

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

СРАВНЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ОЖИДАЕМОГО СЕМЕНОШЕНИЯ ЯСЕНЯ ОБЫКНОВЕННОГО И РЯБИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ ПО КОЛИЧЕСТВУ ГЕНЕРАТИВНЫХ ПОЧЕК В ПЕРИОД 2023-2024 Г. ГОРОДА ПЕРМИ

Аннотация. Методом подсчета побегов на модельных ветвях было проведено исследование количества генеративных и вегетативных почек ясеня обыкновенного и рябины обыкновенной. Сбор материалов для исследования был проведён в 2023-2024 г. на территории Ленинского района г. Перми. Результаты исследования указывают на прямую зависимость величины семеношения от факторов окружающей среды, показывают высокую адаптационную способность исследуемых видов.

Ключевые слова: ясень обыкновенный, *Fraxinus excelsior*, рябина обыкновенная, *Sorbus aucuparia*, вегетативные и смешанные почки, репродуктивный потенциал.

Ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior L.*) – древесное растение семейства Маслиновые (*Oleaceae*), которое широко распространено в Средней полосе Рос-

сии. Растение неприхотливо к местам произрастания, достаточно устойчиво к засухам и заморозкам [1].

Рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia*) – дерево семейства Розовые (Rosaceae). Растение встречается на обширных территориях и является фанерофитом. Тенелюбиво и морозоустойчиво [2].

Мониторинг семеношения различных видов растений позволяет изучить их семенную продуктивность, которая является важным показателем адаптаций растений к разнообразным факторам окружающей среды [3].

Цель работы - сравнить репродуктивные способности ясеня обыкновенного за 2023 и 2024 год, определить величину ожидаемого семеношения рябины обыкновенной.

Исследование семеношения древесных пород проводилось в соответствии с методом подсчета побегов на модельных ветвях, который был предложен Н.С. Нестеровым в 1914 г. Метод является более объективным в отличие от сплошного пересчета плодов на деревьях, а также позволяет дать оценку репродуктивному потенциалу и в зимний период по числу генеративных почек [4].

В качестве объекта исследования брались молодые побеги (1-2 ветви с дерева) отдельно стоящих (модельных) деревьев ясеня обыкновенного и рябины обыкновенной, произрастающих вдоль улицы Ленина г. Перми (Ленинский район). После чего проводился подсчет вегетативных и генеративных почек на каждой модельной ветви. Полученные результаты выражены в виде показателя «коэффициент обилия генеративных почек». Данный коэффициент показывает соотношение количества генеративных и вегетативных почек на годичных побегах верхней части кроны. Полученный коэффициент равный 0,25 прогнозирует «очень хороший урожай», 0,15-0,20 – «хороший» и т.д. [5].

Исследования проводились в весенний период 2023 и 2024 года для ясеня обыкновенного, и в весенний период 2024 года для рябины обыкновенной.

При проведении исследования было отмечено, что на годичных побегах ясеня обыкновенного в оба периода, почки широко-яйцевидные, коричнево-чёрные, матовые, расположены сериально, примерно по 3 штуки друг над другом. Чешуи по краю покрыты рыжеватыми волосками (рис. 1). Нижняя и средняя почки – смешанные (вегетативно-генеративные), содержат зачатки цветков, верхняя и в основании побега – вегетативная. В основании побега все почки вегетативные.

Также для ясеня обыкновенного наблюдается постоянство количества общего числа почек. В 2023 г. закладывалось 6-11 почек, в 2024 г. – 5-11. Однако варьированность коэффициента обилия смешанных почек от общего количества в 2024 выше и составляет 0,71-0,91%, когда как в 2023 году данный показатель имел значения 0,17-0,91% (табл. 1). Летний период 2023 года характеризовался высокими среднесуточными температурами, что способствовало закладыванию большего числа генеративных почек.

На годичных побегах рябины обыкновенной закладывается 1-6 почек, преимущественно на апикальных участках ветвей. Почки рябины крупные, конически заостренные, 0,8-2,0 см длины, с 4-6 кроющими чешуями (рис. 1). Генеративные почки окружены основаниями 3-4 черешков листьев, вегетативные – лишь одним

основанием, выполняющим функцию кроющей чешуи. Генеративные почки (и побеги) всегда терминальные, а вегетативные – боковые [6].

Таблица 1

Коэффициент обилия генеративных почек у ясеня обыкновенного для 2023 и 2024 г.

Вид	№ п/п	Общее число почек на побег		Число вегетативных почек		Число генеративных почек		Коэффициент обилия смешанных почек	
		Год		Год		Год		Год	
		2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024
Ясень обыкновенный (<i>Fraxinus excelsior L.</i>)	1	9	9	6	2	3	7	0,33	0,78
	2	11	5	2	1	9	4	0,82	0,80
	3	9	5	3	1	6	4	0,67	0,80
	4	11	7	3	2	8	5	0,73	0,71
	5	11	11	1	2	10	9	0,91	0,81
	6	11	9	3	1	8	8	0,73	0,89
	7	9	5	3	1	6	4	0,67	0,80
	8	9	11	3	1	6	10	0,67	0,91
	9	9	9	6	2	3	7	0,33	0,78
	10	6	7	5	1	1	6	0,17	0,86

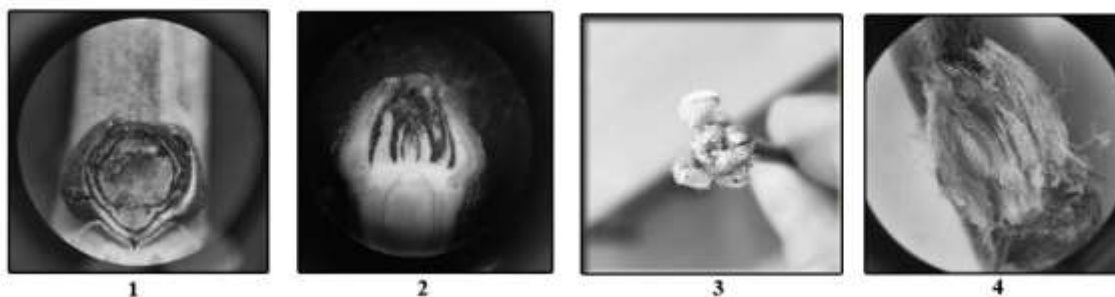


Рисунок 1. Почки ясеня обыкновенного и рябины обыкновенной:

- 1 – Генеративная почка ясеня обыкновенного; 2 – Вегетативная почка ясеня обыкновенного; 3 – Генеративная почка рябины обыкновенной; 4 – Вегетативная почка рябины обыкновенной



Рисунок 2. Ветви рябины обыкновенной

Было замечено, что ветви рябины обыкновенной можно разделить на 3 группы. У первой группы имелись только вытянутые вегетативные почки. Вторая группа отличалась наличием генеративной почки на конце ветви, и вегетативными почками после. У веток третьей группы наблюдались только генеративные почки (рис. 2). По этой причине коэффициент обилия смешанных почек рябины обыкновенной варьируется от 0 до 100% (табл. 2). Это может говорить о том, что таким образом рябина обыкновенная адаптируется к изменяющимся условиям окружающей среды.

Таблица 2

Коэффициент обилия генеративных почек у рябины обыкновенной 2024 г.

Вид	№ п/п	Общее число почек на побег	Число вегетативных почек	Число генеративных почек	Коэффициент обилия смешанных почек
Рябина обыкновенная (<i>Sorbus aucuparia</i> L.)	1	1	0	1	1,00
	2	1	0	1	1,00
	3	1	0	1	1,00
	4	1	0	1	1,00
	5	1	0	1	1,00
	6	1	0	1	1,00
	7	1	0	1	1,00
	8	1	0	1	1,00
	9	1	0	1	1,00
	10	1	0	1	1,00
	11	3	0	3	1,00
	12	4	1	3	0,75
	13	6	4	2	0,33
	14	4	1	3	0,75
	15	3	0	3	0,33
	16	3	0	3	0,33
	17	4	3	1	0,25
	18	4	3	1	0,25
	19	4	3	1	0,25
	20	4	3	1	0,25
	21	3	2	1	0,33
	22	6	6	0	0
	23	6	6	0	0
	24	4	4	0	0
	25	4	4	0	0
	26	4	4	0	0
	27	5	5	0	0
	28	5	5	0	0
	29	5	5	0	0
	30	5	5	0	0

Среднее значение коэффициента обилия смешанных почек у ясеня обыкновенного составил в 2023 году – 0,60, в 2024 – 0,81. Для рябины обыкновенной данный показатель равен 0,49. Полагаясь на классификацию исследованные рас-

тения обладают высоким («очень хорошим») репродуктивным потенциалом. Данный факт указывает на то, что исследованные виды имеют хорошую приспособленность к неблагоприятным факторам городской окружающей среды.

Генеративные почки ясеня обыкновенного располагаются в большей степени на апикальных участках однолетних побегов в количестве 2-4 штук. У рябины обыкновенной генеративные почки также располагаются преимущественно на апикальных участках, однако наблюдались побеги с полным отсутствием таких почек.

Установлено, что коэффициент обилия смешанных почек исследованных растений варьирует и имеет среднее значение для рябины обыкновенной – 0,49, для ясеня обыкновенного в первый год – 0,60, во второй – 0,81. Это указывает на хорошую адаптацию исследованных растений к условиям окружающей среды, и позволяет дать прогноз ожидаемого плодоношения.

Рост показателя обилия смешанных почек по сравнению с 2023 годом у ясеня обыкновенного говорит также о прямой зависимости величины урожая семян и плодов от метеорологических условий произрастания деревьев (влажность, температура).

Литература

1. Тимофеев, А. Н. Факторы, влияющие на распространение семян ясеня обыкновенного (*Fraxinus excelsior* L.) / А. Н. Тимофеев // Биологическое разнообразие и устойчивость лесных и урбоэкосистем. Первые международные чтения памяти Г.Ф. Морозова : Материалы научно-практической конференции, Ялта, 12–15 сентября 2019 года. – Ялта: ООО «Издательство Типография «Ариал», 2019. – С. 129-131.
2. «Ториков, В. Е. Культивируемые и дикорастущие лекарственные растения / В. Е. Ториков, И. И. Мешков. Санкт-Петербург : Лань, 2023. – 272 с.
3. Карасева, М.А. Семеношение лиственницы сибирской в среднем Поволжье / М. А. Карасева, Д. И. Мухортов, К. Т. Лежнин // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. — 2021. — № 4(52). — С. 6-18.
4. Колясникова, Н.Л. Биология размножения растений : учебное пособие / Н.Л. Колясникова; М-во с.-х. РФ, федеральное гос. бюджетное образов. учреждение высшего образования «Пермская гос. с.-х. акад. им. акад. Д.Н. Прянишникова». – Пермь : ИПЦ «Прокрость», 2017. – 105 с.
5. Allen G.S. A basis for forecasting seed crops of some coniferous trees // Journal of Forestry. – 1941. – Vol. 39. – № 12. – P. 1014-1016.
6. Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений / И.Г. Серебряков. – Москва: Наука, 1952. – 391 с.

УДК 581.48:631.531.1:615.32

С.А. Балуева – студент;

С.К. Балдина – студент;

И.Н. Кузьменко – научный руководитель, канд. биол. наук, доцент,

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

УСЛОВИЯ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН МАНЖЕТКИ МЯГКОЙ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Аннотация. Установлено, что период до начала прорастания семян манжетки мягкой в среднем составляет 10 дней. Период учета энергии прорастания семян в среднем – 7 дней. Продолжительность прорастания в среднем составляет 10

дней. Наилучшую энергию и всхожесть имеют семена со сроком хранения 6 месяцев (70–86%). С увеличением срока хранения семян энергия и всхожесть уменьшаются.

Ключевые слова: всхожесть, энергия прорастания семена, манжетка мягкая.

В настоящее время в России представители рода манжетка (*Alchemilla*) сем. розоцветных (*Rosaceae*) не являются фармакопейными, однако они перспективны как источники лекарственного растительного сырья. Растения рода *Alchemilla* характеризуются регулярным устойчивым апомиксисом. Внедрение культуры манжетки позволит получать сырье со стандартными характеристиками. Манжетка мягкая *Alchemilla mollis* (Buser) Rothm. произрастает на территории Южной Европы и выращивается во всем мире как декоративное растение.

Объекты исследований: манжетка мягкая *Alchemilla mollis* (Buser) Rothm. Объектом исследования служили семена манжетки мягкой, собранные с растений культивируемых на территории Пермского края в питомнике ФГБОУ ВО Пермского ГАТУ. Семена мелкие и быстро осыпающиеся. Чтобы собрать семена соцветия поместили в изоляторы (тканевые мешки) 20 июня. Семена закладывались в чашки Петри на увлажненную фильтровальную бумагу (Лекарственные..., 1984). Чашки с семенами держались в темноте, при температуре +7°C в холодильнике 3 дня. После семена помещались в термостат +18 +22°C на проращивание. Вторым вариантом покрытия посевов снегом. Семена во втором варианте прорастали в грунте. В ёмкость набирали грунт высотой 8 сантиметров и 8 сантиметров снега, после посева поместили в холодильник на три дня. Оптимальным диапазоном температур является: от -4 градусов до 0 градусов. Посевы таким образом содержатся влажными, а таяние снега помогает разрушить оболочку, предохраняющую прорастание сеянца. После этого периода охлаждения сеянцы нельзя сразу же подвергать воздействию высоких температур. Наиболее эффективной последующая температура будет при +12 до +16°C. Эксперименты проводились в течении года. В задачи исследования входило определение периода от момента закладки до начала прорастания семян, периода учета энергии прорастания, продолжительности прорастания, величин энергии и всхожести семян, а также длительности сохранения семенами способности к прорастанию. Результаты исследований обрабатывали статистически: для каждой группы рассчитывали среднее значение и стандартное отклонение, рассчитывали коэффициент вариации.

Цель исследований – изучить особенности роста и развития манжетки мягкой в лабораторных условиях.

Морфологические исследования манжетки мягкой проводили на выборке 25 средневозрастных генеративных растений одинакового уровня жизненности. Микропрепараты готовили из высушенного и фиксированного сырья. Микроскопическое исследование проводили с помощью микроскопов.

Амплитуду изменчивости признаков определяли по величине коэффициента вариации ($V, \%$) [2].

Определение фертильности проводили по методике З.П. Паушевой [3]. Исследуемые соцветия, которые находятся в фазе раскрытых цветков, фиксировали в

«уксусном алкоголе». Далее фертильность пыльцы определялась на временных препаратах.

Определение семенной продуктивности проводили по методике В.И. Вайнагий [1]. Расчеты проводились на один генеративный побег.

В качестве объекта исследования был выбран сорта «Thriller» манжетки мягкой, который в отличие от манжетки обыкновенной более устойчив к мучнистой росе.

Манжетка мягкая «Thriller» хорошо разрастающийся устойчивый сорт. Переносит временную засуху, устойчив к низким температурам. Манжетка мягкая хорошо себя чувствует на любых почвах.

Фертильность пыльцевых зерен оказалась достаточно высока для успешного оплодотворения, равнялась в среднем 88 %. У некоторых растений она достигала до 100 %.

Коэффициент продуктивности составил 53%. Это указывает на хорошую адаптацию южного сорта «Thriller» манжетки мягкой к условиям окрестностей города Перми.

Собранные семена были посажены в лабораторных условиях в марте, хранение 6 месяцев.



Рисунок. Лабораторная всхожесть семян манжетки мягкой

Срок учета энергии прорастания определялся средним минимальным количеством дней, в течение которых проросло максимум семян [4]. Период учета энергии прорастания семян колебался от 4 до 10 дней, что в среднем составило 7 дней. Энергия прорастания свежесобранных семян составляла 70–86%. С дальнейшим увеличением срока хранения семян наблюдалось резкое снижение энергии прорастания: через год – до 10%. Всхожесть свежесобранных семян достигала 70–86% (рис.). Позже, через год хранения, всхожесть уменьшалась до 8–12%. Параллельно со снижением всхожести возрастало количество заплесневевших семян. Уже после года хранения при проращивании заплесневела большая часть семян –

80%. Таким образом, на основании полученных данных установили, что период до начала прорастания семян в среднем составляет 10 дней. Период учета энергии прорастания семян в среднем – 7 дней. Продолжительность прорастания в среднем составляет 10 дней. На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

Фертильность пыльцевых зерен манжетки мягкой сорта «Thriller» оказалась достаточно высока для успешного оплодотворения, равнялась в среднем 88 %.

Семенная продуктивность манжетки мягкой сорта «Thriller» в 2023 г. была высокой, коэффициент продуктивности составил 53 %, что указывает на хорошую адаптацию данного сорта к условиям интродукции.

Энергия прорастания свежесобранных семян составляла 70–86%. Продолжительность прорастания в среднем составляет 10 дней. С увеличением срока хранения семян энергия и всхожесть уменьшаются.

Литература

1. Вайнагий И. В. О методике изучения семенной продуктивности растений / И.В. Вайнагий // Ботанический журнал. – 1974. – Т. 59, № 6. – С. 826-831.
2. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений / С.А. Мамаев. – Москва: Наука, 1973. – 283 с.
3. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений / З.П. Паушева. – Москва: Колос, 1988. – 255 с.
4. Фирсова М.К. Семенной контроль / М.К. Фирсова. – Москва, 1969. – 295 с.

УДК 631.47:630*232.32

А.Д. Белых – магистрант;

И.А. Самофалова – канд. с.-х. наук, доцент,

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

ОЦЕНКА ДОСТОВЕРНОСТИ РАЗЛИЧИЙ В СВОЙСТВАХ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ ВЯТСКО-КАМСКОЙ ПОЧВЕННОЙ ПРОВИНЦИИ

Актуальность. Проведена оценка достоверности различий в свойствах дерново-неглубокоподзолистых почв Вятско-Камской почвенной провинции. Исследуемые почвы по своим значениям близки между собой, так как различия по основным агрохимическим показателям являются несущественными. Определены достоверные различия только по содержанию подвижного фосфора.

Ключевые слова: Вятско-Камская почвенная провинция, дерново-подзолистая почва, лесные питомники, статистические методы.

Почва является опорным субстратом для древесно-кустарниковых пород и источником снабжения растений элементами питания. Химические и физические свойства почвы оказывают большое влияние на растения [1]. Европейско-Западно-Сибирская таежно-лесная область включает в себя зону распространения дерново-подзолистых почв южной тайги. По данным В.П. Белоброва [2] в зоне выделяются несколько провинций таких как: Белорусская, Прибалтийская, Среднерусская, Вятско-Камская, Среднеобская и Приангарская.

Цель исследования: провести оценку достоверности различий дерново-подзолистой почвы Вятско-Камской почвенной провинции.

Исследования проводили на территории лесопитомников в Пермском крае и Удмуртской Республике, которые по физико-географическому и ландшафтному районированию расположены на западе и востоке Русской равнины в западном и среднем Предуралья соответственно. Изучали дерново-неглубокоподзолистые почвы на покровном суглинке в южно-таёжной подзоне Вятско-Камской почвенной провинции [3]: на территории ГБУ Яйвинского лесного питомника (9 элементарных участков соответствующих полям севооборота); на территории ГКУ УР Игринского лесного питомника (6 элементарных участков, соответствующих полям севооборота).

Полевые и лабораторные исследования почв проводились по стандартным методикам. Использовали статистические методы: проверка принадлежности «сомнительной» варианты к совокупности, оценка существенности разности выборочных средних по t-критерию.

Климат Пермского края и Удмуртской Республики умеренно-континентальный. По данным метеостанций г. Березники (Пермский край) [4] и г. Ижевск (Удмуртская Республика) [5] климат обследуемых территорий во многом похож. Исследуемые территории лесопитомников представляют собой выровненный участок. В целом рельеф питомников не имеет уклонов приводящих к водной эрозии и позволяет вести механизированную обработку полей.

Основные почвообразующие породы представлены покровными жёлто- и красновато-бурыми крупнопылеватыми суглинками, а так же флювиогляционными песками и супесью.

Несмотря на разное географическое положение, дерново-подзолистые почвы входят в одну почвенную провинцию – Вятско-Камскую. Содержание гумуса в почвах является низким и варьирует в пределах 3,0-3,7 (табл. 1). Сумма обменных оснований низкая, менее 10 мг-экв./100 г. Дерново-подзолистые почвы в Яйвинском лесопитомнике являются более кислыми – по шкале кислотности очень сильнокислые; характеризуются низкой обеспеченностью подвижным фосфором. Проведена оценка достоверности различий свойств дерново-подзолистых почв по генетическим профилям и по точечным агрохимическим пробам поля питомника.

Расчеты показали, что генетические профили дерново-неглубокоподзолистых почв, сформировавшихся территориально в разных географических условиях, не имеют достоверных различий по агрохимическим свойствам (табл. 2). Различия средних независимых выборок находятся в пределах случайных колебаний, соответственно различия между профилями почв несущественны. Достоверное различие отмечается только по содержанию подвижного фосфора, так как $t_{теор} < t_{факт}$, Это может быть связано с внесением фосфорного удобрения.

Расчеты показателей свойств почв по агрохимическим пробам в пределах поля не имеют достоверных различий, несмотря на то, что исследуемые территории по физико-географическому районированию находятся в разных регионах (табл. 3).

Таблица 1

Статистическое распределение агрохимических свойств почв

Показатели	x	S ²	s	V	S _x	S _x , %	n	min	max
Почвы дерново-неглубокоподзолистые среднепахотные среднесуглинистые на покровном суглинке на территории Игринского лесного питомника									
Гумус	3,7	36,2	6,0	164,9	3,0	82,4	3,0	5,9	13,2
S	7,7	1,5	1,2	1,1	0,6	8,0	3,0	5,7	9,6
Hг	4,9	2,3	1,5	1,2	0,6	12,6	5,0	3,3	6,5
ЕКО	12,9	0,2	0,5	0,7	0,2	1,8	3,0	12,1	13,6
V,%	59,6	66,4	8,1	2,9	4,1	6,8	3,0	46,6	72,6
pH	4,4	0,0	0,1	0,3	0,0	1,1	3,0	4,3	4,6
P ₂ O ₅	184,8	183,7	42,9	6,5	19,2	10,4	4,0	131,5	238,1
Почвы дерново-неглубокоподзолистые среднепахотные легкосуглинистые на покровном суглинке на территории Яйвинского лесного питомника									
Гумус	3,0	0,5	0,7	23,4	0,2	7,8	8,0	2,5	3,5
S	6,5	3,1	1,8	1,3	0,6	9,6	7,0	5,0	7,9
Hг	7,7	0,8	0,9	0,9	0,3	4,4	6,0	6,9	8,5
ЕКО	14,6	2,3	1,5	1,2	0,5	3,7	7,0	13,3	15,8
V,%	44,1	87,8	9,4	3,1	3,3	7,5	7,0	36,3	52,0
pH	4,1	0,0	0,1	0,4	0,1	1,3	7,0	4,0	4,2
P ₂ O ₅	26,3	5,4	2,3	1,5	0,8	3,1	7,0	24,3	28,2

Примечание: x – среднее арифметическое; S² – дисперсия; s – стандартное отклонение; V – коэффициент вариации; S_x % – относительная ошибка выборочной средней; n – степень свободы; min – минимальное значение выборки; max – максимальное значение выборки.

Таблица 2

Статистические показатели и критерий существенности различий свойств почв по генетическим профилям

Показатели	Объект	x	Ошибки		t фак.	t теор.
			S _d	S _x		
Гумус, %	Игра	1,2	0,98	1,33	0,01	2,45
	Яйва	1,2	0,91	1,33	0,01	2,78
pH, ед.	Игра	4,03	0,16	0,45	0,06	2,45
	Яйва	4,08	0,42	0,45	0,06	2,78
S, мг-экв/100г	Игра	11,34	5,03	6,25	0,32	2,45
	Яйва	13,32	3,71	6,25	0,32	2,78
Hг, мг-экв/100г	Игра	3,13	0,98	1,53	0,8	2,45
	Яйва	4,34	1,2	1,53	0,8	2,78
ЕКО, мг-экв/100г	Игра	14,5	4,81	6,03	0,53	2,45
	Яйва	17,7	3,63	6,03	0,53	2,78
V,%	Игра	75,5	12,2	15,01	0,07	2,45
	Яйва	74,2	8,74	15,01	0,07	2,78
P ₂ O ₅ , мг/кг	Игра	186,1	39,2	42,5	3,36	2,45
	Яйва	43,2	16,33	42,5	3,36	2,78

Примечание (табл. 2 и 3): x – средняя арифметическая; S_d – ошибка разности (суммы) средних арифметических независимых выборок; S_x – ошибки сравниваемых средних арифметических x₁ и x₂; t факт. – критерий существенности; t теор. – критерий Стьюдента теоретический для 5%-го уровня значимости

Таблица 3

Статистические показатели и критерий существенности различий свойств почв по агрохимическим пробам в пределах поля

Показатели	Объект	x	Ошибки		t фак.	t теор.
			S _d	S _x		
Гумус, %	Игра	3,0	0,98	1,9	0,0	2,3
	Яйва	3,0	1,62	1,9	0,0	2,57
рН, ед.	Игра	4,18	0,35	0,59	0,2	2,57
	Яйва	4,29	0,48	0,59	0,2	2,31
S, мг-экв/100г	Игра	8,33	3,56	5,9	0,05	2,57
	Яйва	8,02	4,71	5,9	0,05	2,31
Нг, мг-экв/100г	Игра	4,88	1,37	2,6	1,0	2,57
	Яйва	7,46	2,20	2,6	1,0	2,31
ЕКО, мг-экв/100г	Игра	13,2	2,25	3,7	1,6	2,57
	Яйва	7,46	2,95	3,7	1,6	2,31
V, %	Игра	60,7	15,2	22,5	0,5	2,57
	Яйва	49,2	16,6	22,5	0,5	2,31
P ₂ O ₅ , мг/кг	Игра	169,0	49,7	50,4	2,8	2,57
	Яйва	29,0	8,0	50,4	2,8	2,31

Критерий существенности различий свойств почв по агрохимическим пробам в пределах поля показывает, что показатели почв лесопитомников находятся в пределах случайных колебаний, соответственно, различия между средними двух независимых выборок являются несущественными. Исключение составляет только показатель содержания подвижного фосфора, где отмечается достоверное различие между почвами лесопитомников, так как $t_{теор} < t_{факт}$. Одно из предположений, с чем может это быть связано, является то, что на полях Игринского лесопитомника внесено достаточное количество фосфорного удобрения.

Таким образом, исследуемые почвы, относящиеся к Вятско-Камской почвенной провинции, по своим значениям показателей свойств почв близки между собой, так как различия по основным агрохимическим показателям являются несущественными. Определены достоверные различия только по содержанию подвижного фосфора, что возможно связано с антропогенным влиянием (внесением удобрений).

Литература

1. Юренин, А.В. Методика отбора среднего образца при анализе кислотности и гумуса в дерново-подзолистых почвах / А.В. Юренин // Труды БГТУ. Сер. 1, Лесное хоз-во / Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет". – Минск, 2009. Вып. 17. – С. 221–222.
2. Белобров, В.П. География почв с основами почвоведения: Учеб. Пособие для студ. пед. Вузов / В.П. Белобров, И.В. Замотаев, С.В. Овечкин; Под ред. В.П. Белоброва. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 352 с.
3. Мильков, Ф.Н. Природные зоны СССР / Ф.Н. Мильков. – 2-е изд., доп. и перераб. – Москва: Мысль, 1977. – 293 с.
4. Метеорологическая станция в г. Березники – Пермский ЦГМС [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://meteo.perm.ru/meteostantsii-permskogo-kraya>. – дата обращения 24.03.2024.
5. Ижевская метеостанция – Удмуртской ЦГМС [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://udmpogoda.ru/page/meteostancii>. – дата обращения 24.03.2024.

УДК 631.41

В.Д. Дурыманова – магистрант;

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

ЗАПАСЫ ОРГАНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА В ПОЧВАХ ХРЕБТА БАСЕГИ (ФГБУ «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЗАПОВЕДНИК «БАСЕГИ»»)

Аннотация. Проведена оценка запасов органического углерода в почвах на территории ООПТ на Среднем Урале. Определены пять уровней накопления почвенного углерода в горных почвах. В программе QGIS построена карта запасов углерода в почвах в т/га.

Ключевые слова: горные почвы, запасы органического углерода, карта, хребет Басеги, заповедник.

В настоящее время существует актуальная проблема учета объемов поглощения углерода на территории РФ согласно принятого в 2021 году Федеральным Законом «Об ограничении выбросов парниковых газов» [1]. В складывающейся ситуации необходимо иметь объективные данные о запасах углерода ($C_{\text{орг}}$) в различных экосистемах.

Лесные экосистемы, включающие почву, являются одни из главных элементов глобального углеродного цикла, абсорбирующих органический углерод. При помощи подсчетов $C_{\text{орг}}$ можно прогнозировать влияние изменения климата, содержание питательных веществ, а также количество микроорганизмов [3, 8, 15].

Цель исследования – определить запасы органического углерода в почвах хребта Басеги.

Оценка запасов углерода в почвенном покрове проведена на территории «Государственного заповедника «Басеги» (58°05'00" с. ш. 58°03'00" в. д.). Использовали научные труды Самофаловой И.А., как основные источники информации о почвенном покрове хребта Басеги [9 – 13].

Благодаря точной GPS-привязке точек обследования почвы заповедника становятся ценным объектом для учета изменений запасов органического углерода в будущем. В почвенных образцах минеральных горизонтов содержания $C_{\text{орг}}$ определено по Тюрину, в органогенных горизонтах определяли потери при прокаливании (ППП). Полевая диагностика почв проводилась по классификации почв России [7].

Горные почвы характеризуются маломощным профилем при хорошей дренированности территории. Вследствие этого гумусовый профиль является растянутым и содержание $C_{\text{орг}}$ отмечается по всему профилю. В связи с этим запасы органического углерода учитывали для всего профиля по формуле:

$$C_{\text{pool}} = (H_1 * C_{\text{орг1}} * dv_1) + (H_n * C_{\text{оргn}} * dv_n), \quad (1)$$

где, C_{pool} – запасы углерода, т/га; H – мощность горизонта, см; $C_{\text{орг}}$ – содержание углерода в горизонте, %; dv – объемная масса г/см³.

На первом этапе расчет проводили отдельно для каждого генетического горизонта. Далее, запасы углерода в отдельных горизонтах суммировали для оценки средних запасов в профиле почв конкретного типа. В ходе работы возникли неко-

торые проблемы с поисками недостающих данных. Это связано с тем, что не все типы почв в пределах хребта достаточно изучены, например, аллювиальные почвы. Для них значения взяты из базы данных ЕГРПП [2].

При обследовании почвенного покрова территории заповедника не проводилось измерение объемной массы, поэтому расчеты запасов углерода основаны на ряде допущений, обоснованием которых служили литературные источники: объемная масса для серогумусовых гумусово-аккумулятивных горизонтов почв принята равной 1,24 г/см³ [4]; для лесной подстилки 0,11 г/см³ [6]; для торфяных и оторфованных – 0,052 г/см³ [14].

Для создания карты запасов $C_{орг}$ в почвах хребта Басеги была использована программная среда QGIS. При построении карты запасов органического углерода в почвах был использован способ создания связи записей из БД с записями контуров в атрибутивной таблице карты почв. Полученные данные были отображены способом количественного фона.

В пределах хребта Басеги сформировались разные почвы в экотонах: лес – болотный массив – парковый лес – луг – криволесье – тундра. Установлен порядок вертикальных почвенных зон на склонах: 1) буроземы, (315-655 м); 2) глееземы, торфяные (480-550); 3) серогумусовые (570-760 м); 4) подзолы (740-820 м); 5) подбуры, (800-940 м н.у.м); литоземы и петроземы встречаются во всех почвенных зонах [9–13].

Содержание $C_{орг}$ в почвах разнообразно. В верхних, органо-минеральных горизонтах ОВ представлено детритом – растительными остатками различной стадии разложения. Аналитические данные обнаруживают высокое содержание $C_{орг}$ в минеральных и органо-минеральных горизонтах, которое колеблется в широких пределах – от 1,65 % до 61,40 % [5]. В органогенных горизонтах содержание углерода варьирует от 19,14% до 93,35% суммарно по профилю.

Наименьшие значения характерны для почв горно-лесного пояса (буроземы, петроземы). Наибольшие значения имеют перегнойно-глеевые почвы. В торфяных почвах ППП определяется 210% суммарно по профилю. Такие показатели говорят о богатом содержании грубого органического вещества.

Все данные по содержанию $C_{орг}$ и ППП систематизированы и обобщены для каждого типа почв. Пример расчетов приводится для серогумусовой почвы (табл. 1).

Таблица 1

Расчет запасов органического углерода в серогумусовых

SOIL	Горизон г	Мощность профиля, см	$C_{орг}$, %	Плотность, г/см ³	Запасы $C_{орг}$, т/га
серогумусовые	Ad	0-4	52,00	0,11	22,88
	AУ	4-13	3,98	0,90	32,23
	AУel	13-18	3,77	0,99	18,66
	Aум	18-33	3,82	1,02	58,40
	C	33-45	2,59	1,24	38,58
Итого по профилю 170,75					

Для построения карты запасов углерода на территории заповедника Басеги создана база данных по содержанию углерода и его запасам по всем почвенным разностям. Составлена итоговая таблица по запасам углерода по типам почв (табл. 2).

Таблица 2

Содержание запасов органического углерода в профиле почв

Типы (подтипы) почв	Запасы $C_{орг}$, т/га
буроземы типичные	353,78
буроземы грубогумусовые	108,84
буроземы темногумусовые	142,42
серогумусовые	170,75
литоземы	103,40
петроземы	14,56
глееземы	319,62
перегнойно-глеевые	208,08
торфяные олиготрофные глеевые	545,99
аллювиальные	171,83
буроземы грубогумусовые+перегнойно-глеевые	317,00

Запасы $C_{орг}$ варьируют в пространстве и находятся в пределах 14,56-545,99 т/га. Наименьший запас углерода отмечается в петроземах за счет малой мощности профиля, состоящего практически из одного горизонта до 10 см. В широких пределах варьируют запасы углерода в буроземах, в связи с тем, что большее разнообразие их типов и подтипов формируется на различной высоте (315 до 800 м н.у.м.). Лидируют по запасам углерода в профиле: торфяные олиготрофные глеевые, глееземы, перегнойно-глеевые почвы.

Аналитическая обработка данных позволила выделить 5 градаций по запасу углерода в почвах (рис.). Низкий уровень запаса углерода характерен для петроземов. Большая часть типов буроземов характеризуется средним запасом органического углерода. В эту же группу со средним уровнем запаса относятся серогумусовые, литоземы и аллювиальные почвы. Высоким и очень высоким запасом характеризуются почвы с признаками оглеения: перегнойно-глеевые, глееземы, буроземы глееватые. Сверхвысоким уровнем отличаются торфяные олиготрофные глеевые почвы.



Уровень	Запас $C_{орг}$, т/га	Почвы
низкий	менее 100	Петроземы
средний	100-200	Буроземы грубогумусовые, Буроземы темногумусовые, Серогумусовые, Литоземы, Аллювиальные
высокий	200-300	Перегнойно-глеевые
очень высокий	300-400	Глееземы, Буроземы глееватые
сверхвысокий	более 400	Торфяные олиготрофные глеевые

Рисунок. Карта запасов органического углерода в почвах хребта Басеги

Таким образом, для почв хребта Басеги характерно преимущественно среднее и высокое содержание $C_{орг}$ на всей территории заповедника. Мелкими ареалами расположены почвы с высоким и сверхвысоким содержанием $C_{орг}$. Наименьшую площадь занимают торфяные почвы, которые имеют наибольший запас $C_{орг}$.

Литература

1. Федеральный Закон «Об ограничении выбросов парниковых газов» № 296-ФЗ от 02. 07. 2021.
2. Единый государственный реестр почвенных ресурсов. [Электронный ресурс] – <https://egrpr.esoil.ru/content/howtouse.html> (дата обращения 19.02.2024)
3. Картографирование содержания и запасов органического углерода почв на региональном и локальном уровнях: анализ современных методических подходов / Гопп, Н.В., Мешалкина, Ю.Л., Нарыкова, А.Н., Плотникова, А.С., Чернова, О.В. // Вопросы лесной науки. – 2023. – Т. 6. – № 1. С. 14-73.
4. Краснощеков, Ю.Н. Трансформация водорегулирующих и почвозащитных функций лиственных лесов Монголии под влиянием антропогенных факторов / Краснощеков, Ю.Н. // Сибирский лесной журнал. – 2018. – № 3. С. 42-57.
6. Лузянина, О. А. Мониторинг гумусного состояния почв (на примере заповедника «Басеги») / О. А. Лузянина, И. А. Самофалова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2013. – Т. 15. – № 3(4). – С. 1349-1353.
7. Мосина, Л. В. Изменение плотности почвы в лесных экосистемах под воздействием рекреационных нагрузок / Л. В. Мосина // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Естественные, технические и медицинские науки. – 2012. – № 3. – С. 122-127.
8. Полевой определитель почв России. – М.: Почвенный ин-т им. В. В. Докучаева. – 2008. – С. 182.
9. Роль почвенного органического углерода для изменения климата и продовольственной безопасности [Электронный ресурс] – URL: <https://www.fao.org/about/meetings/soil-organic-carbon-symposium/key-messages/ru/> (дата обращения 19.03.2024).
10. Самофалова, И. А. Геомоделирование почвенного покрова на основе обобщённого пространственного анализа территории заповедника «Басеги» (Средний Урал) / И. А. Самофалова // ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Междунар. конф. – М.: Издательство Московского университета, 2020. – Т. 26. – Ч. 4. – С. 131-146. DOI: 10.35595/2414-9179-2020-4-26-110-120.
11. Самофалова, И. А. Горные почвы Среднего Урала (на примере ГПЗ «Басеги»). / И. А. Самофалова, О. А. Лузянина. М-во с.-х. РФ, ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА. – Пермь: Изд-во ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, – 2014. – С. 154.
12. Самофалова, И. А. Почва как компонент охраняемых ландшафтов в системе ООПТ (на примере ФГБУ «Государственный заповедник «Басеги») / И. А. Самофалова // Агрехимический вестник. – 2021. – № 1. – С. 27.
13. Самофалова, И.А. Почвы заповедника «Басеги» и их классификация Самофалова, И.А., Лузянина, О.А. // Пермский аграрный вестник. – 2014. – № 1 (5). – С. 50-60.
14. Самофалова, И.А. Пространственно-структурная организация почвенного покрова западного макросклона среднего Урала / Самофалова, И.А. // Автореферат диссертации на соискание научной степени доктора биологических наук. – 2023. С. 34.
16. Титлянова, А.А. Подстилки в лесных и травяных экосистемах / А.А. Титлянова, С.В. Шибарева / отв. ред. Э.Ф. Ведрова; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Институт почвоведения и агрохимии. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. – С. 137.
19. Abakumov E. Carbon Polygons and Carbon Offsets: Current State, Key Challenges and Pedological Aspects / E. Abakumov, V. Polyakov // Carbon Polygons and Carbon Offsets: Current State, Key Challenges and Pedological Aspects. – 2021. – 11(10). DOI: doi.org/10.3390/agronomy11102013.

УДК 631.412

А.С. Зигандирова – студент;

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

АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ, ПРИЛЕГАЮЩИХ К ПРЕДПРИЯТИЮ ООО «ЕВРОХИМ – УКК»

Аннотация. В данной статье представлены морфологические свойства, определены основные агрохимические показатели и дана агрохимическая оценка дерново-подзолистых почв в районе предприятия ООО «ЕвроХим – Усольский калийный комбинат».

Ключевые слова: дерново-подзолистые почвы, морфологические, агрохимические свойства.

Более 190 различных видов загрязняющих веществ выбрасываются предприятиями в городе Березники, причем 23 из них превышают нормативы ПДВ. Основным выброс загрязнителей, 23 из которых, относится к первому классу опасности, приходится на предприятия химического комплекса [1].

Выбросы вредных веществ из химических производств могут вызвать изменение рН почвы, делая ее более кислой или щелочной, а также других физико-химических свойств. Это может негативно сказываться на доступности питательных веществ для растений.

Химические производства могут оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на содержание гумуса в почве. Использование осадков сточных вод в качестве удобрения для почв представляет собой перспективный подход, который позволяет эффективно обогатить почву органическим веществом, азотом и фосфором [2]. Загрязнители могут содержать токсические вещества, которые негативно влияют на почвенные процессы разложения органического материала.

Цель: изучение агрохимических свойств дерново-подзолистых почв территории, ООО «ЕвроХим – Усольский калийный комбинат».

Задачи:

1. Изучить морфологические свойства почв;
2. Определить основные агрохимические показатели;
3. Дать агрохимическую оценку свойств почв.

Объектами исследования являются дерново-подзолистые почвы с территории, прилегающей к предприятию ООО «ЕвроХим – Усольский калийный комбинат», было заложено 3 разреза: 1 разрез – П^д₃ЛП, 2 разрез – П^д₄ЛП, 3 разрез – П^д₄ЛП.

Агрохимические показатели определялись по стандартным методикам.

Исследуемые дерново-подзолистые почвы характеризуются легкосуглинистым гранулометрическим составом в верхних горизонтах. Мощность гумусовых горизонтов колеблется в пределах от 15 до 20 см, во всех почвах имеется самостоятельный подзолистый горизонт от 15-22 см. Почвы сформировались на покровных суглинистых отложениях.

На основании таблицы 1, можно сделать следующие выводы:

Содержание гумуса в гумусовых горизонтах всех почв очень низкое. Реакция среды (обменная кислотность) очень сильнокислая.

В почве разреза 1 (П^л₃ЛП) гидролитическая кислотность изменяется от высокого в гумусовом горизонте до низкого значения в материнской породе. Гидролитическая кислотность почвы разреза 2 (П^л₄ЛП) в гумусовом горизонте характеризуется низким значением, а максимальное отмечается в подзолистом горизонте – умеренно высокое. Показатель в почве разреза 3 (П^л₃ЛП) уменьшается от умеренно высокого в гумусовом горизонте до умеренно низкого значения к материнской породе, в подзолистом горизонте отмечается максимальное значение.

Таблица 1

Агрохимические показатели исследуемых почв

Горизонт и глубина образца, см	Гумус, %	Нг	S	ЕКО	V, %	pH _{H2O}	pH _{KCl}	P ₂ O ₅	K ₂ O
		мг-экв/100 г почвы						мг/кг	
Разрез 1 Дерново-неглубокоподзолистая легкосуглинистая на покровном суглинке – П ^л ₃ ЛП									
A ₁ (3-19)	1,38	9,4	1,3	10,66	12	5,7	3,9	29	23
A ₂ (19-32)	0,21	4,6	0,3	4,84	5	6,0	4,2	23	15
A ₂ B (32-49)	0,92	3,8	4,9	8,71	56	5,1	3,8	27	30
B (49-70)	0,60	3,4	12,0	15,41	78	5,9	3,8	72	53
C (70-90)	0,49	2,2	8,0	10,19	79	5,9	3,9	71	30
Разрез 2 Дерново-глубокоподзолистая легкосуглинистая на покровном суглинке – П ^л ₄ ЛП									
A ₁ (3-20)	1,58	2,2	7,9	10,09	78	4,7	3,9	13	30
A ₂ (20-42)	0,76	5,7	6,9	12,59	55	5,4	3,8	22	49
A ₂ B (42-60)	0,13	3,9	14,7	18,63	79	4,6	3,7	36	54
B (60-78)	0,73	4,4	14,6	18,98	77	4,7	3,7	91	59
Разрез 3 Дерново-неглубокоподзолистая легкосуглинистая на покровном суглинке – П ^л ₃ ЛП									
A ₁ (4-17)	1,52	5,1	4,3	9,39	45	5,3	4,2	54	111
A ₂ (17-32)	0,69	6,1	5,0	11,13	45	5,1	3,9	26	42
A ₂ B (32-51)	0,57	3,1	8,3	11,31	73	5,6	3,9	20	52
B (51-76)	0,31	3,2	14,0	17,17	82	5,8	3,9	74	64
C (76-90)	0,21	3,5	15,8	19,25	82	5,8	3,8	84	71

Сумма обменных оснований увеличивается от гумусового горизонта к материнской породе в почве разреза 1 (П^л₃ЛП) от очень низкого до низкого, в почве разреза 2 (П^л₄ЛП) от низкого до умеренно низкого, в почве разреза 3 (П^л₃ЛП) от очень низкого до среднего значения.

Емкость катионного обмена характеризуется: в почве разреза 1 (П^л₃ЛП) низким значением, в иллювиальном горизонте умеренно низким, а в почве во 2 разрезе (П^л₄ЛП) и в почве 3 разреза (П^л₃ЛП) изменяется от низкого значения в гумусовом горизонте до умеренно низкого в материнской породе.

Степень насыщенности почв основаниями изменяется: в почвах в разрезе 1 (П^л₃ЛП) от очень низкого в гумусовом и подзолистом горизонтах до повышенного в материнской породе, в почве в разрезе 3 (П^л₃ЛП) от низкого в гумусовом гори-

зонте до повышенного в материнской породе. В почве 2 разреза (П^л₄ЛП) показатель имеет повышенное значение во всех горизонтах, за исключением подзолистого. Все почвы не насыщены основаниями.

Содержание подвижного фосфора в почве разреза 1 (П^л₃ЛП) в гумусовом горизонте низкое, в материнской породе среднее. В почве 2 разреза (П^л₄ЛП) содержание фосфора в гумусовом горизонте очень низкое, в материнской породе среднее. В почве разреза 3 (П^л₃ЛП) содержание подвижного фосфора в гумусовом горизонте среднее, а в материнской породе содержание не изменяется.

Содержание доступного калия для растений в почве разреза 1 (П^л₃ЛП) очень низкое в гумусовом горизонте, а в материнской породе не изменяется. В почве разреза 2 (П^л₄ЛП) содержание калия в гумусовом горизонте очень низкое, в материнской породе среднее. В почве разреза 3 (П^л₃ЛП) в гумусовом горизонте содержание калия среднее, а в материнской породе низкое.

Выводы:

1. Исследуемые дерново-подзолистые почвы характеризуются легкосуглинистым гранулометрическим составом в верхних горизонтах. Почвы сформированы на покровных суглинках.

2. Содержание гумуса в гумусовых горизонтах почв очень низкое, самым низким значением характеризуется почва разреза 1 (П^л₄ЛП).

3. Обменная кислотность в почве разреза 1 (П^л₄ЛП) в гумусовом горизонте очень сильнокислая, а в почве разреза 2 (П^л₄ЛП) в гумусовом горизонте – очень сильнокислая.

4. Гидролитическая кислотность в почве разреза 2 (П^л₄ЛП) в гумусовом горизонте низкая, а в почве разреза 1 (П^л₄ЛП) в гумусовом горизонте высокая и в почве разреза 3 в гумусовом горизонте очень высокая. Сумма обменных оснований в почвах разрезов 1 (П^л₄ЛП) и 3 (П^л₃ЛП) очень низкая, а в почве 2 (П^л₄ЛП) разреза низкая.

5. Степень насыщенности основаниями в почве разреза 1 (П^л₄ЛП) очень низкая, в почве разреза 3 (П^л₃ЛП) низкая, а в почве разреза 2 (П^л₄ЛП) повышенная. Во всех почвах отмечается повышение насыщенности вниз по профилю.

6. Почвы разрезов 1 (П^л₄ЛП) и 2 (П^л₄ЛП) плохо обеспечены элементами питания, обеспеченность почвы разреза 3 (П^л₃ЛП) доступными P₂O₅ и K₂O – средняя.

7. По результатам комплексной оценки агрохимических показателей можно сделать вывод, что наиболее благоприятными свойствами обладает дерново-неглубокоподзолистая почва разреза 3 (П^л₃ЛП).

Литература

1. Еремченко, О.З. Почвы и техногенные поверхностные образования урбанизированных территорий Пермского Прикамья: монография / О.З. Еремченко, И.Е. Шестаков, Н.В. Москвина. – Пермь: Пермский государственный национально-исследовательский университет, 2016. – 252 с.

2. Середина, В.П. Загрязнение почв: учебное пособие / В.П. Середина. – Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2015. – 346 с.

УДК 658.6:347.7

Д.М. Зубовская – студент;

С.А. Семакова – научный руководитель, канд. фарм. наук, доцент,
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

АНАЛИЗ ЦИФРОВОЙ МАРКИРОВКИ «ЧЕСТНЫЙ ЗНАК»

Аннотация. В данной статье изучен вопрос цифровой маркировки исследуемых образцов. Показаны результаты сравнения маркировки на продовольственной и непродовольственной продукции. Автор проводит исследование, в котором устанавливает соответствие между подлинным и фальсифицированным (сомнительным) товаром.

Ключевые слова: маркировка «Честный знак», исследуемые образцы, фальсификация, сомнительный товар, обязательная маркировка товаров.

«Честный знак» – это единая национальная система цифровой маркировки и прослеживания товаров. Главной особенностью системы «Честный знак» является честность перед потребителем и прозрачность всех процессов, начиная от производства заканчивая отслеживанием продаж. Основными задачами маркировки является борьба с проблемой контрафакта, регулирование продажи, слежка за качеством. Благодаря приложению «Честный знак» можно узнать:

- где и когда был произведен товар;
- какой у продукции срок годности;
- как и где было продано изделие;
- номер серии/партии продукции;
- полный путь перемещения товара от одного лица к другому.

Некачественная и контрафактная продукция является большой проблемой для потребителей, с которой сложно бороться. К сожалению, не смотря на высокое развитие технологий, производители пытаются продать не подлинный или фальсифицированный товар за высококачественный продукт, с этой проблемой можно справиться благодаря цифровой маркировке. На данный момент не все товары имеют Data Matrix код (рисунок 1), с помощью которого через приложение можно убедиться в подлинности товара, но в будущем большинство товаров будут маркироваться именно этим знаком.



Рисунок 1. DataMatrix код

Для проверки товара на соответствие подлинности было исследовано шесть образцов продовольственных и непродовольственных товаров, из которых четыре товара непродовольственной продукции: духи «Красная Москва» – три образца и обувь, заказанная из интернет-магазина, а также два товара продовольственной продукции: молоко и сметана.

Чтобы проверить товар следует, отсканировать Data Matrix в приложении «Честный знак». Приложение, после сканирования маркировки, выдаст всю необходимую информацию о товаре.

Проверяя маркировку духов первого образца, можно сразу выявить несоответствие. На упаковке отсутствует Data Matrix код, что уже гласит о фальсификации данной продукции. На втором образце код находится сверху упаковки (коробки), проверяя данный товар с помощью цифровой маркировки «Честный знак» можно установить, что образец является сомнительным товаром, так выдаёт приложение при сканировании маркировки. При анализе третьего образца выявлено, что духи являются проверенным товаром, тем самым подтверждается их подлинность. Все три образца визуально схожи, но с помощью обязательной маркировки парфюмерной продукции легко выявить подлинность.

Заказанные через интернет-магазин кроссовки женские «Meitesi» не прошли проверку при сканировании маркировки через приложение «Честный знак», выяснилось, что данный товар является сомнительным, что подтверждает его фальсификацию.

Среди продовольственной продукции исследовались: молоко «Нытвенское» и сметана «Вожгалы» с массовой долей жира 20%. После сканирования маркировки молока установлено, что товар проверен и соответствует нормативной документации, а также в приложении предоставлена вся информация о товаре: объём, жирность, дата производства, состав, бренд, декларация о соответствии, ветеринарный сертификат и путь молочных ингредиентов. Маркировка сметаны также подтвердила её подлинность, отсканировав код, можно ознакомиться с информацией о данном товаре и убедиться, что товар проверен.

Таким образом, исследуемые образцы непродовольственных товаров, кроме одного из образцов духов «Красная Москва», реализуемые на Пермском рынке сомнительного производства, что подтверждается цифровой маркировкой «Честный знак». Группа продовольственных товаров на примере молочных продуктов удовлетворяет требования маркировки. Анализируя товары, реализуемые на Пермском рынке, следует отметить, что не каждый товар может быть подлинным и соответствовать требованиям нормативной документации.

Литература

1. Пищевая продукция в части ее маркировка: технический регламент Таможенного союза ТР ТС 022/2011 (Принят решением комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 года № 881). – Москва, 2011. – 21 с.
2. Честный знак – национальная система цифровой маркировки. [Электронный ресурс] – URL: <https://честныйзнак.рф/> (дата обращения: 22.02.2023);
3. Махмудов В.В, Салтыкова Ю.А. Бизнес – образование в экономике знаний/ В.В. Махмудов, Ю.А. Салтыкова// Внедрение системы обязательной маркировки товаров. – 2023. – №2 – С. 54 – 55.

УДК 574.24(470.53)

М.Р. Зюзина – студентка;

Е.В. Пименова – доцент, канд. хим. наук,
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АВТОТРАССЫ НА СОСТОЯНИЕ ХВОИ ЕЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ

Аннотация. В статье представлены результаты исследования по оценке влияния автомобильной трассы федерального значения Р243 Кострома – Пермь на 926-ом километре в Сивинском районе Пермского края на морфологические характеристики хвои ели обыкновенной, а также на содержание в ней фенолов и аскорбиновой кислоты на участках, удаленных от трассы на 50 - 250 м в северном и южном направлении.

Ключевые слова: ель обыкновенная, автотрасса, техногенная нагрузка, аскорбиновая кислота, фенольные соединения, повреждение хвои.

Процессы, связанные с эксплуатацией автомобильной дороги, сопровождаются физическим и химическим загрязнением придорожной полосы и, в частности, придорожных фитоценозов. При техногенной нагрузке и накоплении токсикантов в клетках растений нарушается баланс образования и разрушения активных форм кислорода (АФК) – свободных радикалов, которые в обычных условиях являются необходимыми участниками метаболических процессов. Но избыток АФК приводит к изменениям в метаболизме, характеризующимся избыточным количеством окислительных процессов, что способствует разрушению белков, аминокислот, окислению липидов и ингибированию ферментов. Это становится причиной патологических процессов, некротических повреждений вегетативных и генеративных органов и даже гибели растений. Чтобы предотвратить негативное действие АФК в клетках растений существует комплекс антиоксидантных веществ ферментной и неферментной природы, которые ингибируют процессы окисления, обезвреживают свободные радикалы [1, 2]. Соответственно, увеличение концентрации АФК приводит к повышению активности антиоксидантных веществ, что можно использовать как метод биоиндикации в мониторинге состояния окружающей среды.

Целью работы является оценка состояния хвои ели обыкновенной при техногенной нагрузке по химическим и морфологическим показателям

Объектом исследования является хвоя ели обыкновенной (*Picea abies*). Отбор проб проводился в феврале 2024 года на 5 участках на расстоянии 50, 150, 250 м к северу (участки 50 С, 150 С и 250 С, соответственно) и 50, 150 м к югу (участки 50 Ю и 150 Ю) от автотрассы Р243 Кострома – Пермь на 926-ом километре в Сивинском районе Пермского края. Трасса расположена на насыпи и имеет направление с северо-запада на юго-восток. Исследуемая территория имеет пологий склон с юга на север и представляет собой смешанный лес, однако до участка в 50 м к северу от трассы деревья вырублены. На каждом участке было исследовано 3-

5 деревьев 10-15-летнего возраста и отобрана с них хвоя 2 года жизни на высоте 1,5-2 м.

В работе визуально оценивали повреждение хвои [3], определяли сумму фенольных соединений титриметрическим методом с применением индигокармина и перманганата калия [4], содержание аскорбиновой кислоты титриметрическим методом с 2,6-дихлорфенолиндофенолятом [5].

В результате изучения хвои на наличие повреждений были выделены следующие классы повреждения: 1 класс – без пятен; 2 класс – мелкие жёлтые пятна; 3 класс – большое количество некротических пятен. Для учета было взято 50 штук. По результатам исследования была построена гистограмма (Рис. 1).

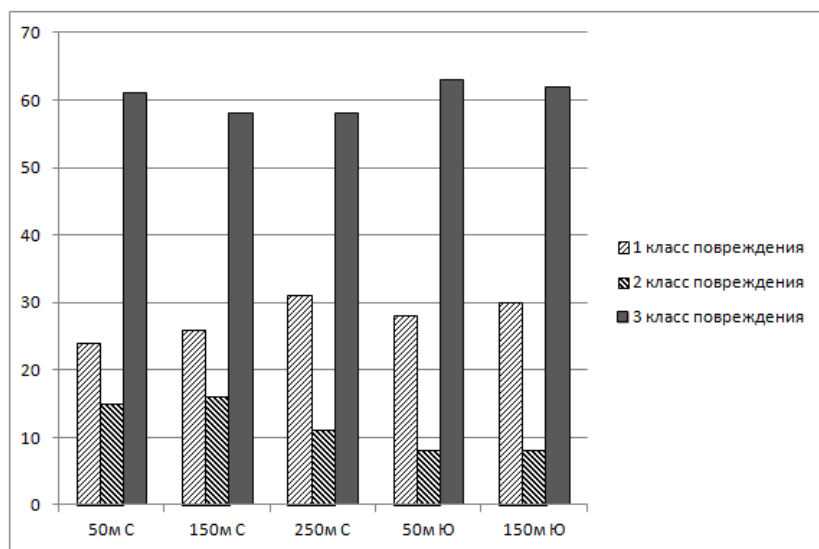


Рисунок 1. Соотношение хвои с разными классами повреждения, %

Хвоя на всех исследуемых участках находится в угнетенном состоянии, так как имеет высокий процент 3 класса повреждения, что характеризует воздух даже на удалении 250 м от трассы как «загрязненный». Процент хвои первого класса повреждения увеличивается по мере удаления от автотрассы. Это указывает на то, что с увеличением расстояния от источника загрязнения нагрузка на фитоценоз снижается.

Содержание фенольных соединений и аскорбиновой кислоты в исследуемой хвое по участкам приведено на рисунках 2 и 3.

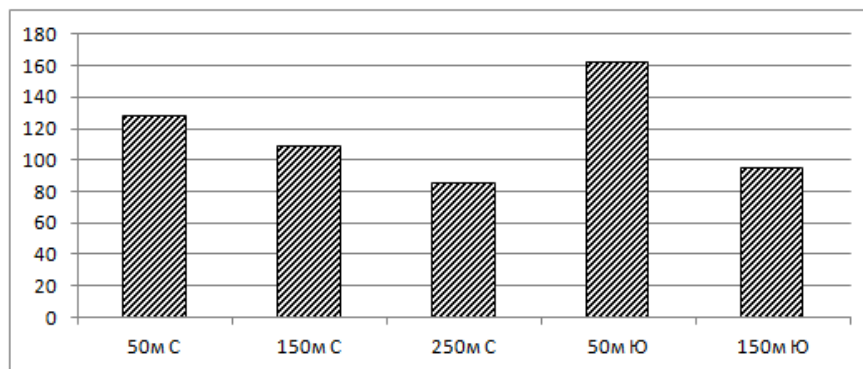


Рисунок 2. Содержание аскорбиновой кислоты, мг/100 г

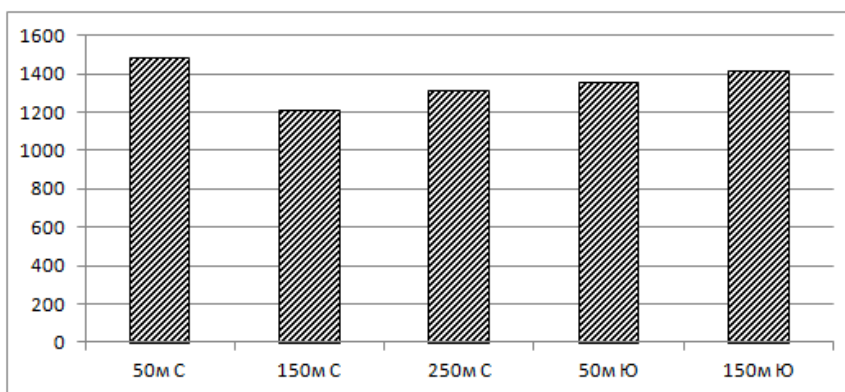


Рисунок 3. Содержание фенольных соединений, мг/100г

Из полученных данных видно, что содержание аскорбиновой кислоты на 100 г хвои ели обыкновенной значительно ниже ее количества в данном виде растения в других исследованиях [6]. Это можно объяснить тем что, хвоя имеет около 60% некротических участков. Соответственно, процент живых клеток, способных метаболизировать, а значит, выстраивать антиоксидантную защиту, очень низок. Однако наблюдается уменьшение содержания аскорбиновой кислоты в хвое при удалении участка от трассы в обоих направлениях. Касательно суммы фенольных соединений такой зависимости не проявляется.

В результате исследования было выявлено, что вблизи трассы федерального значения Р243 хвоя ели обыкновенной имеет высокий процент повреждения, возможной причиной чего может быть повышенное содержание АФК в клетках вследствие высокой техногенной нагрузки. Химический анализ хвои на содержание аскорбиновой кислоты показал, что наибольшее угнетение хвои наблюдается непосредственно около трассы, по мере удаления от нее интенсивность нагрузки снижается, и содержание аскорбиновой кислоты падает, что говорит о лучшем состоянии хвои. Показатели содержания фенолов в хвое трудно интерпретируются в данном исследовании.

Литература

1. Горохов, В.Ю. Сравнительная оценка антиоксидантной активности лекарственных растений пермского края / В.Ю. Горохов, И.Д. Якимова, О.Г. Стряпунина // Химия растительного сырья. – 2023. – №1. – С.265-272.
2. Никерова, К.М. Активные формы кислорода и компоненты антиоксидантной системы – участники метаболизма растений. Взаимосвязь с фенольным и углеводным обменом / К.М. Никерова, Н.А. Галибина, О.В. Чирва, А.В. Климова // Труды Карельского научного центра РАН. – 2021. – №3. – С.5-20. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktivnye-formy-kisloroda-i-komponenty-antioksidantnoy-sistemy> (дата обращения: 07.03.2024).
3. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование / ред. О.П. Мелехова, Е.И. Сарапульцева. – 3-е изд., стер. – М.: «Академия», 2010. – С. 74-79.
4. Фархутдинов, Р.Г., Основы фитохимического анализа: учебное пособие / Р.Г. Фархутдинов, Н.В. Кудашкина, Р.А. Зайнуллин, С.Р. Хасанова, Г.М. Латыпова, И.И. Иванов. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2016.
5. Государственная фармакопея РФ / МЗ РФ. – XIV изд. – Т. IV. – Москва, 2018. – С.6628-6630.
6. Рахимбердина, А.Ю. Содержание аскорбиновой кислоты в хвое ели обыкновенной, произрастающей в различных экологических условиях / А.Ю. Рахимбердина, М.Е. Соловьева // Материалы XI Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум», 2019. URL: <https://scienceforum.ru/2019/article/2018011993> (дата обращения: 29.02.2024).

УДК 631.43(470.53)

К.А. Исаева – студент;

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

ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ И АГРЕГАТНЫЙ СОСТАВ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ КУНГУРСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА ПЕРМСКОГО КРАЯ

Аннотация. Серые лесные почвы Кунгурского муниципального округа Пермского края характеризуются тяжелосуглинистым и среднесуглинистым гранулометрическим составом, обладают хорошим и отличным агрегатным состоянием и слабой микроагрегированностью.

Ключевые слова: гранулометрический, микроагрегатный, агрегатный состав.

Серые лесные почвы широколиственных лесов сформированы на различных по возрасту, генезису и литологическому составу почвообразующих породах: карбонатные и бескарбонатных отложения глинистого и суглинистого состава содержащие соединения кальция и магния [1]. Гранулометрический состав почв наследуется от почвообразующих пород, позволяет судить о их генезисе, протекающих почвообразовательных процессах [5]. Структурный состав оказывает влияние на общие физические свойства почв, а также водный, воздушный, тепловой и пищевой режимы [4].

Целью работы является изучение гранулометрического, агрегатного и микроагрегатного составов серых лесных почв Кунгурского муниципального округа Пермского края.

Объектами исследования являлись серые лесные почвы расположенные в д. Снегири (разр. 23, 35) и на окраине города Кунгур (разр. 29, 39) Кунгурского муниципального округа.

Лабораторные исследования выполнялись на кафедре почвоведения Пермского аграрно-технологического университета им. Д.Н. Прянишникова по следующим методикам: определение агрегатного состава почв по методу Н.И. Савинова [6]; определение гранулометрического (зернового) и микроагрегатного составов по Н.А. Качинскому [2].

Изучаемые серые лесные почвы в гумусовом горизонте характеризуются низким и средним содержанием гумуса, низкой и средней емкостью катионного обмена, повышенной степенью насыщенности основаниями, среднекислой и близкой к нейтральной реакцией среды [3].

По данным таблицы 1 установлено, что светло-серые лесные почвы (разр. 35 и 29) в гумусовом горизонте обладают тяжелосуглинистым гранулометрическим составом (содержание физической глины 48,45 % и 42,23 %), а остальные исследуемые серые лесные почвы (разр. 39 и 23) – среднесуглинистым (35,72% и 37,68 %). Преобладающие фракции мелкий песок и крупная пыль, в почвах тяжелого гранулометрического состава также ил.

При изучении профильного распределения фракций в серых лесных почв, было выявлено, в основном, увеличение содержания физической глины и илистой фракции с глубиной, уменьшение – пылеватых фракций. Максимальное содержание физической глины и ила в иллювиальной части профиля, следовательно, серые лесные почвы формируются под воздействием процессов оподзоливания и лессиважа [1].

Таблица 1

Гранулометрический состав серых лесных почв

Горизонт, глубина, см	Размер частиц, мм содержание, %						<0,01, %
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	
Разрез 23. Светло-серая лесная среднemoshная среднесуглинистая							
A ₁ (3-20)	0,70	43,42	3,50	1,67	11,99	22,07	35,72
A ₂ B (20-27)	0,53	38,22	13,06	4,91	16,09	27,19	48,19
B ₁ (27-50)	0,36	40,86	5,79	2,35	10,71	39,93	52,99
B ₂ (50-87)	0,28	21,66	27,32	2,44	9,54	38,75	50,73
BC (87-105)	5,77	44,48	9,84	1,30	8,29	30,32	39,91
C (105 и >)	20,15	36,35	5,68	3,44	7,92	26,46	37,82
Разрез 35. Серая лесная мощная тяжелосуглинистая							
A ₁ (4-38)	1,08	14,59	35,89	9,32	9,24	29,89	48,45
A ₁ A ₂ (38-52)	0,92	8,30	40,92	10,69	8,44	30,73	49,86
B ₁ (52-72)	0,58	7,86	41,33	8,78	9,58	31,88	50,23
B ₂ (72-96)	0,49	9,84	42,85	12,68	9,19	24,94	46,81
BC (96-122)	0,83	9,92	38,94	9,65	4,13	36,53	50,31
C (122 и >)	0,38	10,51	42,92	8,18	9,94	28,07	46,19
Разрез 29. Светло-серая лесная среднemoshная тяжелосуглинистая							
A ₁ (2-32)	5,98	25,58	26,22	9,13	18,15	14,95	42,23
A ₂ B (32-48)	3,83	33,61	11,13	4,87	11,92	34,64	51,43
B ₁ (48-74)	2,17	43,04	11,61	2,56	14,30	26,33	43,18
B ₂ (74-84)	19,01	42,34	7,71	3,51	3,51	23,93	30,94
BC (84-111)	3,16	45,96	5,99	6,50	4,23	34,16	44,89
C(111 и >)	0,45	50,88	3,67	4,92	5,33	34,76	45,01
Разрез 39. Светло-серая лесная среднemoshная среднесуглинистая							
A ₁ (4-13)	5,16	33,69	23,48	11,31	8,46	17,90	37,68
A ₁ A ₂ (13-35)	6,56	43,36	13,26	13,02	5,70	18,10	36,82
A ₂ B(35-51)	9,53	33,38	20,33	6,01	4,66	26,09	36,77
B ₁ (51-77)	6,72	36,16	17,09	1,33	3,53	35,18	40,03
B ₂ (77-99)	13,04	36,49	10,97	6,87	3,85	28,78	39,50
BC (99-120)	9,24	31,96	18,35	3,95	4,41	32,08	40,45
C (120 и >)	11,72	23,38	20,78	10,12	3,73	30,27	44,12

Содержание агрономически ценных структурных агрегатов (0,25–10 мм) в гумусовом горизонте почв составляет от 41 до 87,4 % и имеет оценку от удовлетворительной до отличной, а водопрочных агрегатов – 68,6-84,4 %, характеризуется как отличное (табл. 2). Коэффициент структурности светло-серых лесных почв отличный (разр. 29, 39) и хороший (разр. 23). Критерий водопрочности характеризует

отличную (разр. 23) и хорошую (разр. 29, 39) водопрочность агрегатов, что говорит об эрозионной устойчивости данных почв.

Таблица 2

Агрегатный состав серых лесных почв									0,25-10	К	А
Размер агрегатов, мм содержание в % от массы воздушно-сухой почвы											
>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25			
Разрез 23. Светло-серая лесная среднесуглинистая А ₁ (3-20)											
$\frac{27,6}{1,2}$	$\frac{18,2}{1,8}$	$\frac{4,7}{4,6}$	$\frac{5,2}{7,4}$	$\frac{2}{6,4}$	$\frac{8,9}{12}$	$\frac{1,7}{22,6}$	$\frac{0,3}{16,4}$	$\frac{0,2}{27,6}$	$\frac{41}{71,2}$	1,47	1950
Разрез 29. Светло-серая лесная среднесуглинистая А ₁ (2-32)											
$\frac{17,1}{0,8}$	$\frac{21,1}{2,8}$	$\frac{14,4}{9,6}$	$\frac{9,5}{10,4}$	$\frac{3,2}{6,6}$	$\frac{2,9}{8,6}$	$\frac{5,6}{12,4}$	$\frac{3,2}{18,2}$	$\frac{3}{30,6}$	$\frac{59,9}{68,6}$	2,98	348
Разрез 39. Светло-серая лесная среднесуглинистая А ₁ (4-13)											
$\frac{9}{1,4}$	$\frac{15,4}{7}$	$\frac{19,4}{12,8}$	$\frac{24,7}{18,6}$	$\frac{4,4}{11,8}$	$\frac{14,8}{14,6}$	$\frac{5,4}{7,6}$	$\frac{3,3}{12}$	$\frac{3,6}{14,2}$	$\frac{87,4}{84,4}$	6,96	225

Примечание: числитель – результаты сухого фракционирования, знаменатель – результаты мокрого просеивания; К – коэффициент структурности; А – критерий водопрочности

При анализе микроагрегатного состава светло-серых лесных почв установлено, что в гумусовом горизонте преобладает фракция микроагрегатов размером от 0,25 до 0,05 мм (табл. 3). Фактор дисперсности по Качинскому (К_д) оценивается как высокий – менее 5-8 %, степень агрегированности по Бейверу (А_г) слабая – 30-45 %. Полученные результаты еще раз подтверждают устойчивость серых лесных почв к эрозионным процессам, что связано с их тяжелым гранулометрическим составом.

Таблица 3

Микроагрегатный состав серых лесных почв						< 0,01, %	А _г , %	К _д , %
Размер частиц, мм содержание, %								
1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	< 0,001			
Разрез 23. Светло-серая лесная среднесуглинистая А ₁ (3-20)								
15,73	43,34	27,77	6,66	4,70	1,79	13,16	45,16	8,11
Разрез 39. Светло-серая лесная среднесуглинистая А ₁ (4-13)								
15,61	47,16	26,94	4,68	4,39	1,22	10,29	30,53	6,82
Разрез 29. Светло-серая лесная среднесуглинистая А ₁ (2-32)								
18,20	52,31	21,75	3,48	3,40	0,86	7,74	37,38	5,75

Таким образом, серые лесные почвы Кунгурского муниципального округа Пермского края характеризуются тяжелосуглинистым и среднесуглинистым гранулометрическим составом, а также обладают благоприятным структурным состоянием в гумусовом горизонте.

Литература

1. Вологжанина, Т.В. Серые лесные почвы зоны широколиственных лесов Русской равнины: монография / Т.В. Вологжанина. – Пермь: ПГСХА, 2005. – 454 с.

2. ГОСТ 12536-2014 Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2003. – 16 с.

3. Исаева, К.А. Характеристика серых лесных почв Кунгуского муниципального округа Пермского края / К.А. Исаева // Всероссийская научно-практическая конференция «Молодежная наука 2023: технологии, инновации». – Пермь : Изд-во ИПЦ «ОТ и ДО», 2023. – С. 299-302.

4. Карпушенков, В.В. Агрофизические свойства и гидрологический режим почв тяжелого механического состава Предуралья. Автореф. на соискание ученой степени к. с.-х. наук. – Ленинград-Пушкин, 1984. – 16 с.

5. Лобанова, Е.С. Характеристика гранулометрического состава почв территории земельных участков ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ / Е.С. Лобанова, Л.С. Ермакова // «Агротехнологии XXI века: стратегия развития, технологии и инновации», Всероссийская науч.-практическая конф., 16-18 ноября 2021 г. – Пермь : ИПЦ «Прокрость», 2021. – С. 82-86.

6. Самофалова, И.А. Почвоведение: лабораторный практикум / И.А. Самофалова, Е.С. Лобанова. – Пермь: ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, 2020. – 115 с.

УДК 504.455:504.064.2

Ю.А. Константинова – магистрант;

Р.Д. Ситанов – аспирант;

В.А. Корнева – студент;

Т.В. Извекова – научный руководитель, к. х. н., доц.,

ФГБОУ ВО Ивановский ГХТУ, г. Иваново, Россия

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЯЖЁЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Аннотация. Данное исследование проведено с целью получения оценки уровня загрязнения тяжёлых металлов (Cd, Cu, Fe, Mn, Ni) в донных отложениях (ДО) Уводьского водохранилища, отобранных с 7 точек с 2021 по 2023 гг. Загрязнение ДО оценивалось с использованием техногенной геохимической ассоциации.

Ключевые слова: водохранилище, тяжёлые металлы, загрязнённость, техногенная нагрузка, донные отложения.

Уводьское водохранилище — водохранилище на реке Уводь в Ивановском районе Ивановской области, снабжающее 70 % населения г. Иванова питьевой водой. С 1975 года водохранилище является памятником природы регионального значения. Площадь водного зеркала 10,4 км², длина водохранилища 19 км, средняя ширина – 1,16 км, максимальная – 1,4 км, максимальная глубина – 18,6 м. Протяжённость береговой линии 92,6 км. Площадь водосбора водохранилища 392 км². Уводьское – 2-е водохранилище в Ивановской области по полному и полезному объёму после Горьковского водохранилища. Водохранилище на большей части своего протяжения представлено глубоким (11-18 м) каньоном. Водохранилище многолетне-сезонного регулирования, подпитывается Волжской водой по каналу переброски «Волга-Уводь».

Одним из важных критериев оценки экологического состояния водного объекта является химический анализ ДО. Согласно [1] донные отложения – это донные наносы и твёрдые частицы, образовавшиеся и осевшие на дно водного объекта в результате внутриводоемных физико-химических и биохимических процессов, происходящих с веществами как естественного, так и техногенного происхождения.

Тяжёлые металлы (ТМ) относятся к числу наиболее важных загрязнителей водной среды, в том числе из-за их стойкости, токсичности и способности интегрироваться в пищевые цепи [2–6]. Они попадают в водную среду из природных и антропогенных источников и могут являться источниками вторичного загрязнения водотока и тем самым оказывать возможное воздействие на организм человека. Поэтому целью данного исследования была оценка уровня загрязнения донных отложений Увдовского водохранилища тяжёлыми металлами в течение трёх лет.

Отбор проб осуществлялся в 7 точках (местечко Авдотьино, д. Егорий, д. Худынино, д. Рожново, д. Конохово, д. Крюково, лесная зона (фоновая точка)), расположенных по периметру зеркала водохранилища в соответствии с требованиями нормативной документации [7, 8]. Отбор проб воды для исследований осуществлялся в основные фазы гидрологического режима: зимняя и летняя межень, весеннее половодье и осенний паводок. Карта точек пробоотбора приведена в [9].

Отбор проб ДО проводился в стеклянные емкости с применением трубок, оборудованных специальными вставками-затворами для предотвращения вымывания донных отложений при подъеме трубки. Пробы ДО отбирались в периоды, соответствующие различным фазам гидрологического режима водотока, сезонам года и динамике движения водных масс в водоеме.

Концентрация ТМ (Mn, Co, Cu, Ni, Zn) в воде и ДО оценивалась атомно-адсорбционным методом (спектрометр МГА-915) [10]. Характеристика донных отложений проводится по геохимическим показателям. Они учитывают распределение как отдельных металлов, участвующих в загрязнении, так и их ассоциаций, обусловленных полиэлементностью химического состава техногенных потоков, формирующих загрязнение.

Сравнивая полученные результаты за период 2021–2023 гг., можно сделать вывод, что концентрация таких тяжёлых металлов, как Mn и Cu существенно выше, чем действующие нормативы ПДК [11]. Содержание Mn, Co и Cu в пробах ДО в 2021 году в целом было выше, чем в другие годы исследований.

Значительное превышение коэффициента загрязнения Cf за 2021–2023 гг. наблюдается по Mn и Cu, максимальное значение наблюдается в точке Лесная Зона в 2022 году – 17 по марганцу и 70 по меди.

Уровень техногенной геохимической ассоциации в точках м. Авдотьино, Егорий и Рожново во все исследуемые года характеризуется как высокий. Средний уровень техногенной геохимической ассоциации наблюдается в двух точках отбора проб: Худынино и Конохово. Формула техногенной геохимической ассоциации по среднему значению тяжёлых металлов в водоёме за исследуемые года: $Cu_{38,53}-Mn_{13,39}-Zn_{2,29}$. Как видно из формулы, ведущими элементами ассоциации по данному методу является Mn и Cu.

В связи с тем, что оценка донных отложений по техногенной геохимической ассоциации показывает, что экологический риск исследуемой территории в период с 2021 по 2023 года оценивается как средний ~ высокий, то донные отложения заслуживают более тщательного изучения. Особое внимание необходимо уделить Mn и Cu, так как они являются основными поллютантами ДО исследуемого водохранилища. И чтобы снизить опасность загрязнения ТМ и защитить экологию

гическую среду, следует продолжить наблюдения динамики изменения содержания тяжёлых металлов в донных отложениях.

Принимая во внимание всё вышеизложенное, следует отметить, что анализ загрязнения и риска токсичных элементов в ДО служит основой для оценки экологического состояния водного объекта. Ведь водные объекты являются неотъемлемой частью экологических систем в городских и промышленных районах, обладая важным экономическим и экологическим значением, а также играя важную роль в ландшафте.

Полученные результаты указывают на необходимость проведения мероприятий, направленных на снижение уровня загрязнения Уводьского водохранилища. Повышенный уровень загрязнения, вероятно, связан с растущей антропогенной нагрузкой, такой как застройка береговых участков частными домовладениями и использование объекта для рекреационных целей. Это, в свою очередь, приводит к общему ухудшению состояния водного объекта и, как следствие, к низкому качеству питьевой воды.

Литература

1. Казак В.Г., Ангелов А.И. Оценка содержания экологически контролируемых примесей в фосфатном сырье и фосфорсодержащих удобрениях // Химическая промышленность, 1999, № 11, с. 700-707.
2. Sojka, M.; Jaskuła, J.; Siepak, M. Heavy metals in bottom sediments of reservoirs in the lowland area of western Poland: Concentrations, distribution, sources and ecological risk. *Water* 2019, 11, 56.
3. Skic, K.; Sokołowska, Z.; Boguta, P.; Skic, A. The effect of application of digestate and agro-food industry sludges on Dystric Cambisol porosity. *PLoS ONE* 2020, 15.
4. Sirani, M.; Afzali, K.N.; Jahan, S.; Strezov, V.; Soleimani-Sardo, M. Pollution and contamination assessment of heavy metals in the sediments of Jazmurian playa in southeast. *Iran. Sci. Rep.* 2020, 10, 4775.
5. Szara, M.; Baran, A.; Klimkowicz-Pawlas, A.; Tarnawski, M. Ecotoxicological characteristics and ecological risk assessment of trace elements in the bottom sediments of the Rozn'ów reservoir (Poland). *Ecotoxicology* 2020, 29, 45–57.
6. Crompton, T.R. *Determination of Metals in Natural Waters, Sediments, and Soils*; Elsevier: New York, NY, USA, 2015.
7. ГОСТ 17.1.5.01-80. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность. - Официальное издание. Москва: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 7 с. <https://docs.cntd.ru/document/1200012787> (дата обращения 15.03.2024).
8. ГОСТ Р 59024-2020. Вода. Общие требования к отбору проб. - Официальное издание. Москва: Российский институт стандартизации, 2023. – 40 с. <https://docs.cntd.ru/document/1200175475> (дата обращения 15.03.2024).
9. Ситанов, Р. Д. Тяжелые металлы в донных отложениях Уводьского водохранилища / Р. Д. Ситанов, О. Ю. Сулаева, Р. А. Косарев // Молодые исследователи - регионам : Материалы Международной научной конференции. В 3-х томах, Вологда, 20–21 апреля 2021 года / Главный редактор С.Ф. Митенева. Том 1 – Вологда: Вологодский государственный университет, 2021 – С. 443-445. – EDN ZRSMEQ.
10. РД 52.18.685-2006 Методические указания. Определение массовой доли металлов в пробах почв и донных отложений. Методика выполнения измерений методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии - Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет). - М., 2007 (с изм. и дополн.). <https://docs.cntd.ru/document/898937281?section=text> (дата обращения 15.03.2024).
11. СанПиН 2.1.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности для человека и факторов среды обитания: Постановление Глав. госуд. санитар. врача РФ от 28.01.2021 № 2: [Минюст России 29.01.2021 № 62296]. - Минздрав РФ, 2021. («Гарант» дата обращения 15.03.2024).

УДК 543.064:615.32:663.88

А.В. Летемина – студент;

К.С. Амосов – студент;

И.Д. Якимова – научный руководитель, канд. хим. наук, доцент;

О.Г. Стряпунина – научный руководитель, канд. хим. наук, доцент,
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНОВ НА АНТИОКСИДАНТНУЮ АКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ

Аннотация. В статье представлены результаты исследования связи величины антиоксидантной активности лекарственных растений от содержания витаминов Р и С.

Ключевые слова: антиоксидантная активность (АОА), лекарственные растения, витамины Р и С, потенциометрия, титрование.

Цель настоящего исследования состояла в определении содержания витаминов Р (рутина) и С (аскорбиновой кислоты) в лекарственных растениях и изучению их влияния на антиоксидантную активность. Витамины Р и С являются водорастворимыми, витамин Р активен только в присутствии витамина С, оба играют роль антиоксидантов в пищевых продуктах. Суточная доза витамина С составляет 70 мг, витамина Р – 30-50 мг в сутки [1].

Материалом исследования служили водные настои заготовленного сырья: высушенных листьев сныти, крапивы, мать-и-мачехи, облепихи, цветов таволги, листьев и цветов чины луговой, вероники узколистной, донника жёлтого, ромашки аптечной, девясила.

Анализ по определению витамина Р проводили методом перманганатометрического титрования с индикатором индигокармином [2], витамин С определяли методом йодометрического титрования [3], антиоксидантную активность – потенциометрическим методом с системой $K_3[Fe(CN)_6] / K_4[Fe(CN)_6]$ [4].

Сбор растительного материала проводился в июле-августе 2023 г. в с. Култаево Пермского района Пермского края. Собранное сырье просушивали в тени, в проветриваемом помещении. Для исследования брали по 2 г исследуемого объекта, заливали 100 мл кипящей дистиллированной воды и настаивали в течение 1 часа или 24 часов, затем пробы фильтровали через бумажные фильтры и анализировали полученный экстракт.

В таблице 1 представлены результаты экспериментов по исследованию витаминов Р и С в исследуемых образцах.

Содержание витамина Р от времени экстракции меняется незначительно, при этом наблюдается увеличение содержания у сныти, облепихи, ромашки, девясила и вероники узколистной, у остальных растений оно уменьшается, по-видимому, из-за разрушения витаминного комплекса. Наибольшее содержание витамина Р наблюдается в листьях и цветах девясила ($17,2 \pm 0,14$ мг/100 г), в листьях сныти ($16,84 \pm 0,22$ мг/100 г), в цветах таволги ($16,13 \pm 0,15$ мг/100 г), в листьях облепихи ($13,98 \pm 0,15$ мг/100 г).

Таблица 1

Содержание витаминов Р и С в лекарственных растениях

Объект исследования	Содержание витаминов			
	Витамин Р, мг/100 г		Витамин С, г/100 г	
	1 час	24 часа	1 час	24 часа
1. Сныть (листья)	14,52±0,23	16,84±0,22	1,10 ±0,06	1,16±0,05
2. Крапива (листья)	5,73±0,10	5,02±0,12	1,19±0,07	1,37±0,04
3. Мать-и-мачеха (листья)	10,39±0,13	9,68±0,11	0,97±0,06	1,30±0,09
4. Облепиха (листья)	12,54±0,14	13,98±0,15	1,45±0,08	1,64±0,07
5. Таволга (цветы)	17,92±0,12	16,13±0,15	1,23±0,04	1,23±0,06
6. Чина луговая (листья и цветы)	5,02±0,13	3,58±0,14	1,23±0,06	1,44±0,06
7. Вероника узколистная (листья и цветы)	7,88±0,11	8,06±0,20	5,19±0,04	2,42±0,07
8. Донник жёлтый (листья и цветы)	1,97±0,14	1,97±0,15	1,1±0,02	1,19±0,08
9. Ромашка аптечная (листья и цветы)	4,12±0,13	4,48±0,13	1,23±0,03	1,54±0,04
10. Девясил (листья и цветы)	15,77±0,12	17,2±0,14	1,18±0,04	1,54±0,06

Таблица 2

Зависимость АОА от содержания витаминов Р и С

Объект исследования	Содержание витаминов		АОА×10 ⁻² , М-экв.
	Витамин Р, мг/100 г	Витамин С, г/100 г	
1. Сныть (листья)	16,84±0,22	1,16±0,05	3,40±0,06
2. Крапива (листья)	5,02±0,12	1,37±0,04	1,81±0,05
3. Мать-и-мачеха (листья)	9,68±0,11	1,30±0,09	2,02±0,04
4. Облепиха (листья)	13,98±0,15	1,64±0,07	3,56±0,07
5. Таволга (цветы)	16,13±0,15	1,23±0,06	4,72±0,06
6. Чина луговая (листья и цветы)	3,58±0,14	1,44±0,06	0,85±0,04
7. Вероника узколистная (листья и цветы)	8,06±0,20	2,42±0,07	1,76±0,04
8. Донник жёлтый (листья и цветы)	1,97±0,15	1,19±0,08	0,33±0,02
9. Ромашка аптечная (листья и цветы)	4,48±0,13	1,54±0,04	0,83±0,03
10. Девясил (листья и цветы)	17,2±0,14	1,54±0,04	4,03±0,04

Содержание витамина С от времени экстракции немного повышается у всех образцов, кроме таволги. Содержание витамина С в исследуемых растительных объектах примерно одинаковое, наиболее высокие значения наблюдаются у экстрактов листьев и цветов вероники узколистной ($2,42 \pm 0,07$ г/100 г), листьев облепихи ($1,64 \pm 0,07$ г/100 г), листьев и цветов ромашки аптечной и девясила ($1,54 \pm 0,04$), листьев и цветов чины луговой ($1,44 \pm 0,06$ г/100 г).

В таблице 2 представлена зависимость антиоксидантной активности от содержания витаминов Р и С, время экстракции 24 часа.

Результаты исследования показали, что по содержанию витамина Р, который является гликозидом флавоноида квертецина. можно судить об антиоксидантной активности растений, так растения, имеющие высокие значения содержания витамина Р, имеют также высокую антиоксидантную активность, к ним относятся таволга, девясил, сныть и облепиха. Напротив, растения с низким содержанием витамина Р, например донник жёлтый, проявляют низкую АОА.

Корреляции содержания витамина С в растительных образцах и их АОА не наблюдается, но так как витамин Р активен только в присутствии витамина С, то его роль во влиянии на АОА очевидна.

В результате проведённых исследований было установлено содержание витаминов Р и С в водных экстрактах, приготовленных из высушенных лекарственных растений. Содержание витамина Р незначительно меняется от времени экстракции, содержание витамина С немного повышается. Наибольшее содержание витамина Р наблюдается в водном экстракте листьев и цветов девясила ($17,2 \pm 0,14$), листьев сныти ($16,84 \pm 0,22$ мг/100 г), цветов таволги ($16,13 \pm 0,15$ мг/100 г), листьев облепихи ($13,98 \pm 0,15$ мг/100 г). Содержание витамина С в исследуемых растительных объектах примерно одинаковое, наиболее высокие значения наблюдаются у экстрактов листьев и цветов вероники узколистной. По величине содержания витамина Р можно судить о величине АОА, чем выше содержание витамина Р, тем выше АОА. Зависимости изменения АОА от содержания витамина С не наблюдается.

Литература

1. Лакиза, Н.В. Анализ пищевых продуктов / Н.В. Лакиза, Л.К. Неудачина – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2015. – 188 с.
2. Евлаш, В.В. Химия витаминов / В.В. Евлаш, Н.А. Отрошко, Т.О. Кузнецова – Харьков: Харьковский государственный университет питания и торговли, 2014. – 155 с.
3. Борисова, Т.Ф. Пищевая химия / Т.Ф. Борисова. – Пермь: Изд-во ФГОУ ВПО «Пермская ГСХА», 2008. – 75 с.
4. Горохов, В.Ю. Сравнительная оценка антиоксидантной активности лекарственных растений Пермского края / В.Ю. Горохов, И.Д. Якимова, О.Г. Стряпунина. – Химия растительного сырья, 2023. – № 1. – С.265-272.

УДК 574.4582.47:630*4(470.53)

А.В. Летемина – студент;

С.В. Лихачев – научный руководитель, канд. с.-х. наук,

зав. каф. экологии и химических технологий,

ФГБОУ ВО Пермскому ПГАТУ, г. Пермь, Россия

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИНВАЗИИ УССУРИЙСКОГО ПОЛИГРАФА В ПЕРМСКОМ КРАЕ

Аннотация. В статье рассматривается проблема инвазии уссурийского полиграфа в Пермском крае, его биологическая характеристика, распространение, влияние на биоразнообразие. Кроме этого, были спрогнозированы изменения экосистемы хвойного леса, которые занимают большую часть территории Пермского края.

Ключевые слова: экосистема, уссурийский полиграф, инвазия, пихта сибирская, лес, карантин.

Большую часть территории Пермского края занимают леса, это около 2/3 площади региона. Преобладают темнохвойные породы деревьев, которые представлены елью и пихтой. Доля этих пород возрастает с юга на север. Пихта является звеном в процессах круговорота веществ и играет значительную роль в экосистеме леса. Но в настоящее время пихта сибирская находится под угрозой, так как страдает от нового инвазивного организма появившегося на территории Пермского края с 2022 года – уссурийского полиграфа (*Polygraphus proximus* Blandford). Данный вид относится к подсемейству Короедов, семейству Долгоносиков отряда Жесткокрылые, или Жуки [1, с. 6]. Это опасный стволовой вредитель хвойных пород (в основном сосен), который поражает и в дальнейшем разрушает древесину дерева, что приводит к высыханию, опадению хвои, и как итог – к его гибели.

Первичный ареал уссурийского полиграфа находится на Дальнем Востоке, но при транспортировке древесины был случайно завезен в другие регионы России, в том числе в Пермский край. Климат и природная зона территории края не характерны для этого короеда. Но он смог приспособиться к новым экологическим условиям поражая пихту сибирскую. Вначале уссурийский полиграф заселяется на ослабленных деревьях, в дальнейшем переходит на здоровые. На сегодняшний день карантинная зона в Пермском крае составляет 93931,97 га [3]. Дальнейшее распространение вредителя может привести к губительным последствиям не только для пихты сибирской, но и для всей экосистемы леса, поэтому необходимо предпринять срочные меры. По этой причине цель исследования – оценить возможные последствия распространения уссурийского полиграфа в Пермском крае.

Помимо уссурийского полиграфа есть и другие короеды-вредители хвойных деревьев, такие как черный пихтовый усач и пальцеходный лубоед, но также существуют и другие виды полиграфа, поэтому нужно рассмотреть его особенности, характерные черты, свойственные именно этому виду, отличающие его от других дендрофагов. Чилаксаева Е.А. выделяет такие отличительные черты, как жгутик усика, состоящий из 6 члеников, в то время как у других видов он 5-члениковый. Булава усиков большая, в два раза длиннее жгутика, на конце закруг-

лена. Чешуйки на скате надкрылий короткие и широкие, длина немногим больше ширины [2, с. 15].

Точно идентифицировать вид полиграфа можно не только по морфологическим особенностям взрослых особей, но и, как обратил внимание Гниенко Ю. И. по виду и расположению маточных ходов, смоляных подтёков на стволах и вид куколочной камеры. Он выделял специфичность именно последнего признака: не один из известных в настоящее время видов короедов не делает на пихте сибирской куколочных колыбелек, углублённых в заболонь. [1, с. 16].

В результате заражения пихты уссурийским полиграфом, которое приведёт к образованию сухого древостоя, могут участиться случаи возникновения верховых пожаров, и как следствие сокращение площадей лесных массивов и уменьшение биоразнообразия. Другим последствием прогрессивного распространения уссурийского полиграфа может стать полное исчезновение пихты из древостоя. Примером может служить высказывание Грозовского С. А., который утверждал, что роль пихты состоит в снижении запасов лесной подстилки и её кислотности, но характеризуется повышением содержания обменных оснований и биологической активности [4, с. 23]. Выпадение одного из компонентов экосистемы (в данном случае пихты сибирской) может повлечь за собой ослабление и нарушение фитоценоза.

Олени и лоси питаются хвоей пихт в зимний период. По крайней мере, восемь видов певчих птиц: клест, дятел, дрозд, зяблик, пищуха, снегирь, синица, свиристель и некоторые млекопитающие употребляют в пищу крылатые семена этого хвойного дерева. Из этого следует полагать, что значение пихты сибирской очень велико и ухудшение её состояния повлияет на другие элементы экосистемы.

Значение и польза пихты сибирской для человека заключается в фитонцидном хвойном воздухе. Он очень полезен для здоровья, и в особенности для органов дыхания. Пихта ценится в народной медицине. Кроме этого, из пихты делают разные масла, её древесина используется как строительный материал, определенную ценность представляет пихтовый лапник.

Одно из последствий ущерба, нанесенного уссурийским полиграфом, может являться нарушение консортивных связей организмов, которые приостанавливаются либо полностью прекращают взаимодействовать между собой. С другой стороны могут возникнуть новые трофические связи, а именно выявление уссурийского полиграфа не только на пихте, но и на других хвойных породах. Короед может приспособиться к другим видам деревьев, что повлечёт за собой необратимые последствия в виде увеличения дальнейшего распространения, которое приведет к катастрофическим последствиям. Если рассматривать взаимоотношения уссурийского полиграфа и других консументов пихты, таких как черный пихтовый усач и пальцеходный лубоед, то можно отметить, что они расположены в одной экологической нише. Уссурийский полиграф может считаться их конкурентом, так как они все нуждаются в одних и тех же ресурсах. За счёт высокого уровня агрессивности и быстрого распространения он может вытеснить их, сократить при этом численность этих насекомых. Это в свою очередь повлияет на насекомоядных, а затем и хищных птиц, так как уменьшится количество пищи для них.

Стоит помнить, что уссурийский полиграф является разносчиком офиостомовых грибов, которые приводят к некрозу луба дерева. Это может повлиять на растения, которые произрастают на стволе дерева (эпифиты). Мхи и лишайники,

местом обитания которых является пихта, тоже будет выпадать из экосистемы. Пострадают также топические связи. Нарушение верхнего яруса несет последствия на нижние. Выпадение пихты из древостоя, несомненно, отразится на составе травянистого лесного яруса. При уменьшении доли пихты в древостое будет наблюдаться осветление лесов и как следствие увеличение доли светолюбивых растений.

Помимо трофических связей могут пострадать и фабрические. Пихта сибирская, как и любое другое дерево, служит местом обитания не только для других растений, но и для животных. Она может быть временным убежищем, либо жилищем для них, может служить строительным материалом. После вмешательства уссурийского полиграфа эти связи будут трансформированы.

Возобновление пихты – это долгий и трудоёмкий процесс. Восстановление будет зависеть от сохранившейся части древостоя, а также от климатических условий. Это может занять от несколько десятков до сотни лет. В целях предотвращения и уменьшения распространения была разработана и утверждена Программа локализации очага и ликвидации популяции карантинного объекта – уссурийского полиграфа (*Polygraphus proximus Blandford*) [3].

Таким образом, уссурийский полиграф в настоящее время является опасным инвазивным вредителем пихты, который все больше распространяется по территории Пермского края. Страдают консортивные связи, происходит изменение элементов биоценоза, что, несомненно, отразится на экосистеме леса.

Литература

1. Гниненко Ю. И. Рекомендации по выявлению, обследованию и локализации очагов массового размножения уссурийского полиграфа в районах инвазии на территории Российской Федерации / Ю. И. Гниненко, М. С. Клюкин, Е. А. Чилахсаева [и др.]. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2016. – 32 с.
2. Чилахсаева Е. А. Обзор видов рода *Polygraphus* Erichson, 1836 (Coleoptera, Scolytidae) фауны Московской области / Е.А. Чилахсаева // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. – 2010. – Т. 115. – № 3. – С. 48–50.
3. Управление федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору по Кировской области, Удмуртской Республике и Пермскому краю. Управлением Россельхознадзора в Пермском крае увеличена карантинная фитосанитарная зона по уссурийскому полиграфу на площади 6106 га: сайт – URL: <https://43.fsvps.gov.ru/news/upravleniem-rosselkhoznadzora-v-permskom-krae-velichena-karantinnaja-fitosanitarnaja-zona-po-ussurijskomu-poligrafu-na-ploshhadi-6106-ga/> (дата обращения 16.03.2024).
4. Грозовский С. А. Лесное сообщество с высоким участием пихты сибирской на западной границе ее ареала // Вестник Костромского государственного университета. – 2014. – №5. – С. 23-26.

УДК 543.321:628.1.033

У.В. Матвеева – учащийся 11 класса МАОУ «Школа Агробизнестехнологий», г. Пермь, Россия;

И.Д. Якимова – научный руководитель, канд. хим. наук, доцент,

О.Г. Стряпунина – научный руководитель, канд. хим. наук, доцент,

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ

Аннотация. Проведен мониторинг состояния водопроводной воды г. Перми и установлено, что вода соответствует требованиям санитарно-гигиенических норм.

Ключевые слова: общая жесткость, концентрация ионов железа, водородный показатель, санитарно-гигиенические нормы.

Целью работы является мониторинг состояния качества водопроводной воды г. Перми по величине её жёсткости, водородному показателю и содержанию ионов железа.

От качества воды зависит здоровье человека, поэтому большое внимание уделяется её очистке и подготовке, перед тем как вода поступает к конечному потребителю. Водоканал получает воду из рек Кама и Чусовая, состав и качество воды в реках зависит от времени года и количества выбросов предприятий.

Мониторинг водопроводной воды проводили с января 2023 г. по февраль 2024 г. по следующим показателям: жесткость воды, водородный показатель, содержание железа. Жёсткость питьевой воды по санитарным нормам не должна превышать 7 мг-экв/л [1], содержание железа – 0,3 мг/дм³, [2, 3].

Материалом исследования служили пробы водопроводной воды, собранные в период января 2023 г. по февраль 2024 г. из централизованной системы питьевого водоснабжения г. Перми.

Анализ по определению жёсткости воды проводили методом комплексонометрического титрования [4]. Расчет общей жесткости (табл. 1) производили по формуле:

$$Ж = \frac{V \text{ (мл)} \cdot C_{\text{H}} \left(\frac{\text{г-экв}}{\text{л}} \right) \cdot 1000 \text{ мг-экв/л}}{V_1 \text{ (мл)}} , \text{ мг-экв/л}$$

где V – объем раствора трилона «Б», пошедшего на титрование, мл; C_H – молярная концентрация эквивалента трилона «Б», моль-экв/л; V₁ – объем исследуемого раствора, взятого для титрования, мл.

Водородный показатель измеряли на приборе «Анион – 4100» с применением стеклянного комбинированного электрода, результаты представлены в табл. 2.

Анализ по определению содержания железа в воде (табл. 3) проводили фотометрическим методом с сульфосалициловой кислотой в соответствии с ГОСТ 4011-72 [5].

Таблица 1

Определение жёсткости воды

Адрес объекта	Жёсткость, мг-экв/л			
	Январь 2023 г.	Август 2023 г.	Октябрь 2023 г.	Февраль 2024 г.
<i>Свердловский район</i>				
1. ул. Героев Хасана, 157	5,45±0,13	4,60±0,12	5,73±0,10	4,17±0,13
2. ул. Героев Хасана, 109/2	5,02±0,11	5,0±0,13	5,00 ± 0,14	4,21±0,14
3. ул. Героев Хасана, 113	4,75±0,09	4,39±0,11	5,60 ± 0,12	4,21±0,17
4. ул. Героев Хасана, 89	5,01±0,10	5,04±0,16	5,20 ± 0,15	4,12±0,13
5. ул. Краснополянская, 11	4,75±0,12	3,53±0,14	5,45±0,15	4,12±0,16
6. ул. Льва Шатрова, 28	4,84±0,11	3,73±0,12	5,05±0,10	4,17±0,14
<i>Индустриальный район</i>				
7. ул. Комбайнёров, 39	4,58±0,15	4,28±0,14	5,45±0,17	4,21±0,13
<i>Пермский район Пермского края</i>				
8. п. Ферма, ул. Некрасова, 11	4,90±0,12	4,27±0,13	5,1±0,12	4,43±0,14

Таблица 2

Определение водородного показателя воды

Адрес объекта	Водородный показатель			
	Январь 2023 г.	Август 2023 г.	Октябрь 2023 г.	Февраль 2024 г.
<i>Свердловский район</i>				
1. ул. Героев Хасана, 157	7,40±0,03	7,15±0,04	6,42±0,04	7,45±0,03
2. ул. Героев Хасана, 109/2	7,15±0,05	7,21±0,02	7,28±0,05	7,57±0,04
3. ул. Героев Хасана, 113	7,34±0,03	7,23±0,04	7,21±0,04	7,32±0,03
4. ул. Героев Хасана, 89	7,26±0,03	7,60±0,05	7,33±0,02	7,54±0,06
5. ул. Краснополянская, 11	7,65±0,04	6,87±0,04	6,29±0,03	7,63±0,02
6. ул. Льва Шатрова, 28	7,35±0,03	7,08±0,02	7,43±0,06	7,63±0,05
<i>Индустриальный район</i>				
7. ул. Комбайнёров, 39	7,20±0,03	7,15±0,04	7,12±0,05	7,56±0,03
<i>Пермский район Пермского края</i>				
8. п. Ферма, ул. Некрасова, 11	7,31±0,03	6,39±0,06	6,41±0,05	7,42±0,03

Таблица 3

Определение концентрации ионов железа в воде

Адрес объекта	Общее содержание железа, мг/л			
	Январь 2023 г.	Август 2023 г.	Октябрь 2023 г.	Февраль 2024 г.
<i>Свердловский район</i>				
1. ул. Героев Хасана, 157	0,18±0,01	0,17±0,03	0,13±0,02	0,16±0,01
2. ул. Героев Хасана, 109/2	0,14±0,02	0,11±0,02	0,13±0,03	0,17±0,02
3. ул. Героев Хасана, 113	0,54±0,01	0,19±0,01	0,35±0,02	0,13±0,01
4. ул. Героев Хасана, 89	0,19±0,01	0,04±0,02	0,04±0,02	0,18±0,01
5. ул. Краснополянская, 11	0,14±0,02	0,12±0,02	0,11±0,02	0,17±0,02
6. ул. Льва Шатрова, 28	0,15±0,01	0,12±0,02	0,10±0,01	0,17±0,02
<i>Индустриальный район</i>				
7. ул. Комбайнёров, 39	0,22±0,02	0,20±0,02	0,20±0,02	0,23±0,01
<i>Пермский район Пермского края</i>				
8. п. Ферма, ул. Некрасова, 11	0,19±0,01	0,13±0,03	0,17±0,03	0,17±0,01

В ходе исследований было установлено, что общая жёсткость водопроводной воды, водородный показатель и содержание железа в разных районах города примерно одинакова и соответствует нормам. Превышение уровня содержания железа наблюдалось только на одном объекте (ул. Героев Хасана, 113), что вероятно связано с износом труб.

Следовательно, водопроводная вода г. Перми после водоочистки речной воды поставляется потребителю в соответствии СанПин, но возможно дальнейшее загрязнение воды в трубопроводных сетях.

Литература

1. ГОСТ.31865 – 2012. Вода. Единица жёсткости: национальный стандарт РФ. Москва. Стандартинформ. – 2013. – 7 с.

2. ГН 2.1.5.1315-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового пользования.

3. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Москва: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора. – 2009. – 15 с.

4. Матвеева, У.В. Оценка величины жёсткости и содержания железа в водопроводной воде г. Перми / У.В. Матвеева, В.И. Необердина, И.Д. Якимова, О.Г. Стряпунина // Мат. Всерос. научн.-практ. конф. молодых учёных, аспирантов и студентов "Молодёжная наука – 2023: технологии, инновации. Пермь: Изд.во "От и ДО", 2023. – Т.1. – С. 337-339.

5. ГОСТ 4011-72 Вода питьевая. Методы измерения массовой концентрации общего железа.

УДК 579.24:620.179.16

Н.С. Мерзляков – магистрант;

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

ДЕЙСТВИЕ НИЗКОЧАСТОТНОГО УЛЬТРАЗВУКА НА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ БАКТЕРИЙ

Аннотация. В работе исследовано влияние низкочастотного ультразвука (30 кГц) на жизнеспособность грамотрицательных и грамположительных бактерий. Показано, что грамотрицательные бактерии менее устойчивы к действию ультразвука.

Ключевые слова: Escherichia coli, Listeria innocua, количество колониеобразующих единиц.

Ультразвук (УЗ) – это форма вибрационной энергии, создаваемой преобразователем, который переводит электрическую энергию в акустическую. Ультразвуковые гомогенизаторы производят УЗ с высокой интенсивностью и амплитудой, которые через специальные УЗ датчики передаются в обрабатываемую жидкость. Выделяют низкочастотный (16-63 кГц), среднечастотный (125-250 кГц) и высокочастотный (1,0-31,5 МГц) УЗ [1]. Низкочастотный лабораторный генератор преобразует сетевое напряжение в напряжение низкой частоты (~30 кГц). Такие гомогенизаторы применяют для разрушения клеток, гомогенизации жидкостей или эмульгирования плохо перемешивающихся жидкостей. Также низкочастотный УЗ обычно применяется в пищевой промышленности, для обработки, преимущественно, жидких продуктов с целью экстракции биоактивных веществ [2], сокращения времени термической обработки или замораживания [3], отделения жира [4] и т.п. Кроме того, УЗ обладает стерилизующим эффектом, так обработка УЗ некоторых видов рыб в течение 45 минут, приводила к снижению их микробной контаминации [5]. При УЗ воздействии на микроорганизмы важно учитывать, что грамотрицательные бактерии являются более чувствительными, чем грамположительные. Биологическое действие УЗ волн связывают с явлением кавитации – процесса образования в жидкой среде полостей, заполненных парами самой жидкости, которые возникают под действием больших разрывающих напряжений и в следующее мгновение схлопываются. При высокой температуре молекулы воды внутри кавитационного пузырька переходят в возбужденное состояние и расщепляются на радикалы H^+ , OH^- , которые вызывают цепные реакции, приводящие к окислению липидов и оказывающие негативное влияние на текучесть и проницаемость мембран, происходит разрушение клетки и гибель бактерий [6]. Внешняя мембрана грамотрицательных бактерий повреждается первой при УЗ обработ-

ке, а внутренняя мембрана дестабилизируется при более длительном воздействии. Показано, что эффективность УЗ инактивации бактерий *Listeria* spp. выше в жидких средах, таких как молоко, бульон или соки [7]. Несмотря на то, что грамположительные бактерии более устойчивы к УЗ, его влияние может оказаться губительным и для них. Так, у бактерий *Staphylococcus aureus* при длительном воздействии УЗ, происходит растяжение клеточной стенки, что приводит к потере её эластичности, разрыву и гибели клетки [8].

Целью настоящей работы явилось изучение влияния низкочастотного (~30 кГц) УЗ на выживаемость грамположительных (*Listeria innocua*) и грамотрицательных (*Escherichia coli*) тест-бактерий.

Объектом исследования были бактерии *Escherichia coli* М-17 и *Listeria innocua* М-4, которые выращивали на жидкой среде LB (триптон 10 г/л, дрожжевой экстракт 5 г/л, КСl 6,4 г/л) при температуре 37°C в течение ночи. Клетки бактерий отмывали 1 раз 0,9% раствором NaCl. Готовили суспензию в этом же растворе, содержащую 3×10^7 колониеобразующих единиц в 1 мл (КОЕ/мл). Один мл суспензии бактерий помещали в пробирки и подвергали действию УЗ («Bandelin Sonopuls», Германия) режим № 1 с амплитудой 90% и временем 6 и 9 мин. До и после УЗ воздействия из суспензии отбирали по 100 мкл для определения количества КОЕ/мл методом десятичных разведений с последующим высевом на питательный агар.

При воздействии низкочастотного УЗ на исследуемые бактерии резкое снижение количества жизнеспособных клеток произошло через первые 6 мин обработки УЗ (Рис. 1). Так количество грамотрицательных бактерий *E. coli* М-17 снизилось в 4 раза, а грамположительных *L. innocua* М-2 в 3 раза по сравнению с их исходным числом. Более длительное озвучивание бактерий *E. coli* М-17 в течение 9 мин привело к гибели ещё части клеток (Рис. 1А), тогда как количество *L. innocua* М-2 более не снижалось (Рис. 1Б).

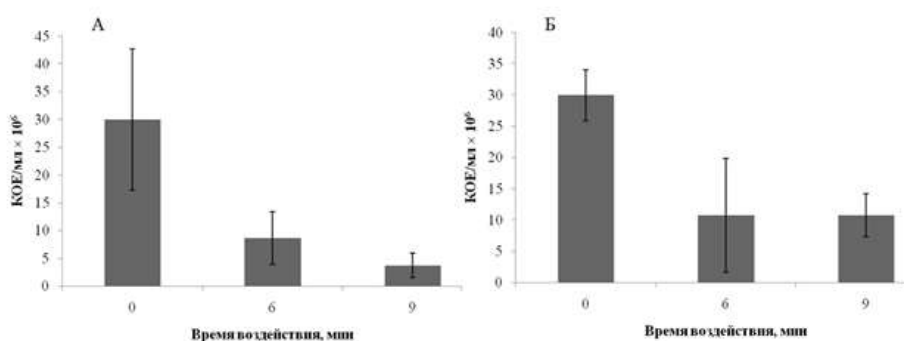


Рисунок 1. Изменение количества жизнеспособных клеток *E. coli* М-17 (А) и *L. innocua* М-2 (Б) после воздействия УЗ

Таким образом, действие низкочастотного ультразвука приводит к гибели как грамотрицательных, так и грамположительных бактерий, однако грамотрицательные бактерии, действительно, оказались более чувствительными к УЗ воздействию. Применение данного физического фактора может быть использовано для снижения общего микробного числа в различных жидкостях, а также для повышения чувствительности бактерий к действию других факторов, таких как антибиотики и консерванты.

Литература

1. СанПин 2.2.4/2.1.8.582-96. Гигиенические требования при работах с источниками воздушного и контактного ультразвука промышленного, медицинского и бытового назначения. URL: <https://inlnk.ru/Mjz8we> (дата обращения – 20.03.2024).
2. Kumari, B. Recent advances on application of ultrasound and pulsed electric field technologies in the extraction of bioactives from agro-industrial by-products / B. Kumaru, B.K. Tiwari, M.B. Hossain, N.P. Brunton, D.K. Rai // *Food Bioprocess Tech.* – 2018. – Vol. 11. – P. 223-241.
3. Islam, M. Ultrasound-assisted freezing of fruits and vegetables: Design, development, and applications / M. Islam, M. Zhang, B. Andikari // *In Global Food Security and Wellness.* – 2017. – P. 457-487.
4. Torkamani, A.E. Effect of ultrasound-enhanced fat separation on whey powder phospholipid composition and stability / A.E. Torkamani, P. Juliano, P. Fagan, R. Jimenez-Flores, S. Ajhouni, T.K. Singh // *J. Dairy Sci.* 2016. – Vol. 99. – P. 4169-4177.
5. Pedros-Garrido, S. Assessment of high intensity ultrasound for surface decontamination of salmon, mackerel, cod and hake fillets, and its impact on fish quality / S. Pedros-Garrido, S. Condon-Abanto, J. Beltran, J. Lyng, N. Brunton, D. Bolton, P. Whyte // *Innov. Food Sci. Emerg. Technol.* – 2017. – Vol. 41. – P. 64-70.
6. Rahman, M. Ultrasound-induced membrane lipid peroxidation and cell damage of *Escherichia coli* in the presence of non-woven TiO₂ fabrics / M. Rahman, K. Ninomyia, C. Ogino, N. Shimizu // *Ultrason. Sonochem.* – 2010. – Vol. 17. – P. 738-743.
7. Gabriel, A.A. Inactivation of *Listeria monocytogenes* in milk by multifrequency power ultrasound / A.A. Gabriel // *J. Food Process. Preserv.* – 2015. – Vol. 39. – P. 846-853.
8. Mansyur, M. The Effect of Low Power Ultrasonic Wave Exposure to Suppress Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) In Vitro / M. Mansyur, E. Yudaningtyas, S. Prawiro, E. Widjajanto // *J. Trop. Life Sci.* – . – 2018. – Vol. 8. – P. 144-150.

УДК 632.122.2:581.5

Е.И. Морозова – студент;

Д.О. Егорова – научный руководитель, д-р биол. наук, доцент,
ФГАОУ ВО ПГНИУ, г. Пермь, Россия

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ НА СЕМЕНА КЛЕВЕРА ПОЛЗУЧЕГО (НА ПРИМЕРЕ КОКУЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ)

Аннотация. Наиболее эффективным решением для очистки и восстановления нефтезагрязнённых территорий является применение биологических технологий. Одним из важнейших объектов исследования считается использование сельскохозяйственных культур растений, способных поглощать загрязнения из почвы.

Ключевые слова: грунтовая всхожесть, нефтепродукты, клевер, донные отложения, река Каменка, Кокуйское месторождение.

В настоящее время одной из глобальных экологических проблем является загрязнение окружающей среды нефтью и нефтепродуктами. В 1961 году в Пермском крае (Кунгурский район) было открыто Кокуйское газонефтяное месторождение. Эксплуатация его ведется с 1965 года. Степень выработки месторождения на 2022 год – 44 % [4]. Территория данного месторождения находится в пределах Иренского района, который в большинстве своем состоит из гипсового и карбонатно-гипсового карста [2, 6].

Частой причиной появления небольших провалов считается неправильная планировка местности под строящимся объектом. В следствие чего над подземными карстовыми формами возникают понижения, которые со временем заполняются водой, что провоцирует возникновение провалов пород [5].

В научной работе сотрудников ПГНИУ [4] показано, что в донных отложениях реки Каменка сформированы бактериоценозы (рис. 1), которые способны осуществлять разложение нефтяных углеводородов.

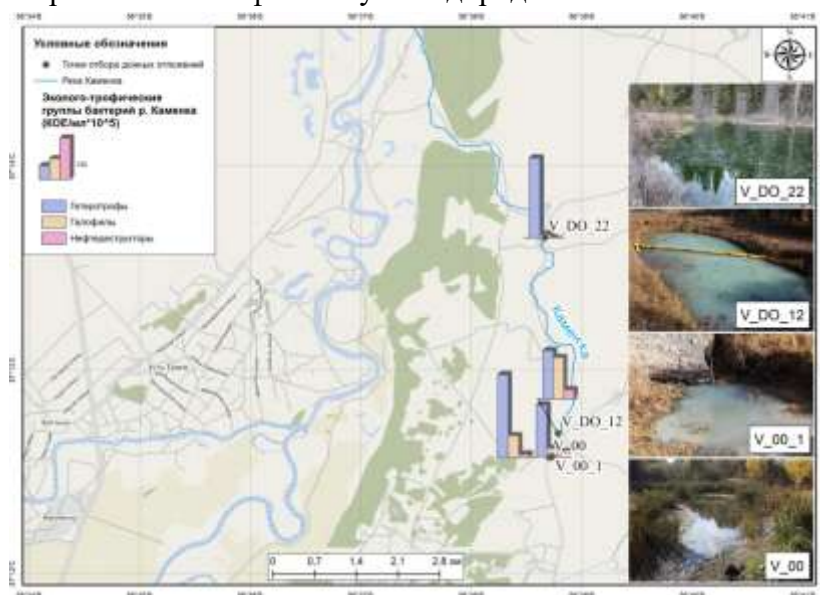


Рисунок 1. Точки отбора проб донных отложений на реке Каменка и их эколого-трофические группы бактерий

Использование такого метода восстановления сильнозагрязнённых почв как биоремедиация позволяет перейти к этапу биологической очистки – фиторемедиации. Одной из главных проблем фиторемедиации на современном этапе изучения является потребность в выборе соответствующих видов растений, которые обладают повышенным уровнем «выживаемости» и продуктивности для выращивания их на загрязнённых почвах [1].

Целью работы явилась оценка воздействия нефтяного загрязнения почвы на семена клевера ползучего.

В качестве объектов исследования были использованы семена клевера ползучего *Trifolium repens*, а также образцы донных отложений реки Каменка, отобранные в 2021 году сотрудниками кафедры биогеоценологии и охраны природы ПГНИУ: V_00 – малозагрязнённый пруд в истоке реки; V_00_1 – источник нефтезагрязнённых вод под скалой; V_DO_12 – сильнозагрязнённый пруд-отстойник; V_DO_22 – пруд в среднем течении реки, наполненный водами источника, бьющего из-под скалы.

Оценка показателей грунтовой всхожести семян клевера

Было отобрано по 40 семян клевера, помещённых в ёмкости с почвой. Семена проращивали 7 суток при комнатной температуре. Оценивали проростки. Определяли энергию прорастания семян [3]. Таким же образом было отобрано по 200 семян клевера, которые были оставлены для проращивания в течение одного месяца.

Извлечение нефтепродуктов из донных отложений [8]

Для извлечения нефтепродуктов из донных отложений были отобраны навески образцов по 2,0 г. Образцы были помещены в коническую колбу с добавлением 10 см³ гексана. В течение 10-15 мин навески встряхивают. Экстракты

фильтруют. Повторяют так еще 2 раза аликвотами растворителя 10 и 5 см³. Полученный раствор доводят гексаном до метки и фотометрируют спектрофотометром BioSpec-mini при 200, 225 и 250 нм.

В ходе проращивания семян были получены следующие результаты (табл. 1):

1. В образце водосбора V_00_1 всхожесть составила 0 процентов. Лучшая всхожесть у донных отложений V_00 (40 %), что было показано нами ранее [7].

2. В ходе более длительного проращивания семян (один месяц) оказалось, что наибольшая энергия прорастания и всхожесть у образца V_DO_22.

Таблица 1

Показатели грунтовой всхожести семян клевера, проращиваемых на нефтезагрязненных образцах донных отложений

Образец	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Масса растений, г	Длина, мм	
				корня	проростка
<i>Недельное проращивание</i>					
V_00_1	0	0	0	0	0
V_DO_12	5,0	22,5	0,0244	5,8 ± 0,6	15,7 ± 3,1
V_DO_22	5,0	12,5	0,0466	10,4 ± 1,7	17,6 ± 4,7
V_00	22,5	40	0,1322	13,6 ± 2,4	43,1 ± 5,2
<i>Месяц проращивания</i>					
V_00_1	1,5	4,0	0,0229	4,6 ± 0,2	25,0 ± 1,8
V_DO_12	4,0	24,5	0,2998	5,5 ± 0,4	25,2 ± 2,2
V_DO_22	23,5	44,5	0,7248	13,9 ± 1,6	45,6 ± 3,5
V_00	19,5	22,0	0,3289	10,8 ± 1,1	43,9 ± 3,0

В таблице 2 приведены значения оптических плотностей экстрактов донных отложений до и после проращивания семян.

Таблица 2

Значения оптической плотности образцов донных отложений при разных длинах волн

Образец	Оптическая плотность при различных длинах волн, А		
	200 нм	225 нм	250 нм
<i>До проращивания (исходные образцы)</i>			
V_00_1	2,9308	3,2029	3,1913
V_DO_12	2,9308	3,2820	3,2705
V_DO_22	2,7847	2,7769	2,0557
V_00	2,5159	1,4598	0,9808
<i>Проращивание за семь суток</i>			
V_00_1	3,1838	3,4119	3,3977
V_DO_12	2,7067	2,9348	3,0967
V_DO_22	1,8348	0,8508	0,5255
V_00	2,7067	2,3705	1,5464
<i>Проращивание в течение 1 месяца</i>			
V_00_1	3,0382	3,3920	3,3924
V_DO_12	2,6859	2,0073	1,2505
V_DO_22	1,4415	0,5795	0,3641
V_00	2,6403	1,6909	1,0934

Фотометрическое исследование образцов донных отложений показало, что наибольшие концентрации веществ отмечены в образцах V_00_1 и V_DO_12.

При анализе данных таблиц 1 и 2, можно отметить, что чем меньше значения показателей грунтовой всхожести семян, тем больше оптическая плотность у этого образца донных отложений.

Результаты исследования показали, что использование растений, способных произрастать на нефтезагрязнённых почвах, может являться перспективным направлением очистки их. Также появляется возможность восстановления территории после хронического нефтяного загрязнения.

Литература

1. Гаврилин И.И. Оценка влияния нефти и нефтепродуктов на состояние растительности по показателям фитотоксичности почв // Системы. Методы. Технологии. 2015. № 3 (27). С. 144-148.

2. Горбунова К.А., Андрейчук В.Н., Костарев В.П., Максимович Н.Г. Карст и пещеры Пермской области. Пермь, 1992. 200 с.

3. ГОСТ 10968-88. Межгосударственный стандарт. Зерно. Методы определения энергии прорастания и способности прорастания: введ. Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 25.02.88 № 371.

4. Егорова Д.О., Бузмаков С.А., Санников П.Ю., Шестаков И.Е., Хотяновская Ю.В. Биоремедиационный потенциал природного микробиоценоза в условиях хронического нефтяного загрязнения // Экология и промышленность России. 2022. Т. 26. №11. С. 60-65. DOI: 10.18412/1816-0395-2022-10-60-65.

5. Килин Ю.А. Оценка гидрогеологических условий при освоении закарстованных территорий на примере северной части Уфимского плато: Автореф. дисс. канд.г-м. наук. Пермь, 2003. 24 с.

6. Минькевич И.И. Гидрогеологические особенности районов развития сульфатных карстующихся пород Пермского Прикамья: Автореф. дисс. канд.г-м. наук. Пермь, 2003. 25 с.

7. Морозова Е.И. Влияние нефтяного загрязнения почвы на семена клевера белого // Экологическая безопасность в условиях антропогенной трансформации природной среды. Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2023. С. 572-576.

8. Серегина И.Ф., Окина О.И., Кистанов А.А. Спектрофотометрическое определение нефтепродуктов в почвах // Журнал аналитической химии. 1999. № 4. С. 434-440.

УДК 635.25/.26:631.811.98

Н.С. Морозова – магистрант;

Н.И. Никитская – научный руководитель, канд. с.-х. наук,

доцент кафедры экологии и химических технологий,

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И СУБСТРАТОВ НА НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ ЗЕЛЁНОГО ЛУКА ПРИ ВЫГОНКЕ

Аннотация. В работе исследовано влияния регуляторов роста и различных субстратов для выращивания зеленого лука в защищенном грунте на некоторые показатели его качества. Выявлено, что выбор опила как субстрата не является наилучшим, а смесь песка с опилом являлась наиболее оптимальной для получения качественной продукции.

Ключевые слова: зелёный лук, субстрат, регулятор роста, качество продукции.

Зелёный лук является источником витаминов, минералов и антиоксидантов. Его пищевая ценность может варьироваться в зависимости от количества потребляемого продукта, но в общем зеленый лук содержит витамины С, К и А, фолиевую кислоту, кальций, железо, калий и другие питательные вещества. Он также содержит фитонциды, которые могут обладать противовоспалительными и анти-

микробными свойствами. Зелёный лук обладает низким содержанием калорий и является отличным дополнением к различным блюдам для улучшения вкуса и питательной ценности [1, 6].

Регуляторы роста играют важную роль в физиологии растений, поскольку они помогают контролировать и улучшать различные аспекты роста и развития растений. Эти вещества могут стимулировать или ингибировать определенные процессы, что в конечном итоге сказывается на урожайности и качестве продукции. Правильное применение регуляторов роста позволяет оптимизировать сельскохозяйственное производство и обеспечивать более эффективный уход за растениями [2, 5]. Выведение репчатого лука из периода покоя важно для его успешного выращивания на зелень. Использование регуляторов роста может быть одним из методов для стимуляции роста и развития луковиц [4].

Целью настоящей работы явилось изучение влияния регуляторов роста и различных субстратов на качество зелёного лука при его выращивании в защищенном грунте.

Объектом исследования является лук сорта универсального значения Штутгартен ризен, обрабатываемый регуляторами роста и выращиваемый в защищенном грунте на разных субстратах. Опыт двухфакторный Фактор А (субстрат): опил (контроль); песок; опил+песок (50:50); Фактор В (стимулятор роста): вода (контроль); Янтарная капля; водный раствор водоросли хлореллы; «AGB»; Изабион. Повторность четырехкратная. Посадку лука производили мостовым способом, площадь делянки 2 м².

Опыты проведены в декабре 2023 года - марте 2024 года в защищенном грунте лесопитомника ООО «Ресурсы Урала» с. Козьмодемьянск Карагайский МО Пермский край. Лабораторные исследования показателей качества зелёного лука проведены в лаборатории освоения агрозоотехнологий ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ по общепринятым методикам.

Аскорбиновая кислота играет огромную роль в процессе обмена веществ. При ее недостатке снижается сопротивляемость организма к вирусным и бактериальным инфекциям, ухудшается общее состояние организма. Острый недостаток аскорбиновой кислоты может привести к развитию цинги. Зелёный лук - отличный источник витамина С, и его употребление в пищу может помочь поддерживать здоровье. На рис. 1 показано содержание аскорбиновой кислоты в исследуемых образцах.

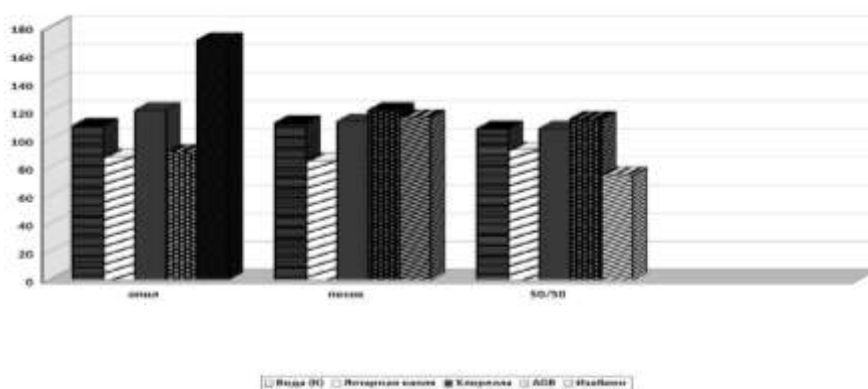


Рисунок 1. Содержание аскорбиновой кислоты, мг/100г

Результаты исследования показали, что наибольшее содержание аскорбиновой кислоты в варианте опыта на опиле с применением препарата Изобиона, что почти в два раза больше, чем при обработке луковиц зелёного лука Изобионом при выращивании на смешанном субстрате, а также на песке и опиле при обработке луковиц препаратом Янтарная капля. Содержание аскорбиновой кислоты в перо зеленого лука было оптимальным показателем качества продукции во всех вариантах опыта.

Нитраты являются естественными химическими соединениями, которые содержатся во многих животных и растительных организмах. Предельно допустимая концентрация нитратов в продуктовых органах зелёного лука составляет 600 мг/кг, а для защищенного грунта допускается содержание нитратов до 800 мг/кг. Содержание нитратов в вариантах исследования представлено на рисунке 2.

Стоит отметить, что существенное превышение нитратов в продукции более чем в 2 раза получено при выращивании на опиле с применением препарата Янтарная капля, также превышено содержание нитратов на всех субстратах с применением раствора водоросли хлореллы и препарата AGB. Экологически безопасным получен этот показатель качества при выращивании на всех субстратах с применением препарата Изобион и на песке и смешанном субстрате с применением препарата Янтарная капля.

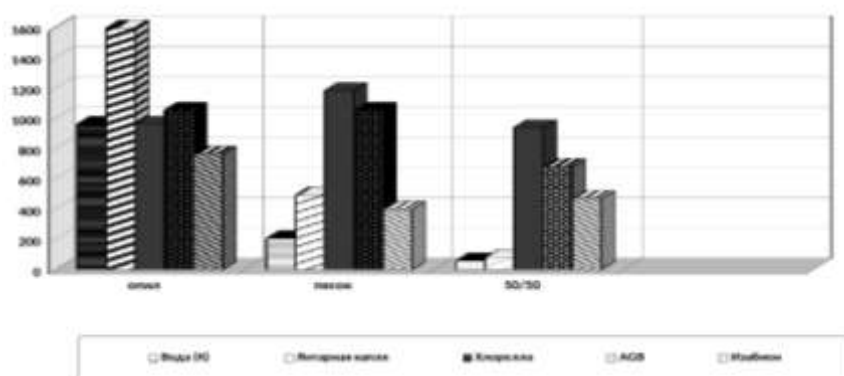


Рисунок 2. Содержание нитратов, мг/кг

Таким образом, стоит отметить, что применение препарата Изобион и Янтарная капля в рекомендованных производителем концентрациях является наиболее оптимальным при выращивании зелёного лука в защищённом грунте на песке и смешанном субстрате для получения качественной продукции.

Литература

1. Андропова, Е.В. Влияние вида субстрата и срока посадки на долю укоренившихся луковиц лука репчатого при выгонке / Андропова Е.В., Т.В. Соромотина // Агротехнологии XXI века: стратегия развития, технологии, инновации : сборник трудов по материалам Всероссийской научно-практической конференции (10-14 апреля 2023 года; Пермь) Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова. – Пермь: Пермский ГАТУ, 2022. С. 3-6.
2. Кудряшова, Л.В., Лабузина Л.Н., Петрова А.Ю. Выгонка сортов лука шалота на перо в зимне-весеннее время / Кудряшова Л.В., Л.Н. Лабузина, А.Ю. Петрова // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. - 2021. - № 23. - С. 78-81.
3. Маркова, Е. О. Определение нитратов в сырых овощах и продуктах их переработки / Е.О. Маркова, М.Ю. Дьяков // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия «Химия. Биология. Экология». - 2023. - №2. - С. 128-137.

4. Старых, Г.А. Выгонка зелёного лука / Г.А. Старых // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. - 2008. - № 5 (10). - С. 85-86.
5. Тымченко, Л.Н. Описание опыта по выгонке некоторых видов лука в защищенном грунте / Л.Н. Тымченко, А.В. Юрина // Молодежь и наука - 2020. - №7. - С. 28-31.
6. Улимбашев, А.М. Применение регуляторов роста при выгонке репчатого лука / А.М. Улимбашев // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - 2017. - № 49. - С. 29-32.

УДК 631.474(470.53)

Е.А. Нилогова – магистрант;

М.А. Кондратьева – научный руководитель, канд. геогр. наук, доцент,
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

ЗАПАСЫ УГЛЕРОДА В НАТИВНЫХ И ПАХОТНЫХ ПОЧВАХ ПЕРМСКОГО КРАЯ

Аннотация. Построены цифровые карты, отражающие распределение запасов органического углерода в ненарушенных (нативных) и пахотных почвах Пермского края. Запасы углерода в метровом слое ненарушенных почвах изменяются в пределах 19 - 433 т/га, в пахотных почвах – 20 - 325 т/га при преобладающих значениях 30-60 т/га.

Ключевые слова: органический углерод, пахотные почвы, нативные почвы, почвенная карта, Пермский край.

Оценка запасов углерода в почвах имеет важное значение с точки зрения вопросов сохранения гумуса, почвенной секвестрации и депонирования органического углерода. Текущее столетие – это проблемы глобальных изменений природной среды и климата, утраты биоразнообразия и устойчивости экосистем, деградации почв. В этом же ряду стоит проблема увеличения потерь углерода, тесно связанная с дегумификацией почв. Научное объяснение причин этих проблем и выработка стратегии смягчения последствий их проявления – одна из ключевых задач современного почвоведения и исследований почвенного органического вещества [1].

Цель – оценка запасов органического углерода в почвах Пермского края.

Тематической основой карт послужила цифровая версия почвенной карты РФ масштаба 1: 2 500 000. Проект цифровой карты выполнялся в программе QGIS версии 3.26.3. Картографическая проекция –WGS 84 / UTM zone 40N (EPSG:32640). База данных свойств почв составлена на основе данных ЕГРПР, а также региональных источников [2, 3, 5-7] и фондовых материалов кафедры почвоведения Пермского ГАТУ.

Запасы органического углерода в почвах рассчитаны в слое 0-100 см. При расчёте запасов в целинных почвах не учитывается слой подстилки. Для органо-генных горизонтов почв запасы углерода в слое 100 см рассчитывались по формуле:

$$Z_{\text{Сорг}} (\text{т/га}) = C (\%) * dv * h, \text{ где}$$

$Z_{\text{Сорг}}$ – суммарные запасы углерода, т/га; dv – плотность почвы, г/см³; h – мощность слоя, см.

Запасы углерода в органогенных и органо-минеральных горизонтах рассчитывались по формуле:

$$Z_{\text{орг}} (\text{т/га}) = \Gamma / 1,724 * dv * h,$$

где Γ – содержание гумуса, %, 1,724 – коэффициент для пересчета содержания гумуса на углерод; dv – плотность почвы, г/см^3 .

Лесные экосистемы являются хранилищем углерода. В них происходит перевод атмосферного углекислого газа в органическое вещество растений с последующей трансформацией мортмассы в органическое вещество почвы [4]. В почвах Пермского края в естественных экосистемах расчётные запасы органического углерода в слое 100 см колеблются в диапазоне от 19–35 т/га в подзолах и подзолистых почвах до 400–433 т/га - торфяных болотных и горных лесо-луговых. Большая часть территории региона характеризуется запасами в пределах 30-60 т/га (рис. 1а), соответствующих дерново-подзолистым почвам, близкие значения имеют дерново-карбонатные и пойменные насыщенные и кислые почвы [6, 7]. В лесостепных почвах расчетные запасы углерода составили 90–262 т/га. Таким образом, наиболее значительные запасы углерода аккумулированы на севере и востоке края, а также на юго-востоке в почвах Кунгурской лесостепи.

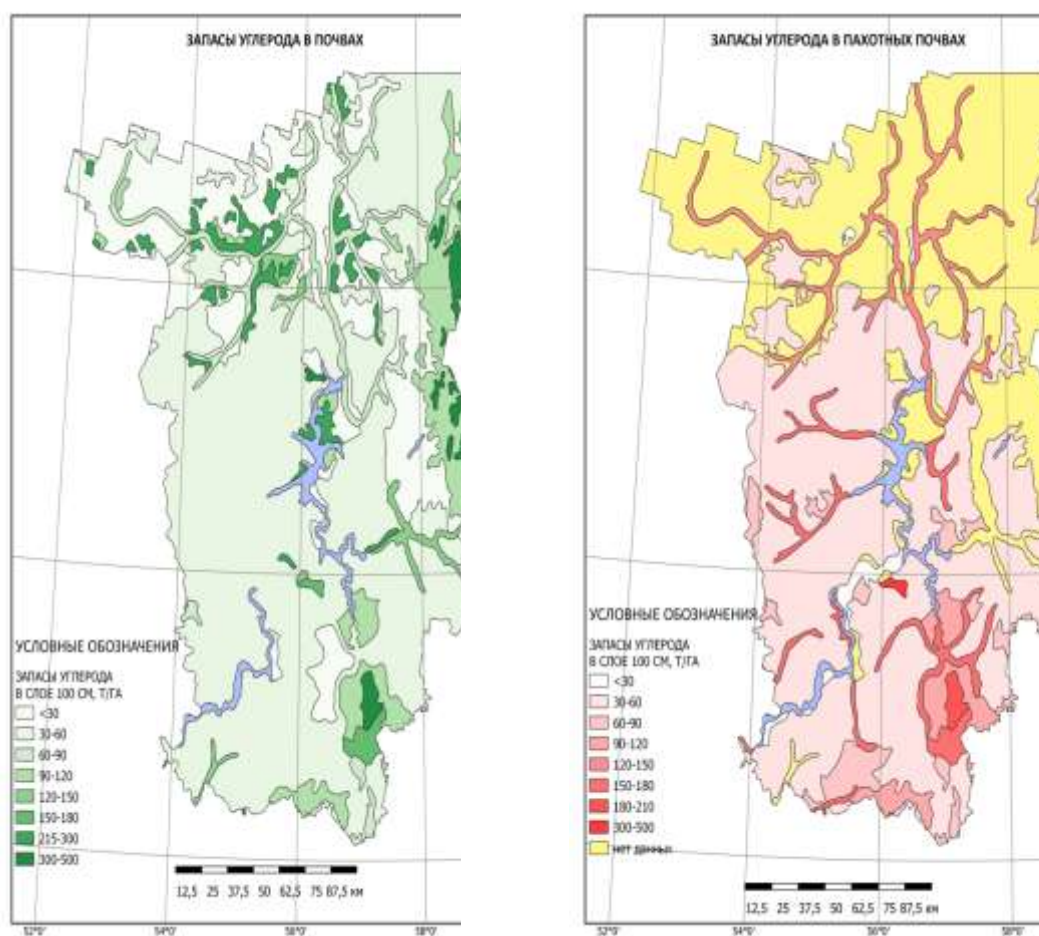


Рисунок 1. Карты запасов органического углерода в ненарушенных и пахотных почвах

Основной фонд пахотных почв в Пермском крае занимают дерново-подзолистые почвы (17,9 % от площади региона), им значительно уступают дерновые почвы (4,9 %), серые лесные и черноземы оподзоленные (2,8 %) [2].

В обрабатываемых почвах могут происходить процессы противоположной направленности. С одной стороны, окультуривание почв положительно влияет на содержание и запасы углерода, с другой, в случае, если применяемая сельскохозяйственная система не обеспечивает необходимого пополнения органического вещества почвы за счет внесенных органических удобрений или растительных остатков, происходит потеря гумуса и дегумификация почв. Кроме того, потери органического вещества на пахотных землях могут происходить в следствии развития эрозионных процессов [4].

Запасы углерода в метровом слое пахотных почв края находятся в пределах 20–325 т/га (рис. 16). Наименьшими запасами, менее 30 т/га, обладают подзолистые почвы, в дерново-подзолистых почвах они возрастают до 42–74 т/га, в серых лесных – 105–158 т/га, в эту же категорию попадают пойменные кислые и насыщенные почвы с запасами 112 и 155 т/га соответственно. Наибольшие запасы органического углерода сосредоточены в черноземах оподзоленных – 200 т/га, а также дерново-глеевых и перегнойно-глеевых почвах – более 300 т/га, площади которых не превышают 1% от всей площади региона.

Таким образом, на большей части территории региона запасы углерода находятся в диапазоне 30–60 т/га. При переходе почв из нативного состояния в пахотное запасы органического углерода в целом возрастают. Так, в почвах с изначально низкими показателями плодородия, таких как подзолистые и дерново-подзолистые, запасы углерода повысились с 30–56 т/га до 42–74 т/га. Аналогично возросли запасы в серых лесных почвах с 90–118 до 105–158 т/га. Полученные данные носят предварительный характер, так как для объективной оценки запасов углерода в пахотных почвах необходимо учитывать такой фактор, как эрозия, а в нативных почвах важную роль в секвестрации углерода выполняют лесные подстилки.

Литература

1. Когут Б.М., Дегумусирование и почвенная секвестрация углерода / Б. М. Когут, В.М. Семенов, З.С. Артемьева, Н.Н. Данченко // *Агрохимия*. – 2021. №5. – С. 3-13.
2. Воложанина Т.В., Москвитин Н.А., Бутенко В.Ф. Почвенно-географическое районирование и структура почвенного покрова Пермской области // *Научные основы повышения плодородия почв: Межвуз. сб. науч. тр.* – Пермь: Пермский с.-х. институт. – 1982. – С. 3-8.
3. Дьяков В.П. Гумусовое состояние состояние разноокультуренных дерново-подзолистых тяжелосуглинистых почв Предуралья // *Сборник научных трудов «Агрометеорологические условия и агротехнические факторы повышения урожайности полевых культур в Предуралье»*. – Пермь: Пермская гос. с.-х. акад. – 1996. – С. 151–156.
4. Завьялова Н.Е. Углеродпротекторная емкость дерново-подзолистой почвы естественных и агроэкосистем Предуралья // *Почвоведение* – 2022. № 8. – С. 1046-1055.
5. Протасова Л.А., Савенко Л.П. Свойства дерново-карбонатных почв Пермской области // *Плодородие и мелиорация почв Нечерноземья*. – Пермь. – 1991. – С. 99-106.
6. Паутов А.И., Фролова С.С. *Происхождение и свойства аллювиальных почв поймы реки Сивы* // *Плодородие и мелиорация почв Нечерноземья*. – Пермь. ПГСХА. – 1991. – С. 4-17.
7. Паутов А.И. Происхождение, свойства и возможности сельскохозяйственного использования аллювиальных почв поймы реки Яйвы // *Рациональное использование и охрана почв Нечерноземья. Межвуз. сб. науч. тр. ПСХИ. Пермь*. – 1987. – С. 17-25.

УДК 543.064:615.32:663.952

Д.А. Павлов – учащийся 11 класса МАОУ «Школа Агробизнестехнологий», г. Пермь, Россия;

О.Г. Стряпунина – научный руководитель, канд. хим. наук, доцент,

И.Д. Якимова – научный руководитель, канд. хим. наук, доцент, ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

ИЗУЧЕНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ ЧАЙНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ

Аннотация. В статье представлены результаты потенциометрического исследования антиоксидантной активности ферментированных чайных растительных смесей.

Ключевые слова: антиоксидантная активность (АОА), потенциметрия, ферментация, водные экстракты.

Ферментация растений широко используется для сохранения природной антиоксидантной активности травяных сборов и придания им вкуса и аромата.

Цель настоящего исследования состояла в определении влияния компонентов растительной смеси при их совместной ферментации на величину АОА.

Материалом исследования служили водные настои заготовленного сырья: высушенных и ферментированных листьев малины, яблони, черёмухи, облепихи, чёрной смородины, вишни, клубники «Виктории», одуванчика, моркови. Сбор растительного материала проводился в июле-августе 2023 г. в Кишертском районе Пермского края. Собранное сырьё (листья растений) ферментировали

по методике: тщательно сортировали, затем сутки выдерживали в полиэтиленовом пакете (подвяливание), далее прокручивали через мясорубку и выдерживали при комнатной температуре (25-27⁰С) в закрытой эмалированной посуде 1 сутки (ферментация). Затем высушивали в духовом шкафу при температуре около 100⁰С. Для создания композиционных сборов листья после сортировки смешивали в соотношении 1:1, далее проводились все вышеперечисленные операции.

Определение АОА растительных объектов проводили потенциометрическим методом, в качестве медиаторной системы использовали смесь 1 моль/дм³ гексацианоферрата (II) калия и 0,01 моль/дм³ гексацианоферрата (III) калия [1].

Для исследования брали по 2 г исследуемого объекта, заливали 100 мл кипящей дистиллированной воды и настаивали в течении 24 часов, отбирая пробы через 1, 2, 3, 24 часа. Измерения проводили на приборе «Анион-4100», используя платиновый и хлорсеребряный электроды. Вначале в электрохимическую ячейку отбирали цилиндром 30 см³ фосфатного буфера (рН=7,2), добавляли 0,3 см³ раствора медиаторной системы, измеряли показание E₁, мВ. Далее вносили в этот раствор 0,6 см³ раствора исследуемого образца, измеряли показание E₂, мВ. Расчёт АОА проводили по методике [1].

Антиоксидантная активность водных экстрактов ферментированных листьев растений в индивидуальных и смешанных растительных смесях представлены в таблице 1.

Таблица 1

Антиоксидантная активность водных экстрактов

Объект исследования	АОА×10 ⁻² , М-экв.			
	1 час	2 часа	3 часа	24 часа
1. Малина	1,51±0,04	1,75±0,03	1,75±0,05	2,12±0,04
2. Малина + одуванчик	0,64±0,03	0,68±0,05	0,73±0,04	0,83±0,02
3. Яблоня	0,37±0,02	0,37±0,02	0,37±0,02	0,44±0,03
4. Яблоня + одуванчик	0,36±0,03	0,64±0,04	0,64±0,03	0,93±0,03
5. Черёмуха	0,40±0,02	0,40±0,03	0,47±0,02	0,47±0,03
6. Черёмуха + одуванчик	0,18±0,01	0,30±0,02	0,33±0,02	0,68±0,02
7. Облепиха	2,22±0,08	2,32±0,07	2,77±0,07	2,89±0,06
8. Облепиха + одуванчик	1,75±0,04	1,75±0,05	1,75±0,05	1,75±0,04
9. Чёрная смородина	3,01±0,06	3,14±0,07	3,71±0,06	3,78±0,06
10. Чёрная смородина + одуванчик	0,47±0,02	0,47±0,03	0,47±0,03	0,47±0,02
11. Клубника	3,56±0,08	3,87±0,07	3,87±0,07	3,87±0,07
12. Клубника + морковь	1,37±0,04	1,59±0,05	1,59±0,05	1,67±0,05
13. Клубника + одуванчик	1,51±0,05	1,67±0,06	1,67±0,06	2,22±0,06
14. Одуванчик	0,19±0,01	0,24±0,02	0,24±0,02	0,33±0,03
15. Одуванчик + морковь	0,19±0,01	0,24±0,02	0,24±0,02	0,24±0,02

Из приведенных в таблице результатов исследования наблюдается незначительное увеличение АОА от времени экстракции у большинства образцов, что согласуется с результатами ранее проведённых нами исследований [2, 3].

Также было установлено, что для растительных смесей, состоящих из растений с более высокой АОА, чем у второго компонента смеси, она заметно уменьшается, по сравнению с АОА первого компонента, например, экстракт листьев ферментированной малины (24 ч.) имеет АОА $2,12 \cdot 10^{-2}$ моль-экв/дм³, а в смеси с одуванчиком – $0,83 \cdot 10^{-2}$ моль-экв/дм³; экстракт листьев ферментированной облепихи (24 ч.) имеет АОА $2,89 \cdot 10^{-2}$ моль-экв/дм³, а в смеси с одуванчиком – $1,75 \cdot 10^{-2}$ моль-экв/дм³; экстракт листьев ферментированной чёрной смородины (24 ч.) имеет АОА $3,78 \cdot 10^{-2}$ моль-экв/дм³, а в смеси с одуванчиком – $0,47 \cdot 10^{-2}$ моль-экв/дм³; экстракт листьев ферментированных листьев клубники имеет АОА $3,87 \cdot 10^{-2}$ моль-экв/дм³, а с добавлением к смеси моркови или одуванчика имеют соответственно следующие значения – $1,67 \pm 0,07$ и $2,22 \pm 0,07$ моль-экв/дм³. При этом АОА ферментированных листьев одуванчика при времени экстракции 24 ч составляет $0,33 \cdot 10^{-2}$ моль-экв/дм³, а добавление моркови незначительно снижает эту величину – $0,24 \cdot 10^{-2}$ моль-экв/дм³.

В растительных сборах с невысокими значениями АОА, например смесь ферментированных листьев яблони с одуванчиком и черёмухи с одуванчиком, наоборот, при увеличении времени экстракции, АОА смесей стала выше, чем у индивидуальных веществ, например, у черёмухи – $0,47 \cdot 10^{-2}$ моль-экв/дм³, а у смеси

черемухи с одуванчиком – $0,68 \cdot 10^{-2}$ моль-экв/дм³; у яблони – $0,44 \cdot 10^{-2}$ моль-экв/дм³, а у яблони с одуванчиком – $0,44 \cdot 10^{-2}$ моль-экв/дм³.

Таким образом, АОА смесей растительных объектов зависит от вклада каждого растения, может наблюдаться понижение и повышение АОА смеси, по сравнению с индивидуальными растительными объектами.

Литература

1. Малахова, Н.А. Потенциметрические и вольтамперометрические методы исследования и анализа. / Н.А. Малахова, А.В. Ивойлова, Н.Н. Малышева, С.Ю. Сараева, А.В. Охохонин / УрФУ. Екатеринбург. – 2019. – 160 с.
2. Летемина, А.В. Влияние способа ферментации на антиоксидантную активность растений Пермского края / А.В. Летемина, Д.А. Павлов, И.Д. Якимова, О.Г. Стряпунина. Мат. Всерос. научн.-практ. конф. молодых учёных, аспирантов и студентов "Молодёжная наука - 2023: технологии, инновации. Т.1. Изд.во "От и До". Пермь. – 2023. – С. 334-336.
3. Горохов, В.Ю. Сравнительная оценка антиоксидантной активности лекарственных растений Пермского края / В.Ю. Горохов, И.Д. Якимова, О.Г. Стряпунина. – Химия растительного сырья, 2023. – № 1. – С.265-272.

УДК 631.41

А.А. Палкина – аспирант;

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

МЕТОДЫ ИНТЕРПРЕТАЦИИ КИСЛОТНО-ОСНОВНЫХ СВОЙСТВ ПОЧВ

Аннотация. Представлены основные показатели, характеризующие кислотно-основные свойства почв, рассматриваются методы их интерпретации по водородному показателю (рН), буферной способности, кислотному следу почвообразования. Необходимо комплексное использование разработанных подходов к интерпретации кислотно-основных свойств.

Ключевые слова: кислотно-основные свойства, буферная способность, кислотный след, водородный показатель, интерпретация, почвы.

Кислотно-основные свойства являются одним из ключевых факторов, определяющих плодородие почв. Понимание и контроль этих свойств имеет первостепенное значение для оптимизации сельскохозяйственного производства и предотвращения деградации почв, а также они учитываются при решении практически любых агрохимических, экологических и мелиоративных проблем [1-4]. Основными показателями, характеризующими кислотно-основные свойства почв, являются водородный показатель (рН), обменная кислотность и буферная способность.

Для определения кислотно-основных свойств почв используют различные методы, разработанные отечественными исследователями (Воробьева, Аринушкина и др.), включая водные и солевые вытяжки, потенциметрическое титрование, обработку нейтральной солью и другие [1, 5]. Каждый из этих методов имеет свои достоинства и недостатки, а также области применения. Интерпретации результатов является не менее важной задачей для обеспечения сопоставимости данных, полученных в различных лабораториях и регионах.

К широко используемым показателям кислотно-основного состояния почв относятся рН водной и солевой суспензий, обменная и гидролитическая кислотность. Для более глубокого понимания природы кислотности почв и оптимизации системы ее показателей используют поиск зависимостей между отдельными показателями [4].

Интерпретация результатов анализа кислотно-основных свойств почв основывается на установленных критериях оценки значений рН, обменной кислотности и буферности. Поскольку выделение почвенного раствора – процедура достаточно трудоемкая, то значение рН чаще всего определяют в водной вытяжке или в водной суспензии почвенных образцов в заданных стандартных условиях. В некоторых зарубежных странах, в частности, в Великобритании, актуальную кислотность оценивают по величине рН не в водной, а в слабой солевой вытяжке (0,01 М раствор CaCl_2), исходя из предположения, что слабая солевая вытяжка по своим свойствам ближе к реальному почвенному раствору, чем дистиллированная вода [6].

Одним из наиболее распространенных и информативных показателей кислотно-основных свойств почв является водородный показатель (рН), отражающий активную кислотность почвенного раствора и определяется как отрицательный логарифм активности ионов водорода (H^+):

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] \quad (1)$$

Интерпретация значений рН почв основывается на шкале кислотности, которая разделяет диапазон рН на несколько категорий: сильнокислые почвы (рН < 4,5), среднекислые почвы (рН 4,5-5,5), слабокислые почвы (рН 5,6-6,5), нейтральные почвы (рН 6,6-7,3), слабощелочные почвы (рН 7,4-8,4), щелочные почвы (рН > 8,4). Эта шкала позволяет оценить степень кислотности или щелочности почв и принять соответствующие меры по ее регулированию. Например, для большинства сельскохозяйственных культур оптимальным считается диапазон рН 6,0-7,0. При значениях < 5,5 или > 8,0 многие питательные вещества становятся недоступными для растений, что негативно сказывается на их росте и развитии. Для большинства почв диапазон рН составляет от 3 до 10 [2, 5].

Следует отметить, что определение рН почв является относительно простым и экспресс-методом, позволяющим получить предварительную информацию о кислотно-основном состоянии почв. Для более глубокого анализа и интерпретации кислотно-основных свойств почв широко применяют определение их буферной способности, которая характеризует их устойчивость к изменению рН при внесении кислот или щелочей и играет важную роль в регулировании кислотно-основного баланса почв.

Распространенным методом определения буферной способности является метод, предложенный Т.А. Соколовой и Е.В. Шамриковой [4], основанный на потенциометрическом титровании почвенной суспензии растворами HCl и NaOH . Буферная способность выражается в единицах смоль(+)/кг или смоль(-)/кг для кислотной и щелочной частей шкалы рН соответственно. Интерпретация результатов определения буферной способности основана на установленных критериях оценки: почвы с буферной способностью < 5 смоль(+)/кг или 5 смоль(-)/кг считаются малобуферными, 5-15 – среднебуферными, > 15 – высокобуферными [4, 6].

Помимо метода Соколовой-Шамриковой, существуют и другие методы определения буферной способности, такие как метод Аристовской, метод М.В. Чугуновой и др. [3]. Данные методы базируются на определении скорости изменения рН от выделяемого аммиака при разложении карбамида как суммарного результата биохимической деятельности почвенной микрофлоры.

Определение буферной способности позволяет оценить резистентность почв к изменению рН при внесении известковых материалов, минеральных удобрений или других мелиорантов. Почвы с высокой буферной способностью требуют больших доз мелиорантов для достижения желаемого сдвига рН.

В настоящее время массовое изучение свойств почв для практических целей привело к введению новых стандартных методик описания и определения почвенной кислотности. Введено понятие «кислотный след почвообразовательного процесса» в поле кислотности [7, 8]. Этот трехмерный след, отражающий распределение кислотности по почвенному профилю, может быть представлен графически в трех двумерных проекциях, которые могут быть совмещены на одной общей V-диаграмме. Ученые детально проанализировали почвы Ленинградской обл. (более 1000 образцов) и выявили тенденции в расположении кислотного следа из одинаково диагностированных горизонтов различных почв в поле кислотности.

Анализ кривой кислотного следа позволяет выявить присутствие и активность различных буферных компонентов в почвах. Например, резкое падение рН в области высоких значений свидетельствует о присутствии карбонатов, а плавные участки кривой соответствуют силикатным и алюмосиликатным буферным системам. Анализ и сравнение V-диаграмм помогает выявлять типовые и индивидуальные различия почв, отражая особенности и детали протекшего в ней почвообразовательного процесса в поле кислотности [2, 7-10].

Таким образом, основные методы интерпретации кислотно-основных характеристик почв (оценка водородного показателя (рН), анализ буферной способности методами Соколовой-Шамриковой, Аристовской, Чугуновой и кислотного следа) необходимо использовать комплексно. Использование различных подходов к интерпретации кислотно-основных свойств обеспечивает надежную основу для регулирования этих свойств, прогнозирования изменений. Достижения российских исследователей в области методов интерпретации кислотно-основных свойств почв вносят существенный вклад в развитие отечественной почвенной науки и практики сельского хозяйства.

Литература

1. Середина, В. П. Показатели и методы оценки кислотно-основных и катионо-обменных свойств почв: Учебное пособие / В.П. Середина, В.З. Спирина. – Томск: Томский государственный университет, 2009. – 130 с.
2. Кокотов, Ю. А. О количественном описании почвенной кислотности / Ю. А. Кокотов // Почвоведение. – 1981. – № 11. – С. 37-49.
3. Напрасникова, Е. В. Эколого-микробиологическая и биохимическая характеристика почвенного покрова в условиях аэротехногенного загрязнения / Е. В. Напрасникова, А. П. Макарова // Известия Иркутского ГУ. Серия: Биология. Экология. – 2012. – Т. 5, № 2. – С. 19-26..
4. Шамрикова, Е. В. Кислотно-основная буферность подзолистых и болотно-подзолистых почв Северо-Востока Европейской части России / Е. В. Шамрикова, Т. А. Соколова, И. В. Забоева ; Рос. акад. наук, Урал. отд-ние, Коми науч. центр, Ин-т биологии. – Екатеринбург: УрО РАН, 2005. – 134 с.

5. Бейтс, Р. Определение рН. Теория и практика / пер. с англ. под ред. акад. Б. П. Никольского и проф. М. М. Шульца. – 2 изд. – Л.: Химия, 1972.
6. Соколова, Т. А. Почвенная кислотность. Кислотно-основная буферность почв. Соединения алюминия в твердой фазе почвы и почвенном растворе / Т. А. Соколова, И. И. Толпешта, С. Я. Трофимов. – Тула : Гриф и К, 2012. – 124 с.
7. Кокотов, Ю. А. Поле кислотности ионообменных систем и диагностика почв. / Ю. А. Кокотов, Е. Ю. Сухачева, Б. Ф. Апарин. // Почвоведение. – 2014. – № 12. – С. 1449–1459.
8. Кокотов, Ю. А. Анализ показателей кислотности почвенного профиля и их связи с процессом почвообразования. / Ю. А. Кокотов, Е. Ю. Сухачева, Б. Ф. Апарин // Почвоведение. – 2016. – № 1. – С. 3–10.
9. Самофалова, И. А. Кислотный след дерново-подзолистых почв на разных почвообразующих породах / И. А. Самофалова, Е. А. Зверева // Агротехнологии XXI века: стратегия развития, технологии и инновации. Материалы Всеросс. научно-практ. конф-и, посвященной 90-летию основания университета. Пермь, 2020. С. 67-70.
10. Самофалова, И. А. Кислотный след разных типов почв Пермского края / И. А. Самофалова // Агротехнологии XXI века: материалы Всеросс. научно-практ. конференции (25-26 ноября 2021, Пермь). Ч. 1. / МСХ РФ, ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д. Н. Прянишникова»; редкол.: Э. Ф. Сатаев [и др.]. – Пермь : ИПЦ «Прокрость», 2021. – С. 189-194.

УДК 582.28

А.В. Пащенко – студент;

С.К. Балдина – студент;

С.А. Балужева – студент;

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

ПОЛУЧЕНИЕ БИОМАССЫ МИЦЕЛИЯ ГРИБА ВЕШЕНКИ ОБЫКНОВЕННОЙ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Аннотация. Эта статья посвящена вешенки обыкновенной. В тексте идёт речь о выращивании вешенки в лабораторных условиях. В заключение делается вывод об использовании мицелия гриба вешенки в быту, например, в интерьере, строительстве и т.д.

Ключевые слова: вешенка обыкновенная, мицелий, гриб, биотехнология, микроклональное размножение.

В мире много видов грибов, они растут. А куда их потом девать? Об этом сейчас и узнаем на примере нашего исследования.

Грибы являются ценным и полезным питательным продуктом. В домашних условиях широкое распространение получило выращивание вешенок и шампиньонов. Их можно и употреблять в пищу, и использовать в строительстве. Рассмотрим, вешенку обыкновенную (*Pleurotus ostreatus*). Это съедобный гриб, который отличается быстрым ростом и высоким выходом плодовых тел [1].

Целью работы являлось получение биомассы мицелия гриба вешенки обыкновенной в лабораторных условиях.

Методом проведения эксперимента является микроклональное размножение. Оно представляет собой процесс бесполого размножения грибов в культуре тканей или клеток, в результате, которого появившиеся потомки генетически идентичны родительскому экземпляру.

1. Сначала сварили питательную среду Чапека:

$C_6H_{12}O_6$ (Глюкоза) – 20,0 г/л	KCl – 0,5 г/л
KH_2PO_4 – 1,0 г/л	Агар – 15,0 г/л
$NaNO_3$ – 2,0 г/л	
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$ – 0,5 г/л	

2. Затем автоклавировали в автоклаве 2 часа при температуре 120°C.

Чашки Петри и инструменты подготовили к использованию при температуре 120°C и давлении 0,15 гПа в течении 20 мин. Горячую среду разлили по чашкам Петри и остудили до комнатной температуры.

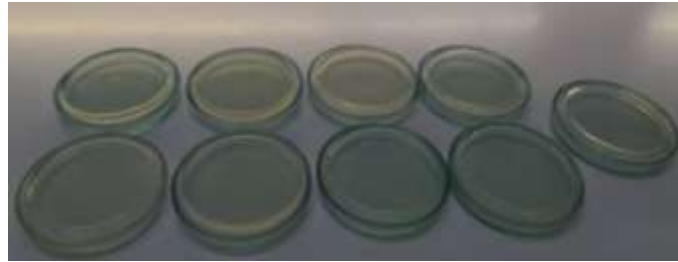


Рисунок 1. Питательная среда в чашках Петри

3. Посев в ламинарном боксе.

Грибы, плодовые тела, стерилизовали в перекиси водорода 37% или белизне (два варианта обработки) на 5 сек.

Потом взяли пластинки мицелиального слоя и поместили на питательную стерильную среду Чапека в чашки Петри.



Рисунок 2. Используемые в опыте материалы и реактивы



Рисунок 3. Процедура взятия мицелия вешенки



Рисунок 4. Упаковка чашек Петри в контейнер



Рисунок 5 . Вешенки в контейнере

4. Агарезированную пластинку пересадили $\frac{1}{4}$ в зерно ржи и опилки березы.

Предварительно субстрат (опилки березы и зерно ржи) варили в воде 1 час, воду слили и разложили по банкам, сделали в крышках отверстия и положили туда синтепон.

Затем автоклавировали в течении 40 мин при температуре 120°C и давлении $0,15$ гПа.

Во время роста постоянная температура была 25°C и влажность $0,2$ г/м³.

5. Далее переложили в формы заданных размеров из банок в ламинированные банки (в стерильных условиях), при температуре - 25°C , можно заметить, что банка зарастает мицелием вешенки.



Рисунок 6. Вешенки в опилках березы и зерне ржи

6. Сушка формы (гриб, температура 70 градусов) и гриб перестаёт расти.

Упаковка определенной формы готова, пластины определенно большей толщины брикета.



Рисунок 7. Упаковка из мицелия вешенок

Таким образом, из мицелия гриба вешенки получилась упаковка определённой формы (её можно сделать любую). Эту упаковку можно использовать для хранения чего-либо.

Также грибы, обработанные таким способом, можно использовать в косметологии (спонж и маска для лица), в строительстве (блоки, которые обладают шумоизоляцией и теплоизоляцией), в дизайне (мебель, например, диван или стул), и даже для утилизации окурков [3].

Литература

1. Богданов О.Е. Грибоводство: учебное пособие / О.Е. Богданов, Л.В. Григорьева, И.Б. Кирина [и др.]. — Воронеж: Мичуринский ГАУ, 2019. – 22 с.
2. Мизанбекова А., Микроклональное размножение растений / Экономика и социум. – Москва – 2022. – с. 1142-1148.
3. Абаева А. Будущее за мицелием: как используют грибы в строительстве, дизайне и медицине, 25 ноября 2020. URL: <https://knife.media/mushroom-is-our-future/> (дата обращения 22.03.2024).

УДК 502.521

М.А. Пермякова – студент;

Е.С. Косякова – студент;

М.Н. Власов – научный руководитель, канд. биол. наук, доцент,
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ОПАСНОСТЬ ПРИСУТСТВИЯ МИКРОПЛАСТИКА В ПОЧВАХ

Аннотация. Загрязнение почв пластиком – мировая проблема современности. Данных о концентрации микропластика в почвах для многих регионов России нет. Пластик опасен для педофауны, так как несёт в своём составе токсичные добавки и удерживает поверхностью тяжёлые металлы и органические загрязнители.

Ключевые слова: почва, микропластик, загрязнение, тяжёлые металлы.

Мировая проблема современности – загрязнение почв пластиком. Главной причиной загрязнения почв пластиком является отставание утилизации от производства. Многие авторы отмечают присутствие пластмасс в почвах [1-3]. Почвы являются существенными накопителями пластика. В пахотные почвы пластик поступает при внесении в качестве удобрений осадков городских сточных вод, с компостом, при использовании пластиковых шпагатов, пленки и мульчи. В почвы городов пластик попадает с пылью и дождевыми стоками с автотрасс; с бытовым, строительным и промышленным мусором; с атмосферными осадками [4-7]. Для многих регионов России нет данных о концентрации пластика и его влиянии на свойства почв, не разработаны нормативы предельно допустимых концентраций.

Цель работы – провести анализ современной научной литературы о потенциальной опасности присутствия пластика в почвах.

Объекты: научные труды отечественных и зарубежных учёных.

Методы: сбор, анализ и обобщение научной информации.

Отслуживший первичный пластик разрушается до мелких частиц вторичного пластика. С поверхности почв частицы пластика проникают в гумусовые и

глубинные горизонты профиля [3]. Пластик по профилю почв перемещается педофауной, с почвенным раствором, по порам и трещинам, а также при вспашке [4, 5, 7, 8].

Опасность частиц пластика в почвах связана с физическими (размер, форма, плотность, цвет) и химическими (состав) свойствами. Доступными и опасными для организмов являются частицы пластика размером от 5 мм и менее. Частицы пластика с размером от 5 мм до 1 мкм называют микропластиком. Нанопластик имеет размер от 1 мкм до 1 нм, а пикопластик менее 1 нм [5, 7]. Форма микропластика различна: фрагменты, пластинки, плёнки, волокна, шарики, гранулы и пены [4]. Форма, размер, низкая плотность и долгое разложение пластика определяют его повсеместное распространение в педосфере [6]. В почвах встречается: полиэтилен (PE), вспененный полиэтилен (EPS), полиэтилен низкой (LDPE) и высокой (HDPE) плотности, полиэтилентерефталат (PET), полипропилен (PP), полистирол (PS), поливинилхлорид (PVC), полиуретан (PUR), поликарбонат (PC), полиамид (PA), поливинил (PV), пластик второй жизни (PSV), разлагаемый микропластик (PLA), частицы износа шин и другие [1].

Пластик является источником и поглотителем вредных веществ в почвах. Разлагаясь, пластик выделяет токсичные мономеры (стирол, фенол, формальдегид, винилхлорид) и добавки (антипирены, пластификаторы, стабилизаторы, антиоксиданты и пигменты) [4]. Из PVC и PC выделяются пластификаторы: фталаты, повышающие эластичность и прочность, а также отвердитель – бисфенол-А [7, 9]. PS является источником гексабромциклододекана [3], стирола и бензола [7, 9]. При производстве пластика используют тяжёлые металлы.

Микропластики поверхностью поглощают тяжёлые металлы из почв [10, 11]. Количество тяжёлых металлов на поверхностях микропластика, прямо связано с концентрацией металлов в почве [2, 4]. Выветривание микропластика усиливает адсорбцию тяжёлых металлов, так как при уменьшении размера частиц площадь суммарной поглощающей поверхности возрастает. Поверхность микропластика после атмосферного ультрафиолетового воздействия и механического истирания, заряжается отрицательно, что повышает способность физической адсорбции катионов металлов из почвенного раствора [2, 10, 12].

На адсорбцию и десорбцию тяжёлых металлов с поверхности микропластика влияет pH почвенного раствора [12]. Адсорбция тяжёлых металлов на микропластике повышается с ростом величины pH почвенного раствора в интервале от 3 до 7 единиц [13]. При низких значениях pH почвенного раствора ионы H^+ конкурируют с катионами металлов и снижают их поглощение на микропластике [2]. Органическое вещество также конкурирует за ионы металлов, адсорбированные на поверхностях микропластика [2]. Микропластики могут сами изменять pH и влиять на миграцию и трансформацию химических элементов [4, 6, 7]. Так, полиэтилен высокой плотности HDPE снижает pH почвы и повышает подвижность тяжёлых металлов. Полиэтилен PE, полимолочная кислота PLA и полиэтилентерефталат низкой плотности LDPE увеличивают pH [4, 7].

Поверхность микропластиков адсорбирует стойкие органические загрязнители [10]. Так PS может удерживать полициклические ароматические углеводороды [3].

Десорбция тяжёлых металлов с поверхности микропластика опасна для биоты почв [5] и здоровья человека.

Микропластики меняют физические свойства, воздушный, водный и тепловой режимы почв. ПА и РЕ снижают плотность почвы. Полиэфирные волокна ПФ влияют на структуру суглинистых почв, усиливая агрегацию. При этом увеличивается поровое пространство и количество макроагрегатов. Пластики усиливают аэрацию почвы, что ведёт к засухе. Так, плёнки формируют трещины в поверхностных горизонтах и ускоряют отвод воды в глубокие слои почвы. Но волокна полиэстера усиливают водоудерживающую способность почв из-за образования агрегатов. Пластики повышают температуру почв [4-7].

Необходимость проведения мониторинга содержания в почвах микропластика очевидна. Важно изучать влияние микропластика на свойства почв и организмы. Чтобы избежать загрязнения почв пластиком необходимо: снизить его потребление, сократить количество отходов, наращивать рециклинг и утилизацию. Органам власти в области рационального природопользования и здравоохранения нужно принять и обеспечить соблюдение нормативно-правовой базы для охраны почв от загрязнения пластиком.

Литература

1. Scheurer, M. Microplastics in Swiss floodplain soils / M. Scheurer, M. Bigalke // *Environmental science & technology*. – 2018. – Vol. 52(6). – P. 3591-3598. <http://dx.doi.org/10.1021/acs.est.7b06003>
2. Interactions and effects of microplastics with heavy metals in aquatic and terrestrial environments / N. Khalid, M. Aqeel, A. Noman, S.M. Khan, N. Akhter // *Environmental Pollution*. – 2021. – Vol. 290. – P. 118104. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.118104>
3. Кухарчик, Т.И. Загрязнение почв микропластиком при производстве пенополистирола / Т.И. Кухарчик, В.Д. Чернюк // *Почвоведение*. – 2022. – № 3. – С. 370-380. DOI: 10.31857/S0032180X2203008X
4. Khalid, N. Microplastics could be a threat to plants in terrestrial systems directly or indirectly / N. Khalid, M. Aqeel, A. Noman // *Environmental Pollution*. – 2020. – Vol. 267. – P. 115653 <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115653>
5. Леонов, В.Д. Взаимодействие беспозвоночных и синтетических полимеров в почве (обзор) / В.Д. Леонов, А.В. Тиунов // *Экология*. – 2020. – № 6. – С. 403-416. <https://doi.org/10.31857/S0367059720060049>
6. Сапрыкин, А.И. Микро- и нанопластики в окружающей среде (аналитика, источники, распределение и проблемы экологии) / А.И. Сапрыкин, П.П. Самойлов // *Экология. Серия аналитических обзоров мировой литературы*. – 2021. – №110. – С. 1-115.
7. Морачевская, Е.В. Источники и пути транслокации микропластика в почве и растениях / Е.В. Морачевская, Л.П. Воронина // *Проблемы агрохимии и экологии*. – 2022. – № 1. – С. 41-50. DOI: 10.26178/AE.2022.61.22.003
8. Rillig, M.C. Microplastic transport in soil by earthworms / M.C. Rillig, L. Ziersch, S. Hempel // *Scientific Reports*. – 2017. – Vol. 7(1) – P. 1362. DOI:10.1038/s41598-017-01594-7
9. Benchmarking the in Vitro Toxicity and Chemical Composition of Plastic Consumer Products / L Zimmermann, G Dierkes, T. A. Ternes, C Völker, M Wagner. // *Environmental Science and Technology*. – 2019. – Vol. 53(19). – P. 11467-11477. <http://dx.doi.org/10.1021/acs.est.9b02293>
10. Microplastics as contaminants in the soil environment: a mini-review. / J. Wang, X. Liu, Y. Li, T. Powell, X. Wang, G. Wang, P. Zhang // *Science of the Total Environment*. – 2019. – Vol. 691. – P. 848-857. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.07.209>
11. Zhou, Y. Characterization of microplastics and the association of heavy metals with microplastics in suburban soil of central China / Y. Zhou, X. Liu, J. Wang // *Science of the Total Environment*. – 2019. – Vol. 694. – P. 133798. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.133798>
12. Microplastics influence the adsorption and desorption characteristics of Cd in an agricultural soil / S. Zhang, B. Han, Y. Sun, F. Wang // *Journal of Hazardous Materials*. – 2020. – Vol. 388. – P. 121775. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2019.121775>
13. Interactions of microplastics and cadmium on plant growth and arbuscular mycorrhizal fungal communities in an agricultural soil / F. Wang, X. Zhang, S. Zhang, S. Zhang, Y. Sun // *Chemosphere*. – 2020. – Vol. 254. – P. 126791. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.126791>

УДК 574.2 (470.53)

М.С. Поспелов – студент;

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

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ РЕК СЫЛВА И ИРЕНЬ НА ТЕРРИТОРИИ Г. КУНГУРА МЕТОДАМИ БИОИНДИКАЦИИ

Аннотация. Для оценки состояния рек Сылва и Ирень на территории г. Кунгура на четырёх участках был произведён отбор зообентоса и определено качество воды методами Вудивисса и Майера, а также с помощью индекса Пантле и Букка. Вода на всех исследуемых участках в конце августа 2023 года характеризуется от загрязненной до очень грязной.

Ключевые слова: вода, зообентос, биоиндикация, качество, загрязнение.

Биоиндикация – оценка качества среды обитания, в том числе водных объектов, по состоянию живых организмов в природных условиях. В настоящее время в качестве биоиндикаторов состояния водной среды широко используется зообентос, при этом разработаны различные шкалы для оценки качества воды.

Целью данной работы была оценка загрязнения воды в двух реках на территории г. Кунгура – р. Сылва и ее притоке – р. Ирень по состоянию зообентоса. Исследовались 4 участка:

Участок №1 – р. Сылва, водозабор;

Участок №2 – р. Ирень, выше места сброса сточных вод;

Участок №3 – р. Ирень, место сброса очищенных сточных вод;

Участок №4 – р. Сылва, ниже места сброса сточных вод.

На каждом участке в августе 2023 года был отобран зообентос, описана прибрежная растительность. В 2023 году наблюдалась аномальная засуха и отсутствие нормального количества осадков, что привело к сильному обмелению рек, изменению береговых линий и прибрежной растительности. Ряски и фитобентоса не было обнаружено, так как реки имеют сильное течение. Соответственно, методы биоиндикации, связанные с ними, не были использованы для оценки состояния рек.

Удалось обнаружить скудное количество видов зообентоса. Для определения видов использовался электронный определитель [1].

На участке №1 зообентос представлен живородками *Viviparidae*, перловицами *Unio*, трубочником *Tubifex tubifex*, личинками стрекозы *Cordulla aenea*.

На участке №2 зообентос представлен личинками подёнок *Ephemerella ignita*, перловицами *Unio*, живородками *Viviparidae*.

На участке №3 зообентос представлен личинками комара-звонца *Chironomidae*.

На участке №4 зообентос представлен живородками *Viviparidae*, перловицами *Unio*, бокоплавами *Amphipoda*.

Для оценки состояния воды в реках было использовано три метода: метод Ф. Вудивисса [2], метод Майера [3] и индекс Пантле и Букка [4]. Результаты оценки представлены в таблицах 1-3.

Таблица 1

Показатели качества воды по методу Вудивисса

№	Участок	Биотический индекс	Класс качества воды	Степень загрязнения
1	Р. Сылва, водозабор	2	6	Очень грязная
2	Р. Ирень, выше сброса	5	4	Загрязнённая
3	Р. Ирень, сброс	2	6	Очень грязная
4	Р. Сылва, ниже сброса	4	5	Грязная

Индекс Ф. Вудивисса считается одним из наиболее надёжных для исследования рек умеренного пояса. Он даёт оценку состояния по пятнадцатибальной шкале. Согласно анализу данных по этому методу, вода в р. Ирень выше места сброса сточных вод (участок №2) имеет 4 класс качества и уже является загрязнённой. Вода на Сылвенском водозаборе (участок №1) и в реке Ирень в месте сброса очищенных сточных вод (участок №3) являются очень загрязненными с классом качества воды, равным 6. После впадения р. Ирень в реку Сылва (участок №4) вода имеет 5 класс качества, вода грязная.

Таблица 2

Показатели качества воды на исследуемых участках по методу Майера

№	Участок	Баллы	Класс качества	Тип водоёма
1	Р. Сылва, водозабор	8	4	Альфа-мезосапробный или полисапробный
2	Р. Ирень, выше сброса	8	4	Альфа-мезосапробный или полисапробный
3	Р. Ирень, сброс	1	4	Альфа-мезосапробный или полисапробный
4	Р. Сылва, ниже сброса	7	4	Альфа-мезосапробный или полисапробный

По методу Майера все участки являются грязными и относятся к 4 классу качества воды. Водоёмы относятся к альфа-мезосапробному типу. Самая грязная вода на участке №4, так как в ней присутствуют личинки комара-звонца *Chironomidae* – обитатели загрязнённых водоёмов.

По методу Пантле и Букка наибольший индекс сапробности присвоен месту сброса сточных вод в реку Ирень (участок №3). Тип водоёма – полисапробный. Остальные участки характеризуются как бета-мезосапробные.

Таблица 3

Типы водоёмов по методу Пантле и Букка

№	Участок	Индекс сапробности	Тип водоёма
1	Р. Сылва, водозабор	1,95	Бета-мезосапробный
2	Р. Ирень, выше сброса	1,77	Бета-мезосапробный
3	Р. Ирень, сброс	3,8	Полисапробный
4	Р. Сылва, ниже сброса	1,9	Бета-мезосапробный

Т.о. разные подходы позволяют оценить качество воды в конце августа 2023 года на всех исследуемых участках р. Сылва и р. Ирень на территории г. Кунгур от загрязнённой до очень грязной. Метод Вудивисса позволяет сделать градацию более детальной. По методу Майера класс качества воды на всех участках четвер-

тый, все участки характеризуются как альфа-мезосапробные или же полисапробные водоемы. Метод Пантле и Букка позволяет оценить участки №1, №2, №4 как бета-мезосапробные, участок №3 как полисапробный. Ряски и фитобентоса не было обнаружено, так как реки имеют сильное течение.

Литература

1. Экологический центр «Экосистема» [сайт]. URL: <https://ecosystema.ru/04materials/guides/> (дата обращения 30.11.2023).
2. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование. Учебно-методическое пособие. Под ред. О. П. Мелеховой и Е. И. Егоровой. М.: Издательский центр «Академия», 2007. С. 118-123.
3. Лужский социально-деловой центр [сайт]. URL: <http://sdc.luga.ru/media/2941/bioindication-manual.pdf> (дата обращения 05.12.2023).
4. Информационно-аналитическая система «Экологический контроль природной среды по данным биологического и физико-химического мониторинга» [сайт]. URL: <https://ecograde.bio.msu.ru/db/description/classes.html> (дата обращения 05.12.2023)

УДК 631.45:551.43

Ю.А. Рогизная – аспирант;

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

ГОРНЫЕ ЛАНДШАФТЫ СЕВЕРНОГО УРАЛА

Аннотация. Ландшафтная организация горных территорий отличается от равнинных. Специфика обусловлена высотной поясностью, расчлененностью и контрастностью рельефа, сложностью геологического строения, резкие колебания температур и влажности сочетаются с растительным покровом.

Ключевые слова: гумидные горы, высотная поясность, ландшафт, Северный Урал, заповедник.

Исследования почвенного покрова горных территорий носят локальный характер и нацелены на выявление индивидуальных особенностей почв высотных ландшафтов. Работ, посвященных географическому, генетическому и экологическому обобщению специфики почвообразования в различных условиях гумидных и субгумидных гор (ледниково-перигляциальный сектор мегаструктуры педосферы) очень мало [1].

В России, одной из древнейших горных систем, является Уральский хребет. Уральская горная страна пересекает 5 природных зон Северной Евразии – тундру, лесотундру, тайгу, лесостепь и степь. Уральская физико-географическая страна, как любая горная страна, подразделяется на горные области: Пай-Хой, Полярный Урал, Приполярный Урал, Северный Урал, Средний Урал, Южный Урал [2].

Императорское Русское Географическое Общество финансировало ученую экспедицию для исследования Северного Урала, целью которой было определение положения и высоты Уральских гор от широты Чердыни до берегов Ледовитого моря, течения главнейших рек впадающих в Обь и Печору и географического положения некоторых важнейших мест по этим рекам. Главным экспедитором был назначен Е.К. Гофман. По окончании экспедиции ученый составил отчет «Северный Урал и береговой хребет Пай-Хой. Исследования экспедиции снаряженной

Императорским Русским Географическим Обществом в 1847, 1848 и 1850 годах» с разделами: обзор путешествия по Северному Уралу; описание карты Северного Урала и берегового хребта Пай-Хой; обзор наблюдений земного магнетизма; астрономические наблюдения; географическое определение широт и долгот главнейших точек Северного Урала и рек [3].

До середины 20 века считали, что Урал, как горная система, сильно разрушен и в связи с этим не отражает вертикальной зональности почв, которая отчетливо выражена на Кавказе и в других молодых горных странах. Это послужило причиной малой изученности почв Урала.

Цель исследования – изучить горные ландшафты Северного Урала и условия почвообразования. Использовали существующие картографические материалы и региональную литературу.

Северный Урал – это узкая и довольно высокая часть Уральской горной страны, вытянутая в меридиональном направлении и расположенная между горами Ослянка в Пермском крае и Конжаковский камень в Свердловской области. Ландшафты Северного Урала изучали на примере ненарушенной территории в пределах ФГБУ «Государственного природного заповедника «Вишерский» (координаты: 62°00'с.ш. 59°27' в. д). Горные ландшафты разнообразны в зависимости от высоты местности, литологического и химического состава слагающих горных пород, типов и форм рельефа, водного и теплового режимов. Почва, как компонент ландшафта, является результатом взаимодействия живой и неживой природы и служит биогеохимическим барьером, который определяет специфику внутри ландшафтного пространства.

Сложившееся геологическое строение территории показывает широкий диапазон выхода на дневную поверхность стратиграфических подразделений отложения среднего рифея до кайнозоя [4]. Размах тектонических движений характеризует разница между высокой отметкой и рельефа и самой низкой, которая составляет 1240 м, а горы с отметками высот выше 500 м над уровнем моря занимают приблизительно 60 % территории заповедника.

Согласно тектонической карте Урала на территории заповедника выделяют три крупные тектонические структуры [5]: Западно-Уральская внешняя зона складчатости; Центрально-Уральское поднятие; Тагило-Магнитогорский прогиб.

Отличительная особенность территории по рельефу – это резкая приподнятость над всей частью Пермского края, что связано с древнейшими разрывами и сближениями литосферных плит, вулканической деятельностью 30 млн. лет назад и в результате, поднятие северной части на 1 км. В современное время наивысшей точкой является Тулымский камень 1469.6 м. В целом, рельеф средне- и низкогорный, имеется ряд параллельных хребтов, кряжей [2, 6].

В климатическом отношении район резко и умеренно-континентальный под влиянием западных атлантических циклонов, с длинной зимой и коротким летом. Отличается высокой влажностью, пролившиеся дожди и выпавший снег приносят с собой наиболее частые фронты с Атлантики (в горах выпадает более 1500 мм, а в предгорной полосе до 1000 мм). Средняя температура января составляет -14°C , июля $+19^{\circ}\text{C}$.

Перепады высот определяют высотную поясность почвенного и растительного покрова как одну из ведущих особенностей дифференциации и обуславлива-

ют формирование расположенных в непосредственной близости друг другу разных ландшафтов.

Высотная растительность представлена четырьмя поясами с выделением подпоясов [6, 7]: холодно-гольцово-пустынный (свыше 1000 м н.у.м.); горно-тундровый пояс 900-1000 м н.у.м.; подгольцовый пояс 600-900 м н.м., где выделены два подпояса: редколесий и мелколесий с высокотравными лугами, криволесья с мелкотравными и горнопустошными лугами и зарослями кустарника; горно-лесной пояс 240-600 м н.м. представлен хвойными лесами среднетаёжного типа с сильно развитым моховым покровом, выделяют два подпояса: верхний или горно-таежный 350-600 м низкоствольный крупно папоротниковый и высокотравный и нижний или предгорный 250-350 м н.у.м. высокоствольный зеленомошный в нижних пологих частях склонов с примесью кедра.

Болотные ландшафтные аккумуляции формируются в пониженных формах рельефа: при зарастании стариц в речных долинах, в основном в виде ленточных понижений, где по их поверхности наблюдаются сильно меандрирующие ручьи; у истоков рек и ручьёв, для них характерен грядово-мочажинный микрорельеф с узкими и длинными грядами поросших мохово-болотной растительностью. Гряды ориентированы перпендикулярно по отношению к слабому наклону болот и образуют ветвящуюся структуру поверхности; горные болота – блюдцеобразные понижения с низкими мочажинами, где главную роль играет процесс солифлюкации торфа.

По характеру рельефа, особенностям геологического строения и видового состава растений территория заповедника условно поделена на три района: западный – область распространения карбонатных и сульфатных пород, самый низкий; северный – с преобладанием пород ниолсовской свиты; центральный – не поддающийся пока расчленению и являющийся пестрым по составу горных пород Чувальской свиты и рельефу.

Таким образом, на формирование горных ландшафтов Северного Урала, в частности на территории «Государственного природного заповедника «Вишерский» влияют литолого-геоморфологические условия, местные геохимические особенности подстилающих кристаллических пород кислого состава, климат, солифлюкционные и криогенные процессы, степень дренированности, вертикальная поясность, которая выражается в смене растительного покрова от подножия до вершин горного хребта.

Литература

1. Соколов, И. А. Пространственно-временная организация педосферы и ее эволюционно-экологическая обусловленность / И. А. Соколов // Почвоведение. – 1993. – № 7. – С. 12-22.
2. Горчаковский, П. Л. Растительный мир высокогорного Урала. / П. Л. Горчаковский. – М.: «Наука», 1975. – С. 13-67.
3. Гофман, Е. К. Северный Урал и береговой хребет Пай-Хой. Исследования экспедиции Русского географического общества в 1847, 1848 и 1850 гг./ Е. К. Гофман – СПб, 1856. – 318 с.
4. Петухов, С. Н. Геологическая карта природного заповедника «Вишерский» / С. Н. Петухов, А. Я. Рыбальченко, Е. В. Михалев. – Пермь, 2013.
5. Соболев, И. Д. Тектоническая карта Урала. / И. Д. Соболев. – Свердловск, 1975.
6. Белковская, Т. П. Растительность и флора, грибы, лишайники заповедника «Вишерский». / Т. П. Белковская, Л. Г. Переведенцева, О.И. Мухутдинов, А.Е. Селиванов, П.Н. Бахарев, И.В. Прокошева. – Соликамск, 2014. – 400 с.
7. Дубровский, Ю. А. Лиственничные леса и редколесья Северного и Приполярного Урала. / Ю. А. Дубровский // Актуальные проблемы биологии и экологии: Матер. докл. XVIII Всерос. молодеж. науч. конференции. – Сыктывкар, 2011. – С. 10–13.

УДК 631.871:631.4

И.Д. Рыбкин – студент;

М.М. Соломатин – студент;

М.В. Григорьева – научный руководитель, канд. пед. наук, доцент,

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева,

г. Москва, Россия

РЕЗУЛЬТАТЫ АПРОБАЦИИ ПОЧВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ И АНАЛИЗ ПРОБ НА СОДЕРЖАНИЕ ФОСФОРА И АЗОТА

Аннотация. Приведены данные по результатам оценки почво-улучшающих средств, применённых в полевом опыте по возделыванию пшеницы сорта “Дарья”. В материалах статьи приводится описание разработанных препаратов, их основные отличия в технологии производства. В статье представлены результаты анализа на содержание фосфора по методу Кирсанова и азота по методу Несслера. Результаты представлены в виде графиков и таблиц.

Ключевые слова. биологический агент, *trichoderma harzianum*, *thermotonospora*, водопрочные агрегаты, фосфорно-молибденовый комплекс.

Оценка содержания фосфора и азота в почвах является важным анализом вследствие того что достаточное количество данных элементов в почве обеспечивает высокую концентрацию зольных веществ в возделываемой культуре, а также способствует ее нормальному физиологическому, биохимическому состоянию и высокой урожайности. В качестве отдельных вариантов были апробированы следующие препараты:

1. Почвоулучшающее средство на основе метода дигестации конопли с бактериями родов *Clostridium*, *Methanobacterium*, *Methanococcus*;
2. Почвоулучшающее средство на основе аэробной деструкции конопли с бактериями *Thermomonospora*;
3. Почвоулучшающее средство на основе грибов *Trichoderma harzianum*;
4. Почвоулучшающее средство на основе бактериальной культуры и готового субстрата конского навоза и костры конопли с бактериями родов *Clostridium*, *Methanobacterium*, *Methanococcus*, *Thermomonospora*;
5. Органо-минеральный комплекс на основе перепелиного помета;
6. Контроль – без применения препаратов.

Целью данной работы являлась оценка эффективности данных препаратов в отношении накопления фосфора и азота в пахотном слое почвы [1, 2].

Для определения содержания подвижных форм фосфора в анализируемых пробах использовался метод Кирсанова. В рамках данной методики с использованием 0,2 М раствора соляной кислоты проводилось извлечение подвижных форм макроэлементов. В дальнейшем окрашенные растворы анализировались на фотоэлектроколориметре на содержание фосфорно-молибденового комплекса. При проведении дальнейшего анализа на содержание аммонийных форм азота в данных препаратах был использован метод анализа на содержание азота по Несслеру.

Определение содержания аммонийного азота проводится с использованием солевой вытяжки, которая готовится согласно данной методики. Образовавшийся хлорид аммония при взаимодействии с реактивом Несслера в щелочной среде образует комплексное соединение оранжевого цвета - йодистый меркураммоний. После получения образцовых растворов и окрашенных аналитов проводят фотоколориметрирование с измерением оптической плотности и пересчетом на содержание азота в почве [3].

В ходе проведённого анализа были получены значения по содержанию подвижных форм фосфора. Результаты представлены в виде двух таблиц 1 и 2.

Таблица 1

Результаты измерения калибровочных растворов

№ образца	Оптическая плотность, А	Содержание подвижных форм фосфора, мг/100 г
1	0,000	0,000
2	0,048	0,005
3	0,121	0,015
4	0,155	0,025
5	0,210	0,050
6	0,296	0,075
7	0,312	0,100
8	0,405	0,150
9	0,440	0,200
10	0,496	0,250

В первой таблице показаны значения оптической плотности для калибровочных растворов, во второй таблице значения измерений на фотоэлектроколориметре аналитов и пересчетом на содержание подвижных форм фосфора.

Таблица 2

Результаты измерения оптической плотности аналитических образцов

№ образца	Оптическая плотность, А	Содержание подвижных форм фосфора, мг/кг
1	0,326	95
2	0,398	149
3	0,390	145
4	0,340	105
5	0,377	140
6	0,385	144

По результатам пересчёта представлен калибровочный график по распределению оптической плотности. Результаты проведенного анализа также представлены на графике (рисунок 1) [4, 5].

Стоит отметить, что наибольшая часть азота в почвенном слое находится в форме аммонийных солей и может быть легко вытеснена обменными катионами из почвенного комплекса. По этой причине определение содержания аммонийного азота можно провести с использованием солевой вытяжки, которая готовится со-

гласно данной методики. В результате проведённых измерений калибровочных растворов, был получен следующий калибровочный график (рисунок 2).

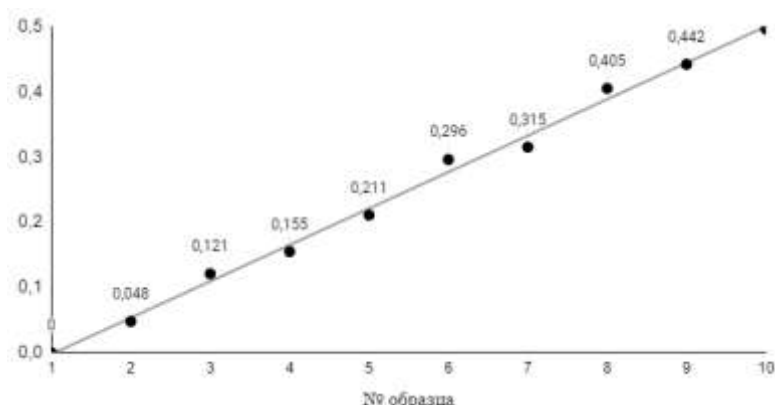


Рисунок 1. Калибровочный график по результатам измерения содержания подвижных форм фосфора с измерением оптической плотности

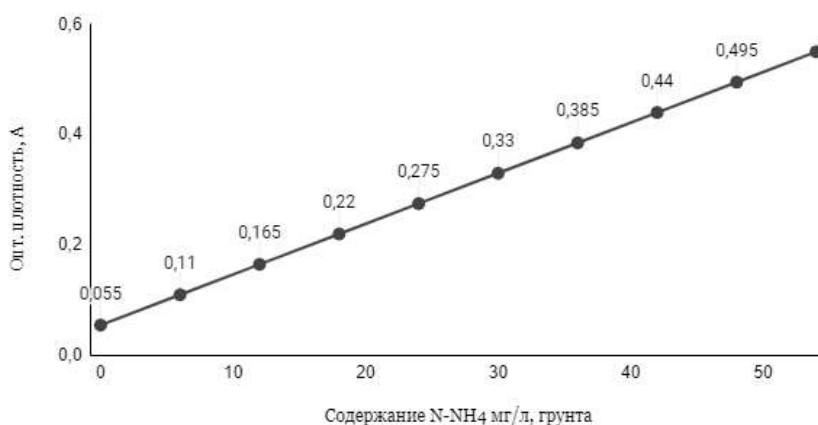


Рисунок 2. Калибровочный график по результатам измерения содержания аммонийного азота с измерением оптической плотности

На графике отображены результаты измерения оптической плотности 10 калибровочных растворов и шести анализов и перевода значений в значение содержания аммонийных форм. По результатам проведённого исследования было подсчитано содержание аммонийных форм в анализах и представлено в таблице 3.

Таблица 3

Содержание аммонийных форм в почвенных пробах

№ варианта	1	2	3	4	5	6
Содержание аммонийных форм, мг/100 г	26,5	14,2	21,4	25,2	18,0	11,4

По результатам проведённых исследований по содержанию подвижных форм фосфора было выявлено что наибольшим количеством подвижных форм данного макроэлемента обладает образец №2, при этом наименьшим количеством - №1. В ходе исследования почвенных образцов на содержание аммонийных форм азота, было определено что самое большое значение у образца №1, при этом наименьшее у №6, что определяется агрохимическими и физико-механическими свойствами препаратов.

Литература

1. Белопухов, С. Л. Защитно-стимулирующие комплексы растений для органического сельского хозяйства как объект исследований и обучения / С. Л. Белопухов, В. И. Трухачев, М. В. Григорьева // Современные достижения селекции растений - производству: материалы Национальной научно-практической конференции, Ижевск, 15 июля 2021 года / Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск: 2021. – С. 17-21.
2. Григорьева, М. В. Физико-химические и токсикологические свойства органических веществ, разрешённых к применению в экологическом сельском хозяйстве / М. В. Григорьева, Е. А. Ясько // Сборник избранных статей по материалам научных конференций ГНИИ "Нацразвитие", Санкт-Петербург, 27–31 октября 2021 года / Гуманитарный национальный исследовательский институт НАЦРАЗВИТИЕ. – Санкт-Петербург: 2021. – С. 23-25.
3. Рыбкин, И.Д. К вопросу о целесообразности органического земледелия на территории России // Рыбкин И.Д., Манаенков А.О., Григорьева М.В. // Современная школа России. Вопросы модернизации. – 2022. – № 2-1 (39). С. 36-39.
4. Рыбкин, И. Д. Сравнительный анализ почвогрунтов с включением костры конопли // НАУКА МОЛОДЫХ 2022. – 2022. – С. 96-101.
5. Рыбкин, И.Д. Получение компоста с использованием костры конопли и бактериальной культуры на основе конского концентрата // Эколого-физиологические аспекты формирования агро- и биоценозов: сборник трудов по материалам Всероссийской студенческой научно-практической конференции, посвященной памяти профессора М. Н. Кондратьева. Москва. – 2022. – С. 194-196.

УДК 631.445.1(470.53)

И.В. Рычкова – аспирант;

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

ПОЧВЫ ГОРНЫХ БОЛОТ СРЕДНЕГО УРАЛА В СИСТЕМЕ КЛАССИФИКАЦИИ ПОЧВ РОССИИ И WRB

Аннотация. Определено название почв в российских и иностранных классификационных системах. Для почв болотного массива наименьшие классификационные отличия отмечаются по КиДП 1977 г., а по «Полевому определителю...» – на всех таксономических уровнях. По WRB и FAO для обсуждаемых разрезов набор квалификаторов адекватно отражает свойства рассматриваемых почв.

Ключевые слова: классификация, диагностика, торфяные верховые почвы, торфяные олиготрофные почвы, горные болота.

Проблема классификации считается одна из важнейших теоретических проблем любой науки, которая зависит от прогресса науки и отражает уровень ее развития [1].

В настоящее время в России действует две классификации (1977 и 2004 гг.). Почвы в разных классификационных системах имеют близкую, но нетождественную диагностику [2]. Одним из способов сравнения разных классификационных систем является прямая диагностика конкретных почвенных разрезов по каждой классификации.

В России накоплен большой фактический материал по торфяным почвам, систематизированы таксономические уровни их организации [3-6]. Предложены разные варианты классификации. До настоящего времени, генетически единый торфяной профиль до подстилающей породы с фиксированной историей его развития делится почвоведом на две части: торфяная почва не глубже 1 м и далее органогенная порода.

Цель исследования – определить классификационное положение почв горных болот по пяти классификационным системам. Диагностику проводили по Почвенной карте 1998 [5], ЕГРПР 2019 [7], «Классификации и диагностике почв СССР» [3], «Полевой определитель почв России» [4], FAO [8], WRB [9].

Исследования проводили на территории «Государственного заповедника «Басеги», где развиваются различные экосистемы, в том числе и болотные [10, 11]. В горных условиях встречаются заболоченные участки, плохо дренируемые и приуроченные к выровненным платообразным поверхностям на склонах, где происходит накопление внутрипочвенной влаги, стекающей с вышележащей части склона, и за счет затрудненного стока [10, 11]. В пределах хребта преобладает таежная растительность, в связи с чем, создаются условия для формирования торфяных болотных верховых почв. Болотный массив, расположенный на выровненной слабонаклоненной поверхности к западной части склона, представляет собой верховой облесенный елью торфяник. В исследуемой болотной экосистеме доминируют кустарничково-сфагновые и пушицево-сфагновые фитоценозы с угнетенной березой, елью, кедром [11, 12]. Высота расположения болота над уровнем моря составляет 553-520 м. Почвенные разрезы закладывали на трансекте «центр – окраина». Всего заложено 8 разрезов.

Для сравнения разных классификационных систем по торфяным почвам в работе использованы морфологические описания 2 разрезов почв горных болотных экосистем (разрезы 8 и 11). Разрез 8 заложен в центральной части верхового болота под древесно-мохово-кустарничковой растительностью. Глубина разреза 80 см, вскипание с HCl не обнаружено, дифференциация профиля ясная по цвету. Разрез 11 заложен на окраине верхового болота, растительная группировка травянисто-моховая, глубина разреза 65 см, не вскипает, оглеение.

Перевод названий почв от одной классификации к другой чаще всего называют корреляцией, потому что почвы в разных классификационных системах имеют близкую, но не тождественную диагностику [2, 13, 14]. Тем самым, объемы классов схожих почв, бывают сильно пересекаются, но не совпадают полностью [2]. Определены названия почв по различным классификационным системам (табл.).

В классификации 1977 г. выделяют типы: торфяные болотные верховые, торфяные болотные низинные почвы [3]. По степени развития процесса почвообразования различают два подтипа: болотные верховые торфяно-глеевые (мощность торфяных горизонтов менее 50 см) и болотные верховые торфяные (более 50 см). Таким образом, по данной классификации, почвы относятся к торфяным болотным верховым (тип) и различаются на уровне подтипа за счет наличия глеевого горизонта в р.11.

Исследуемые почвы на Почвенной карте [5] и в Едином государственном реестре почвенных ресурсов России (ЕГРПР, 2019) отнесены к торфяным болотным верховым и торфянисто- и торфяно-глеевым болотным (глееземы торфянистые и торфяные болотные).

Таблица

Соответствие названий почв горных болот по разным классификационным системам

Источник	Разрез № 8	Разрез № 11
КиДП СССР, 1977[3]	Тип: торфяная болотная верховая Подтип: болотная верховая торфяная	Тип: болотная верховая Подтип: торфяно-глеевая
Почвенная карта, 1988 [5] ЕГРПР, 2019 [7]	Тип: торфяные болотные верховые	Тип: <u>торфянисто- и торфяно-глеевые болотные (глееземы торфянистые и торфяные болотные)</u>
Полевой определитель почв России, 2008 [4]	Ствол: органогенного почвообразования Отдел: торфяные Тип: торфяная олиготрофная Подтип: иловато-торфяная Вид: торфяная (мощность ТТ 30-50 см)	Ствол: постлитогенного почвообразования Отдел: глеевые Тип: торфяно-глеезем Подтип: грубогумусированный
FAO, 1988, World Soil Map Legend [8]	Fibric Histosols	Humic Gleysols
WRB, 2014 [9]	Cryic. Fibric. Ombiric HISTOSOLS	Histic GLEYSOLS Distric

Диагностика почв по «Полевому определителю...» [4] разделяет эти почвы уже на самом высоком надтиповом уровне по типу почвообразования: органогенного (р.8) и постлитогенного (р.11). Соответственно, почвы соотносятся с отделами: торфяные и глеевые. Типовая и подтиповая принадлежность почв тоже различна.

Согласно почвенной карте мира FAO [8] и WRB [9] изучаемые почвы диагностируются, как почвы разного генезиса: торфяные бедные (Fibric Histosols) и глеевые (Humic Gleysols). По WRB и FAO для обсуждаемых разрезов набор квалификаторов адекватно отражает свойства рассматриваемых почв.

Подводя итог изложенному, выяснилось, что для рассматриваемых разрезов почв наименьшие классификационные отличия между почвами отмечаются по КиДП 1977 г.

Таким образом, сравнение пяти классификационных систем на конкретном объекте позволяет отметить несколько выводов. Все рассмотренные классификационные системы характеризуются субстантивным подходом к идентификации почв и позволяют достаточно гибко учитывать их разнообразие. Многие диагностические критерии, не совпадая полностью, очень близки по своей сути, что часто приводит к хорошо коррелируемым, хотя и не полностью совпадающим по содержанию названиям почв. Классификационные системы отличаются по таксономическому весу разных признаков почв. В структуре российских названий особое внимание уделено мощности торфяного горизонта и его ботаническому составу. В иностранных классификациях использовано большое количество квалификаторов, которые обеспечивают соответствие полному определению по российской

классификации. Система WRB становится рекомендуемой к использованию для составления почвенных карт, но еще находится в стадии промежуточного преобразования.

Литература

1. Гикало, З.К. Развитие и современные проблемы почвенной классификации в России и мире / З.К. Гикало, З.И. Воронцова // Наука XXI века: Проблемы, перспективы, информационное обеспечение пос. Яблоновский - 2017.- С. 85-94.
2. Герасимова, М.И. Сопоставление результатов диагностики разрезов по трем классификационным системам / М.И. Герасимова, Н.Б. Хитров // Почвоведение. – 2021. – № 12. – С. 1235–1243.
3. Классификация и диагностика почв СССР. – М: Колос, 1977. – 223 с.
4. Полевой определитель почв России: Науч.-справ. издание. – М.: Изд-во Почв. ин-та им. В.В. Докучаева, 2008. – 182 с.
5. Почвенная карта РСФСР. Масштаб 1:2500000 / Ред. В.М. Фридланд. М., 1988.
6. Самофалова, И.А. Современные проблемы классификации почв / И.А. Самофалова // РФ, ФГБОУ ВПО ПГСХА. – Пермь: Изд-во ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2012. – 175 с.
7. Единый государственный реестр почвенных ресурсов РФ. – Москва, 2019 – URL: <http://infooil.ru/reestr/content/4DB.php> (дата обращения: 21.02.2024).
8. FAO UNESCO. Soil Map of the World. Revised Legend // World Res. Rep. Rome, 1988. N 60. FAO, Rome. www.fao.org
9. World Reference Base for Soil Resources 2014, International Soil Classification System for Naming Soils and Creating Legends for Soil Maps, World Soil Res. Rep. no. 106, update 2015.
10. Самофалова, И. А. Почвы заповедника «Басеги» и их классификация / И.А. Самофалова, О. А. Лузянина // Научно-практический журнал Пермский аграрный вестник. 2014. №1 (5). С. 50–60.
11. Самофалова, И.А. Использование бассейнового подхода для изучения дифференциации растительного и почвенного покровов (хребет Басеги, Средний Урал) / И.А. Самофалова // География и природные ресурсы. 2020. № 1. Рр. 175-184. DOI: 10.21782/GIPR0206-1619-2020-1(175-184).
12. Рычкова, И.В. Морфолого-аналитическая диагностика почв горных болот на Среднем Урале / И.В. Рычкова, И.А. Самофалова, Д.Д. Сивкова // II Никитинские чтения «Актуальные проблемы почвоведения, агрохимии и экологии в природных и антропогенных ландшафтах», Межд. науч. конф. (14-17; 2023; Пермь). Мат-лы Межд. науч. конф. – Пермь: Издательство «ОТ и ДО», 2023. – С. 92-95.
13. Самофалова, И.А. Почвы Среднего Урала в системе классификации почв России / И.А. Самофалова, М.А. Кондратьева // Эволюция почв и развитие научных представлений в почвоведении. Сбор. науч. трудов Межд. Науч. конф-и, посвящ. 90-летию со дня рождения Бурлаковой Л.М. – Барнаул, 2022. – С. 79-83.
14. Самофалова, И.А. Проблемы классификации и корреляции почв Пермского края / И.А. Самофалова // Инновации аграрной науки – предприятиям АПК. Материалы Международной научно-практической конференции. – 2012. С. 207-213.

УДК 338.439:339.562:635(470.53)

А.А. Тарасова – ассистент;

А.С. Балеевских – канд. экон. наук, доцент,

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

ВЛИЯНИЕ ОБЪЁМА ВВОЗИМОЙ ПРОДУКЦИИ НА ПОКАЗАТЕЛИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ И ПЕРМСКОГО КРАЯ КАРТОФЕЛЕМ И ОВОЩАМИ

Аннотация. В 2022 г. уровень самообеспечения картофелем и овощами в России не достиг порога, установленного государством. Их недостающий объём импортируется, однако нами установлено, что поставки картофелеовощной продукции не оказывают существенного влияния на продовольственную безопасность страны.

Ключевые слова: картофель, овощи, импорт, рынок, продовольственная безопасность, региональная экономика.

Постановка проблемы. Продовольственная безопасность страны, являясь одним из основных направлений обеспечения национальной безопасности в целом, рассматривается как критерий сохранения суверенитета государства и повышения качества жизни его населения [1]. Для достижения этих целей продовольственная безопасность базируется, прежде всего, на концепции обеспечения граждан основными видами продовольственных товаров отечественного производства. Однако, одним из основополагающих принципов ВТО, куда Россия вступила ещё в 2012 г., является беспрепятственная торговля отечественными и зарубежными товарами в равных условиях. Поэтому ввоз более дешевой импортной продукции может негативно сказываться на развитие сфер АПК России, включая картофелеовощной подкомплекс.

Методы исследования. В рамках написания научного материала были использованы методы анализа, обобщения и математической обработки статистических данных.

Описание результатов. В Доктрине продовольственной безопасности РФ понятие продовольственной безопасности рассматривается как состояние экономики государства, при котором обеспечивается, во-первых, продовольственная независимость страны, и, во-вторых, гарантируется физическая и экономическая доступность безопасного продовольствия, в объёме не меньше, чем указано в рекомендациях Минздрава РФ [1, 2]. Например, рациональная норма потребления картофеля составляет 90 кг в год на одного жителя, а овощей – 140 кг [3]. Такая доступность пищевой продукции обеспечивается, в том числе, за счет импортной продукции.

При этом, продовольственную независимость, согласно положениям Доктрины, отражает показатель самообеспечения страны основными видами сельскохозяйственного продовольствия только отечественного производства, включая картофель и овощи. Уровень самообеспечения рассчитывается как отношение объёма производимой продукции на определенной территории к совокупности ее внутреннего потребления [1] (таблица 1)

Таблица 1

Уровень самообеспечения картофелем и овощами в России и Пермском крае, %

Группа товаров	Годы					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Российская Федерация						
Картофель	91,1	95,3	95,1	89,2	88,7	94,5
Овощи	87,4	87,2	87,7	86,3	86,5	88,5
Пермский край						
Картофель	66,1	98,0	82,0	92,8	106,8	95,7
Овощи	57,7	60,2	55,8	59,0	60,1	54,0

Доктриной определены пороговые значения уровня самообеспечения картофелем в размере не менее 95%, а овощами и бахчевыми – не менее 90% [1]. Как

видно из таблицы 1, в России 95%-ый порог самообеспечения картофелем достигался в 2018-2019 гг., однако в более поздний временной период в среднем он был ниже на 4,2%. При этом уровень самообеспечения овощами в России не был достигнут за последние 6 лет. В среднем он находится на отметке в 87,3%, что ниже 90%-ого порога. Пермский край, напротив, последние 2 года демонстрирует способность обеспечивать население картофелем собственного производства, тогда как показатель самообеспечения овощами в среднем за исследуемый период составляет всего 57,4%.

Недостаток картофелеовощной продукции удается восполнить за счет импортных поставок (рисунок). К тому же, из-за климатических особенностей страны у аграриев нет возможности круглогодично выращивать картофель и овощи.

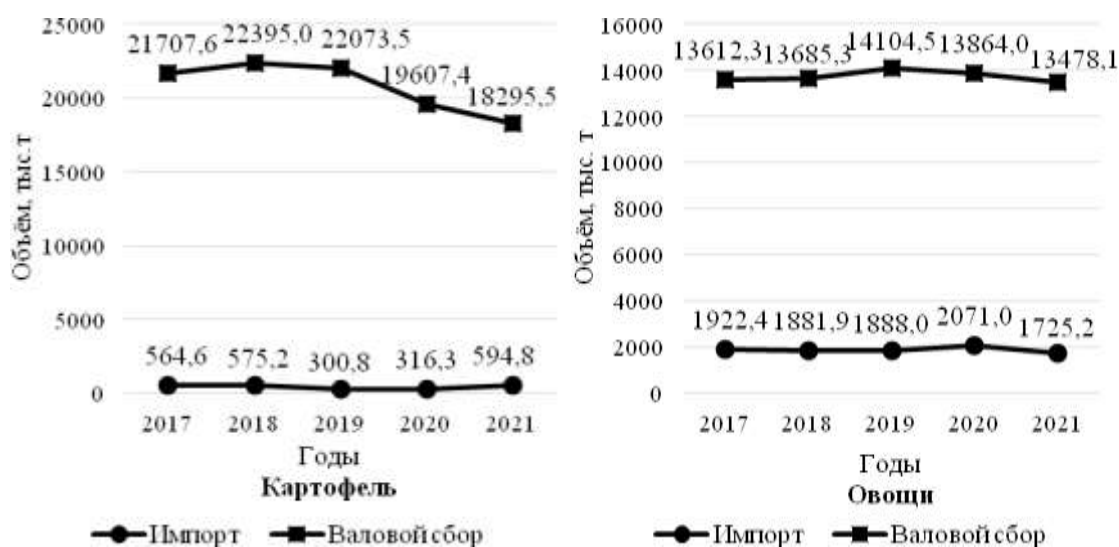


Рисунок. Сравнительная характеристика объёма валового сбора и импорта картофеля и овощей в России

Как видно из рисунка, объём валового сбора картофеля и овощей в России существенно превышает объём их импорта в страну, что соответствует поставленным в Доктрине продовольственной безопасности целям. Также проанализировать складывающуюся ситуацию зависимости отечественного рынка от объёма ввозимой продукции можно с помощью математических вычислений. Так, важным показателем, который отражает возможную корреляцию, является коэффициент импортозависимости, который рассчитывается по формуле:

$$K_d = D_{И}/D_{П} \times 100, \% \quad (1)$$

где $D_{И}$ – ввоз продукции, в том числе импорт, тыс. т; $D_{П}$ – производство продукции на рассматриваемой территории, тыс. т.

Еще один показатель, коэффициент импортопотребления, демонстрирует уровень распространения ввезенных товаров:

$$K_c = D_{И}/(D_{П} + D_{И} - D_{Э}) \times 100, \% \quad (2)$$

где $D_{И}$ – ввоз продукции, в том числе импорт, тыс. т; $D_{П}$ – производство продукции на рассматриваемой территории, тыс. т; $D_{Э}$ – вывоз продукции, включая экспорт, тыс. т.

Результат расчетов коэффициентов представлен в таблице 2.

Таблица 2

Показатели зависимости картофелеовощного рынка России
от ввозимой продукции

Показатель	Годы				
	2017	2018	2019	2020	2021
Картофель					
К-т импортозависимости (K_d , %)	6,2	5,6	3,4	3,8	5,7
К-т импортопотребления (K_c , %)	5,9	5,4	3,4	3,8	5,4
Овощи					
К-т импортозависимости (K_d , %)	17,3	15,9	13,5	14,0	13,3
К-т импортопотребления (K_c , %)	15,0	13,9	13,5	12,5	12,0

Рынок картофеля России показывает низкую зависимость относительно объема ввозимой продукции. Тогда как порядка 10-15% овощей ввозятся в страну. В основном за счет импортной овощной продукции расширяется ассортимент на отечественном рынке и восполняется недостающий объем перед новой посевной кампанией в весенне-летний период. Отметим, что показатели зависимости рынка картофеля Пермского края повторяют отечественную динамику, тогда как рынок овощей, из-за недостаточного уровня валового сбора, существенно зависит от объема ввоза, включая импорт [4].

Выводы и предложения. Результаты проведенного исследования отражают низкий уровень зависимости отечественного рынка картофелеовощной продукции от ввозимых товаров. Однако, в 2022 г. уровень самообеспечения картофелем и овощами не достиг порога, предусмотренного Доктриной продовольственной безопасности РФ. Однако причиной этому послужило снижение валового сбора внутри страны, а не импортозависимость. Таким образом, в данной сфере АПК требуется контроль и поддержка со стороны государства.

Литература

1. Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации : Указ Президента РФ от 21.01.2020 № 20 ; ред. 21.01.2020 // СПС КонсультантПлюс. Законодательство. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_343386 (дата обращения 20.03.2024).
2. Ярушина, А.А. Методические подходы комплексного определения качества моркови столовой / А.А. Ярушина, О.И. Катлишин // Агротехнологии XXI века : сборник трудов по материалам Всероссийской научно-практической конференции (08-10 ноября 2017 года ; Пермь) / Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова. – Пермь : Пермский ГАТУ, 2017. – Ч.2.– С. 97-102.
3. Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания : приказ Министерства здравоохранения РФ от 19.08.2016 г. № 614 ; ред. от 30.12.2022 // СПС КонсультантПлюс. Законодательство. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_204200 (дата обращения: 20.03.2024).
4. Ярушина, А.А. Оценка современного развития рынка картофеля и овощей в Пермском крае / А.А. Ярушина, М.М. Галеев // Материально-техническое обеспечение силовых структур государства : сборник трудов по материалам Международной научно-практической конференции (16 ноября 2018 года ; Пермь) / Пермский военный институт войск национальной гвардии РФ. – Пермь : ПВИ ВНГ РФ, 2018. – С. 572-577.

УДК 504.732(470.53)

Е.С. Ташкинова – магистрант;

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

ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЕ ПИГМЕНТЫ В ХВОЕ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

Аннотация. Проведена оценка состояния сосны обыкновенной по комплексу фотосинтетических пигментов на некоторых участках ООПТ «Бродовские лесные культуры».

Ключевые слова: сосна обыкновенная, хвоя, фотосинтетические пигменты, ООПТ.

На территории ООПТ «Бродовские лесные культуры» произрастают прежде всего хвойные культуры, такие как лиственница, ель, пихта, сосна. Сосновые леса считаются наиболее чувствительными к загрязнению воздуха и почвы. Ранее нами было показано, что на участке вблизи СНТ Мечта при удалении от него на 50-250 м (удаленность от Восточного обхода 900-700 м) наблюдается увеличение длины хвоинок почти в 2 раза, а массы 100 хвоинок почти в 3 раза, количество хвоинок без повреждений уменьшается, количество хвоинок с хлорозами и некрозами возрастает. КФА изменяется от 0,014 до 0,034, на втором участке он соответствует сильному загрязнению воздуха, а на четвертом – значительному [1].

Пигментный состав хвои является показателем состояния окружающей среды и степени адаптации растений к изменяющимся условиям, поэтому было интересно проанализировать его для деревьев на исследуемых ранее участках.

Ранее нами были выбраны посадки сосны недалеко от СНТ Мечта. Отбор проб хвои второго года жизни производился с нескольких деревьев примерно одного возраста на высоте 1,5-2 м на 4 участках. Определение фотосинтетических пигментов проводили в спиртовой вытяжке фотометрическим методом при длинах волн: 452,5; 649; 665 нм, расчет концентраций хлорофилла «а», хлорофилла «b», суммы хлорофиллов «а» и «b» и каротиноидов проводили по формулам Винтерманса, Де Мотса и Ветштейна [2].

Количество хлорофиллов «а» и «b», а также каротиноидов представлено в таблице 1.

Таблица 1

Содержание фотосинтетических пигментов в хвое, мг/г

№	Удаленность от СНТ Мечта, м	Удаленность от Восточного обхода, м	Хлорофилл «а»	Хлорофилл «b»	Каротиноиды
1	50	900	2,35	2,36	0,70
2	100	850	2,30	1,06	0,78
3	200	750	2,44	1,62	0,65
4	250	700	2,99	2,45	0,77

Хлорофилл «а» относительно одинаков на всех участках. Преобладает на 4 участке и составляет 2,99 мг/г. Хлорофилл «b» преобладает на 1 и 4 участках и составляет 2,36 мг/г и 2,45 мг/г, соответственно.

Каротиноиды выполняют антенную функцию, являясь дополнительными пигментами в процессе поглощения солнечной энергии [3].

Каротиноиды остаются на стабильном уровне на исследуемых участках, со средним значением 0,73.

О степени сформированности фотосинтетического аппарата судят по отношению хлорофилла а к хлорофиллу b (a/b).

Это отношение связано с активностью «главного» хлорофилла а, чем оно больше, тем интенсивнее фотосинтез.

Отношение хлорофиллов, а также отношение их суммы к каротиноидам представлены в таблице 2.

Таблица 2

Соотношения фотосинтетических пигментов в хвое

№ участка	Удаленность от СНТ Мечта, м	$\frac{\text{Хлорофилл } a}{\text{Хлорофилл } b}$	$\frac{\text{Хлорофилл } a + \text{Хлорофилл } b}{\text{каротиноиды}}$
1	50	4,19	6,00
2	100	3,38	4,32
3	200	4,06	6,29
4	250	5,43	7,08

Однако величина данного показателя при нормальных условиях развития растений колеблется. Так, Титова М.С. утверждает, что в норме отношение хлорофилла «а» и хлорофилла «b» должно соответствовать 2,2–3,0 [4]. Судачкова Н.Е. указывает, что это соотношение в взрослой хвое сосны колеблется в зависимости от внешних факторов и может составлять от 1,5 до 3,0 [5]. Чем больше негативное воздействие на фотосинтетическую систему хвои сосны, тем выше данный показатель.

Как мы видим из таблицы, отношение хлорофиллов на всех участках выше указанной нормы, что означает, что на исследуемой территории фотосинтез идет достаточно интенсивно. Однако на участке 2 оно минимально – 3,38; а самое большое значение на участке 4, где оно равно 5,43, что говорит о неблагоприятных условиях произрастания.

Отношение суммы хлорофиллов к каротиноидам (a+b/каротиноиды) играет не менее важную роль при характеристике работы фотосинтетического аппарата. Это соотношение в норме стабильно и очень чутко реагирует на изменения различных факторов среды [5]. Падение величины отношения суммы зеленых пигментов к сумме желтых является симптомом неудовлетворительного состояния растения [6]. Данное отношение самое низкое на участке 2 и составляет 4,32 мг/г самое высокое на участке 4 – 7,08 мг/г.

Таким образом, на основании анализа пигментный состав хвои сосны обыкновенной можно сделать вывод, что фотосинтез на всех участках идет достаточно интенсивно. Самые неблагоприятные условия отмечены на участке 2

(150 м от СНТ Мечта; 850 м от Восточного обхода), самые благоприятные на 4 участке (250 м от СНТ Мечта; 700 м от Восточного обхода).

Литература

1. Ташкинова, Е.С. Оценка хвои сосны обыкновенной на территории ООПТ «Бродовские лесные культуры» как биоиндикатора загрязнения атмосферного воздуха / Е.С. Ташкинова // Молодежная наука 2022: Технологии и инновации. Всероссийская науч.-практическая конф. молодых ученых, аспирантов и обучающихся. – Пермь : Изд-во ИПЦ «Прокрость», 2022.– С.291–293.
2. Степанов, К.И. Физиология и биохимия растений: методические указания по определению элементов фотосинтетической продуктивности растений К.И. Стенанов, Л.В. Недранко. – Кишинев, 1988. – 36 с.
3. Воскресенская, О.Л. Влияние ультрафиолетовой радиации и параметров микроклимата на содержание пигментов в листьях березы повислой, произрастающей в условиях города О.Л. Воскресенская, В.С. Воскресенский, Е.В. Сарбаева, О.А. Ягдарова // Вестник Удмуртского университета. – 2014. – №3. – С. 39-45.
4. Титова, М.С. Реакция пигментной системы сосны обыкновенной (*Pinus Sylvestris L.*) на загрязнение окружающей среды / М.С. Титова // Вестник КрасГАУ. – 2013.– №10, 2013.– С. 122-126:
5. Судачкова, Н.Е. Физиология сосны обыкновенной / Н.Е. Судачкова, Г.И. Гирс, С.Г. Прокушин. Новосибирск: Наука. Сибирское отделение, 1990. – 248 с.
6. Титова, М. Динамика фотосинтезирующей активности хвои *Picea ajanensis* и *Picea Smithiana* в условиях зелёной зоны г. Уссурийска / М.С. Титова, Н.Г. Розломий // Живые и биокосные системы.– 2015.– №12.– С. 5. URL: <https://jbs.ru/assets/files/content/2015/issue12/article-4.pdf>.

УДК 631.48(470.53)

А.М. Тякин – студент;

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

МОРФОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ ПАМЯТНИКА АРХЕОЛОГИИ «ГОРОДИЩЕ» В СУКСУНСКОМ РАЙОНЕ

Аннотация. В статье представлена морфолого-генетическая характеристика почв горы «Городище» курорта «Ключи» Суксунского городского округа Пермского края. Почвенный покров представлен дерново-карбонатными типичными и выщелоченными маломощными почвами на элювии известняков и гипсов, светло-серой лесной на элюво-делювии карбонатных пород.

Ключевые слова: почвы, гора «Городище», морфологические признаки, постоянная площадка, курорт.

Для сохранения ландшафтного и биологического разнообразия в условиях антропогенной трансформации природной среды создаются особо охраняемые природные территории (ООПТ) и экологические тропы. На территории Пермского края существуют курортные зоны, в пределах которых не проводились исследования почвенного покрова [1].

Цель исследования: изучить почвы памятника археологии горы Городище на территории курорта «Ключи» в Суксунском городском округе Пермского края. Расположение курорта связано с его принадлежностью к уникальному природному объекту – островной Кунгурско-Красноуфимской лесостепи. Массив горы Городище (или второе название Ильинской) является саргинским рифом, являющийся результатом высыхания древнего Пермского моря (280-260 млн. лет назад). Гора расположена в Среднем Предуралье у правого берега р. Иргины. Полосы сар-

гинских рифов тянутся от бассейна р. Печоры через Верхнечусовские городки до восточной окраины Уфимского плато. Саргинские рифы не выходят за пределы саргинской свиты артинского яруса приуральского отдела пермской системы и везде залегают на известняках иргинской свиты [2]. Окрестности Городищенского рифа закрыта чехлом аллювиальных отложений, а непосредственно к массиву горы прилегают известняки. Особенностью местности является то, что в долине р. Иргины на одинаковых гипсометрических уровнях горизонтально залегают литологически различные породы. На западе рифовый массив соприкасается с кремнистыми известняками, а на востоке с доломитизированными, которые проникают под массив. Ниже кремнистых известняков обнаружены коралловые, гидроактиноидные и органогенно-детритовые известняки. Мощность рифового массива горы Городище достигает 250 м н.у.м. сам массив горы сложен органогенными и органогенно-обломочными вторичными доломитами, основной каркас которых образуют мшанки.

У подножия горы выбиваются ключевские минеральные источники. С южной и западной сторон гору омывает р. Иргина, в которую впадает до 100 ключей, многие из которых являются минеральными и различного состава: железистые, соляные, сернистые (преобладающие). Источники выходят на дневную поверхность и расположены в основном на правом берегу рукава р. Иргины [2]. Вода сернистых источников относится к группе маломинерализованных вод сульфатко-кальциевой гидрохимической фации с повышенным содержанием натрия и хлора. Таким образом, гора Городище является гидрогеологическим памятником Пермского края.

Проведено рекогносцировочное обследование территории и её геоботаническое описание. Установлено, что растительный покров по видовому составу различается в зависимости от экспозиции склонов [3]. В связи с этим, определены постоянные площадки (ПП) на склонах юго-западной, юго-восточной и северо-западной экспозиции (рис.), в пределах которых заложены почвенные разрезы и проведена диагностика почв и определено классификационное положение по [4].



Рисунок. Местоположение постоянных площадок на горе «Городище» (1,2,3,4,5 – номера ПП)

Постоянная площадка 1 расположена в средней части склона юго-западной экспозиции, крутизна 35° . На склоне юго-восточной экспозиции определены 2 постоянные площадки: в верхней (ПП2) и нижней (ПП3) части склона. Склон северо-западной экспозиции представлен также двумя постоянными площадками: в верхней (ПП4) и средней (ПП5) части склона.

Видовой состав на склонах юго-западной и юго-восточной экспозиций представлен растениями лугового и степного биомов (ПП 1, 2, 3). Таким образом, на теплых склонах формируются дерново-карбонатные типичные маломощные почвы (порода с глубины 34-40 см) на элювии известняков и гипсов.

На холодном склоне северо-западной экспозиции (ПП 4, 5) идет смена растительного покрова с лугового и опушечного биомов в верхней части склона на лесной биом. Соответственно, под луговой растительностью на холодных склонах сформировалась дерново-карбонатная выщелоченная тяжелосуглинистая почва, а под ельником светло-серая лесная почва. В этих более увлажненных условиях почвообразования формируются более развитые профили почв.

Таким образом, морфолого-генетическая характеристика почв демонстрирует разнообразие почв по генезису и, соответственно, по строению профиля на территории памятника археологии горы Городище курорта «Ключи», так как создаются различные условия формирования почв.

Территория горы Городище является уникальной не только с позиции геологии и гидрогеологии. Это уникальный ландшафт, где на небольшой территории представлены различные растительные биомы (лесные, луговые, степные), закономерно сменяющие друг друга по высоте. Это в свою очередь создает различные условия для почвообразования.

В связи с этим, рекомендуем создание экологической тропы для демонстрации смены разнообразных условий в ландшафте по высоте на горе Городище для экологического просвещения отдыхающих, туристов, местного населения, возможного проведения экскурсий по тропе для школьников и студентов.

Литература

1. Особо охраняемые природные территории Пермского Края / гл. ред. Бузмаков С.А. – Пермь: ООО «Астер Плюс», 2017. – 511 с.
2. Геологические памятники Пермского края: Энциклопедия / под общ. Редакцией И.И. Чайковского. Горный институт УРО РАН. – Пермь, 2009. С. 480-483.
3. Самофалова И.А., Лобанова Е.С., Жакова С.Н., Новоселова Л.В., Путилова А.Э. Почвенно-растительный покров горы «Городище» курорта «Ключи» Суксунского городского округа Пермского края // II Никитинские чтения «Актуальные проблемы почвоведения, агрохимии и экологии в природных и антропогенных ландшафтах», Международная научная конференция (14-17; 2023; Пермь). Материалы Международной научной конференции II Никитинские чтения «Актуальные проблемы почвоведения, агрохимии и экологии в природных и антропогенных ландшафтах» [посвящ. Первому проф. почвовед. на Урале, зав. каф. почвоведения (1924-1932) В. В. Никитину, а также 100-летию первой кафедры почвоведения на Урале, 140-летию науки почвоведения], 14-17 ноября 2023 г. – Пермь : Издательство «ОТ и ДО», 2023. – С. 102-106.
4. Классификация и диагностика почв СССР. – Москва: Колос, 1977. – 223 с.

УДК 577.4

Д.С. Феофилова – магистрант;

Р.Н. Нуреева – магистрант;

И.С. Черепанов – научный руководитель, канд. хим. наук, доцент,
ФГБОУ ВО Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, Россия

САХАР-АМИННЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ *D*-КСИЛОЗЫ С *p*-АМИНОБЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТОЙ В ПРИСУТСТВИИ МЕДИ (II)

Аннотация. Изучено взаимодействие *D*-ксилозы с *p*-аминобензойной кислотой в присутствии ионов меди (II) при различном содержании последних. Показано, что сахар-аминные процессы активно развиваются под действием Cu(II), при этом повышение их концентрации усиливает меланоидинообразование, механизм действия ионов металла в изученных реакциях, вероятно, является окислительным.

Ключевые слова: *D*-ксилоза, медь (II), *p*-аминобензойная кислота, сахар-аминные реакции, электронные спектры, ИК-Фурье спектры.

Амино-карбонильные реакции в биологических системах – важная группа процессов, являющаяся объектом изучения уже много лет [1]. Большинство данных по проблеме сахар-аминных взаимодействий традиционно затрагивает процессы конденсации наиболее распространенных углеводов (глюкоза) с важнейшими α -аминокислотами, протекающими через перегруппировку Амадори с последующим развитием поздних стадий меланоидинообразования [2]. Известно, что понижение основности аминов затрудняет этот путь, но как было показано ранее [3], введение в систему ионов *d*-металлов может интенсифицировать реакцию Майяра даже в этом случае. В связи с чем представляется интересным дополнительно изучить поведение сахар-аминных систем в присутствии ионов металлов, выбрав при этом биоактивные ароматические амины в качестве реагентов, на основе которых могут быть синтезированы меланоидиновые продукты с ценными физиологическими свойствами.

Таким образом, цель настоящей работы состояла в изучении общих закономерностей взаимодействия *D*-ксилозы с *p*-аминобензойной кислотой (ПАБК) в присутствии ионов меди (II) и оценке структурных особенностей конечных продуктов реакции Майяра в исследуемых системах.

Получение конечных продуктов сахар-аминных реакций проводили термостатированием в круглодонных колбах с обратным холодильником эквимольных ($2 \cdot 10^{-3}$ моль) количеств *D*-ксилозы и *p*-аминобензойной кислоты, растворенных в 20 мл этанола (96% этанол). Для оптимизации протекания процессов добавляли 0.2 мл ледяной НОАс и требуемый объем этанольного раствора хлорида меди (II) для создания концентрации ионов Cu^{2+} в растворе 60 и 100 мг/л. Эксперимент проводили при нагревании до кипения реакционных систем на водяной бане в течение 1.5 ч. Динамику развития процессов контролировали, отбирая микропробы (0.2 мл), которые разбавляли до объема 25 см³ и фотометрировали в кварцевых кюветах ($l=1$ см) в интервале длин волн 400–600 нм (Спектрофотометр СФ-2000,

разрешение 5 нм). Для выделения целевых продуктов по окончании эксперимента к растворам добавляли равные объемы диэтилового эфира и оставляли на ночь для кристаллизации и высушивания. Структурные особенности целевых продуктов изучались методом колебательной спектроскопии: спектры твердых фаз регистрировали в КВг-дисках (1:200) на ИК-Фурье спектрометре ФСМ-2201 в режиме пропускания при 60 циклах накопления и разрешении по волновому числу 4 см^{-1} .

Анализ динамики изменения электронных спектров, измеренных для обоих типов растворов (рис. 1, 2) указывает на более интенсивное развитие меланоидинообразования в системе с большей концентрацией ионов Cu(II) .

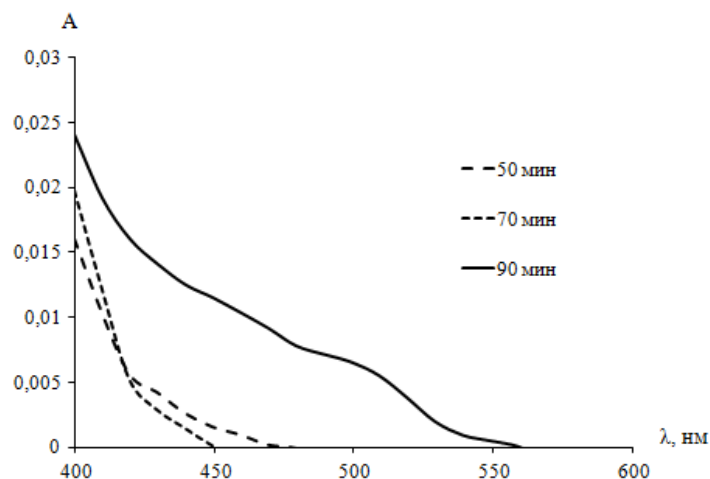


Рисунок 1. Электронные спектры поглощения системы *D*-ксилоза – ПАБК – Cu^{2+} (60 мг/л), регистрируемые при различной продолжительности нагревания

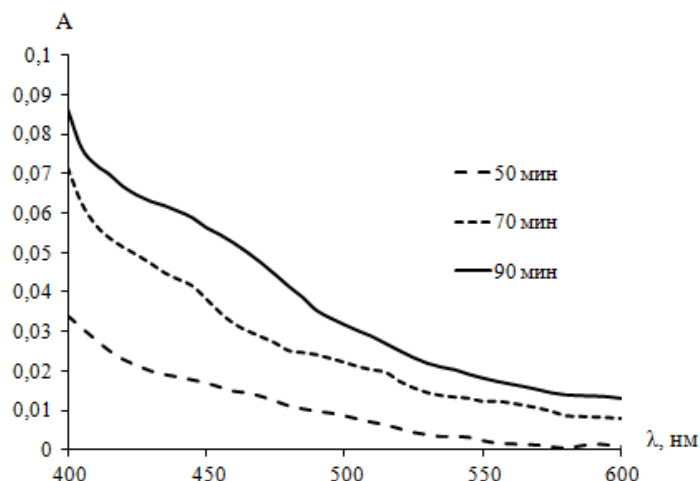


Рисунок 2. Электронные спектры поглощения системы *D*-ксилоза – ПАБК – Cu^{2+} (100 мг/л), регистрируемые при различной продолжительности нагревания

ИК-Фурье спектры конденсированных фаз, образующихся в ходе реакции Майяра, достаточно сложны и характеризуются большим количеством полос поглощения (рис. 3, 4), часть из которых перекрываются и трудно поддаются детальной расшифровке.



Рисунок 3. Колебательный спектр твердой фазы, выделенной из раствора *D*-ксилоза – ПАБК – Cu^{2+} (60 мг/л)

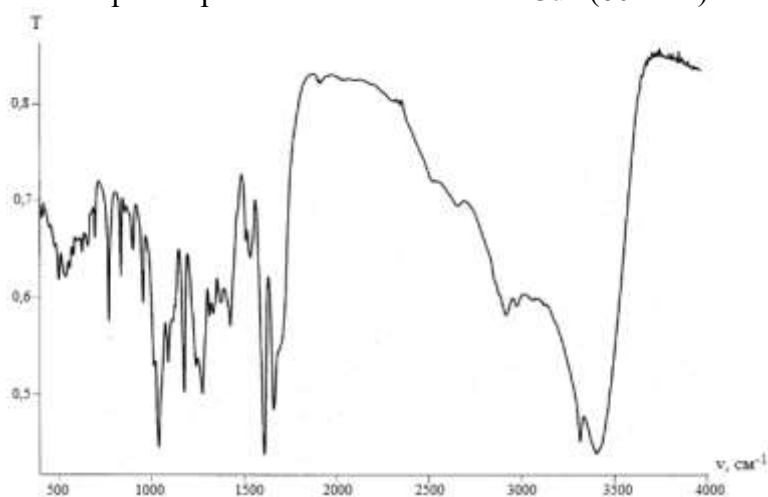


Рисунок 4. Колебательный спектр твердой фазы, выделенной из раствора *D*-ксилоза – ПАБК – Cu^{2+} (100 мг/л)

Тем не менее, анализ спектров показывает следующее:

- в области $400\text{-}700\text{ см}^{-1}$ не регистрируются новые полосы, относимые к колебаниям Cu-N (Cu-O), указывая на неспособность образующихся меланоидинов химически связывать ионы меди; о практически полном отсутствии ионов металла свидетельствуют ранее полученные данные количественного определения [3]. Представляется логичным низкая склонность к комплексообразованию меланоидинов, полученных с участием ариламинов в сравнении их аналогами на основе алифатических аминов и аминокислот, содержащих более активные хелатирующие функциональные группы [2];

- усиление характеристической полосы в области $1700\text{-}1730\text{ см}^{-1}$ ($\nu_{\text{C=O}}$, плечо) в системах с концентрацией Cu(II) 100 мг/л. Последнее может быть связано с развитием процессов взаимодействия ксилозы с ПАБК, при этом формирующиеся структуры являются полисопряженными, содержащими $>\text{C}=\text{C}<$, $-\text{C}(\text{OH})=\text{C}<$, $>\text{C}=\text{N}$ -фрагменты, и склонными к окислению $\text{O}_2/\text{Cu}^{2+}$ с образованием $>\text{C}=\text{O}$. Аналогичный эффект описан авторами [2] при реализации реакции Майяра в жестких условиях.

Таким образом, сахар-аминные взаимодействия *D*-ксилозы с *p*-аминобензойной кислотой в присутствии ионов меди (II) приводят к образованию нехелатирующих меланоидинов, при этом предполагается окислительное действие Cu(II) в условиях реакции, усиливающееся с ростом их концентрации. Полученные данные в дальнейшем предполагается положить в основу разработки методов направленного получения продуктов реакции Майяра с участием низкоосновных аминов.

Литература

1. Телегина, Т.А. Реакция Майяра: amino-карбонильные взаимодействия *in vivo* и меланоидины / Т.А. Телегина, С.Б. Давидянц // Успехи биологической химии. – 1995. – Т.35. – С. 229–266.
2. Cammerer, V. Investigation of the influence of reaction conditions on the elementary composition of melanoidins / V. Cammerer, L. Kroh // FoodChem. – 1995. – Vol. 53. – P. 55–59.
3. Черепанов, И.С. Процессы меланоидинообразования в этанольных системах моносахарид-ариламин-медь (II) / И.С. Черепанов, К.А. Сергеева // Вестник МГТУ. Труды Мурманского государственного технического университета. – 2017. – №3. – С. 526–532.

УДК 504.054

А.Т. Шакирзянов – студент;

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

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ФИТОЦЕНОЗОВ ВБЛИЗИ НЕФТЕКАЧАЛОК В АЗНАКАЕВСКОМ РАЙОНЕ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Аннотация. Приведены данные о состоянии фитоценозов на четырех участках на удалении 15–85 м от обваловки нефтекачалок в Азнакаевском районе Республики Татарстан. Индекс Жаккара для растительных сообществ показывает, что фитоценозы наиболее близкого первого участка и наиболее удаленного четвертого участка, который уже находится на пойменном лугу, отличаются по видовому составу от других участков.

Ключевые слова: нефтяное загрязнение, нефть, фитоценоз, индекс Жаккара.

Бурение скважин является весомым фактором трансформации фитоценозов в зонах нефтедобычи. Перед строительством скважин нарушается естественный фитоценоз в результате рекультивации территории, создании обваловки и т.д. После прекращения действия техногенных факторов развивается восстановительная сукцессия, направленная на формирование исходных или близких к ним фитоценозов.

Целью работы было оценить сукцессию вблизи куста из девяти нефтяных качалок на Азнакаевской площадке, которые являются частью Ромашкинского нефтяного месторождения.

Исследования проводились в августе 2023 года. Было выбрано 4 участка 10 м² на удалении 15, 45, 65 и 85 м от обваловки куста нефтекачалок в юго-восточном направлении в сторону р. Черная. Фиторекультивационные работы на этой территории не проводились.

Описание фитоценозов проводили по общепринятой методике [1]. Индекс Жаккара рассчитывали по методике [2].

Сравнительная характеристика фитоценозов представлена в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика фитоценозов

Показатели	№ участка			
	1	2	3	4
Высота растений, см	80	100	100	130
Масса сухой надземной части, г/м ²	340	580	888	1264
Проективное покрытие, %	80	85	85	90
Общее количество семейств, шт.	9	9	9	9
Количество видов, шт.	20	17	19	21
в том числе по семействам:				
бобовые	4	1	3	3
злаки	2	1	1	4
сложноцветные	7	9	9	8
мареновые	1	1	1	1
розовые	1	1		
гречишные	1	1	1	1
зонтичные	2	1	1	1
ирисовые	1			
лютиковые			1	
молочайные		1	1	1
хвощовые				1
бурачниковые	1	1	1	1

Количество семейств на всех участках одинаково. На четвертом участке вдали от обваловки наблюдается максимальное количество видов растений (21 вид). При приближении к обваловке число видов уменьшается (17 видов) на втором участке и возрастает до 20 видов на первом участке. Максимальная высота растений (130 см) наблюдается на четвертом участке, минимальная (80 см) на первом участке. Максимальная масса надземной части растений и наибольшее проективное покрытие на четвертом участке, а минимальное на первом.

Таблица со значениями индекса Жаккара для фитоценозов представлена в таблице 2.

Таблица 2

Индекс сходства видового состава Жаккара для фитоценозов

№ участка	1	2	3
2	0,608	-	-
3	0,625	0,800	-
4	0,608	0,652	0,739

Индекс сходства Жаккара показывает, что наиболее схожи по видовому составу фитоценоз второго и третьего участка (0,800), третьего и четвертого участка (0,739). Наименьшее сходство видового состава у первого и второго участка, коэффициент равен 0,608.

Таким образом, на участках происходит естественная сукцессия растительного покрова. Вблизи обваловки формируется бобово – астровая ассоциация, данный фитоценоз представлен 20 видами, однако здесь минимальное проективное покрытие, высота и масса растений.

Литература

1. Лихачев, С.В. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков по биомониторингу. Методические указания / С.В. Лихачев.– Пермь: ФГБОУ ВО ПГСХА, 2017. – 32 с.
2. Мэгарран, Э. Экологическое разнообразие и его измерение / Э. Мэгарран. – М.: Мир, 1992.– 184 с.

УДК 631.82:635.563

К.В. Щеглова – студент;

А.Ф. Овчинникова – студент;

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

ВЛИЯНИЕ ПЕРЕКИСИ ВОДОРОДА И УЛЬТРАФИОЛЕТА НА РАЗВИТИЕ ПРОРОСТКОВ КРЕСС-САЛАТА

Аннотация. На кафедре агрохимии в Пермском ГАТУ проводилось изучение влияния перекиси водорода и ультрафиолета на развитие проростков кресс-салата. Опыт проводился на гидропонике в течение недели. В результате было определено влияние обработки на длину корней, зелёную массу, активность пероксидазы и содержание растворимого белка.

Ключевые слова: перекись водорода, ультрафиолет, кресс-салат, пероксидаза, растворимый белок.

В настоящее время многие заинтересованы в повышении качества получаемой продукции микрозелени. Существуют различные способы в повышении биохимического потенциала, например, активные формы кислорода для улучшения аэрации корней, чаще всего используют перекись водорода, которая оказывает положительный эффект на проводимость корней и подавление патогенной микрофлоры [5-7].

Ультрафиолетовое излучение (УИ) дает возможность растениям накоплению и образованию витаминов, способствует более интенсивному протеканию фотосинтеза, предупреждают вытягивание растений, а также в некоторых исследованиях отмечается, что УИ содействует росту растений [2-4].

Гидропонный метод выращивания – способ выращивания микрозелени на водном субстрате, без использования почвы. Данный метод актуален для производителей микрозелени, у которых нет возможности использования почвенного субстрата [1].

Кресс-салат относится к семейству капустные, неприхотливое растение с ценным химическим составом, имеет свой собственный пряный аромат, обладает пикантной остротой с благородным послевкусием [8,9].

Целью нашего исследования является определение влияния активной формы кислорода и ультрафиолетового излучения на продуктивность биохимический состав микрозелени кресс-салата.

Исследования проводили в лабораторном опыте с кресс-салатом. Семена проращивали на гидропонной установке в соответствии с условиями ГОСТа 12-84. Схема опыта предусматривала изучение трех вариантов с обработкой ороси-

тельной воды: 1) контроль (водопроводная вода); 2) раствор перекиси водорода, в концентрации 0,007%; 3) обработка воды УИ.

Раствор перекиси водорода получали путем разбавления концентрированного раствора, в качестве УИ использовали ультрафиолетовую лампу в режиме ежедневного включения в ночное время в резервуаре с оросительной водой.

Полученные данные по влиянию перекиси водорода и УИ на проростки и зелёную массу кресс-салата представлены в таблице 1.

Таблица 1

Влияние перекиси водорода и УИ на длину корней и зелёную массу кресс-салата

Вид обработки	Длина корней, см	Зелёная масса, г
Контроль (водопроводная вода)	7,5	8,9
Перекись водорода 0,007%	8,0	9,0
УФ	9,5	8,1

По результату исследований было определено, что применяемая концентрация перекиси водорода и УИ положительно повлияли на длину корней, она увеличилась по отношению к контролю на 0,5 см с применением H_2O_2 и 2,0 см - УИ. В свою очередь незначительное увеличение зелёной массы (9,0 г) относительно контроля, наблюдается только в варианте с применением перекиси водорода. Увеличение длины корней растений может рассматриваться и как реакция на стрессовый фактор.

Также в опыте определялась активность пероксидазы и содержание растворимого белка. Данные представлены в таблице 2.

Таблица 2

Влияние перекиси водорода и УИ на активность пероксидазы и содержание растворимого белка в кресс-салате

Вид обработки	Активность пероксидазы	Содержание растворимого белка
корни		
Контроль (вода)	0,22	2,00
Перекись водорода 0,007%	0,16	1,53
УФ	0,24	2,02
зелёная масса		
Контроль (вода)	0,67	1,24
Перекись водорода 0,007%	0,76	0,90
УФ	0,36	1,35

По отношению к контролю в корнях кресс-салата активность пероксидазы уменьшается с применением перекиси водорода и увеличивается с применением УИ, в зелёной массе отмечается обратная зависимость.

По содержанию растворимого белка в корнях и зелёной массе можно увидеть такую же тенденцию, как и активность пероксидазы.

В результате опыта определено, что кресс-салат положительно отреагировал на применение перекиси водорода, и это привело к увеличению длины корней и не значительно зелёной массы. А обработка воды УИ привела к увеличению длины корней и уменьшению зелёной массы растений кресс-салата.

Активность пероксидазы и содержание растворимого белка в корнях увеличивается по отношению к контролю в варианте с применением УИ. А в зелёной

массе пероксидаза более активна, по отношению к контролю, в варианте с H_2O_2 , содержание белка наоборот увеличивается в варианте с применением УИ и уменьшается с использованием H_2O_2 .

Литература

1. Бентли, М. Промышленная гидропоника / М. Бентли. – М.: Колос, 1955. – 368 с.
2. Дубров А. П. Действие ультрафиолетовой радиации на растения / А.П. Дубров – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 124 с.
3. Евреинов, М.Г. К вопросу предпосевной обработки семян ультрафиолетовыми лучами и электрическим током, / М.Г Евреинов, И.С. Смирнова, Н.Ф. Кожевникова, М.В Котляров // Научные труды ВИЭСХ. – т. X. – М. – 1960 – № 7.
4. Кондратенко, Е.П. Опыт выращивания микрозелени семейства brassicaceae / Е.П. Кондратенко, Т.А.Мирошина, С. Н. Витязь // Вестник АГАУ. – 2022. – №7 (213). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-vyraschivaniya-mikrozeleni-semeystva-brassicaceae> (дата обращения: 22.11.2023).
5. Benabdellah K, Ruiz-Lozano JM, Aroca R. Hydrogen peroxide effects on root hydraulic properties and plasma membrane aquaporin regulation in *Phaseolus vulgaris*. *Plant Mol Biol*. 2009 Aug;70(6):647-61.
6. Boursiac Y, Chen S, Luu DT, Sorieul M, van den Dries N, Maurel C. Early effects of salinity on water transport in *Arabidopsis* roots. Molecular and cellular features of aquaporin expression. *Plant Physiol*. 2005 Oct;139(2):790-805.
7. Javot H, Lauvergeat V, Santoni V, Martin-Laurent F, Güçlü J, Vinh J, Heyes J, Franck KI, Schäffner AR, Bouchez D, Maurel C. Role of a single aquaporin isoform in root water uptake. *Plant Cell*. 2003 Feb;15(2):509-22.
8. Zelazny E, Borst JW, Muylaert M, Batoko H, Hemminga MA, Chaumont F. FRET imaging in living maize cells reveals that plasma membrane aquaporins interact to regulate their subcellular localization. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2007 Jul 24;104(30):12359-64.
9. Lee SH, Singh AP, Chung GC. Rapid accumulation of hydrogen peroxide in cucumber roots due to exposure to low temperature appears to mediate decreases in water transport. *J Exp Bot*. 2004 Aug;55(403):1733-41.

УДК 581.1:581.5

Д.А. Ярославцева – студент;

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

НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ АНТИОКСИДАНТЫ В ХВОЕ ЕЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ НА ТЕРРИТОРИИ Г. ПЕРМИ

Аннотация. Рассмотрено содержание аскорбиновой кислоты и фенольных соединений в хвое ели обыкновенной, отобранной с деревьев на территории г. Перми в местах с разной антропогенной нагрузкой.

Ключевые слова: хвоя, ель обыкновенная, аскорбиновая кислота, фенольные соединения, антиоксидант.

Проблема качества атмосферного воздуха является одной из наиболее актуальных и современных. При действии неблагоприятных факторов в организме растений могут наблюдаться различные биохимические изменения.

Нормальный метаболизм в живом организме продуцирует активные формы кислорода (АФК). Они в основном представлены радикалами: гидроксильный радикал $HO\bullet$, гидропероксильный радикал $HO_2\bullet$, супероксид-радикал $O_2^{\bullet-}$, а также активный окислитель – пероксид водорода H_2O_2 , который является источником радикалов. Данные частицы могут генерироваться и внешними источниками, та-

кими, как радиация, температура, свет и др. Свободные радикалы в клетках растений важны для нормального дыхания, обмена веществ и уничтожения чужеродных организмов. Однако, такие радикалы нестабильны, очень активны и быстро вступают в реакцию с различными субстратами [1].

Система защиты от активных свободных радикалов включает два основных способа: неферментативный и ферментативный.

Ферментативная антиоксидантная система включает в себя ряд ферментов, например, каталаза, пероксидаза, супероксиддисмутаза, глутатионпероксидаза, фосфолипаза и др. [2].

Неферментативная защита осуществляется с помощью низкомолекулярных антиоксидантов. Эти вещества взаимодействуют с АФК, тем самым снижают их реакционную активность и прерывают цепную реакцию. К основным природным антиоксидантам относятся аскорбат и α -токоферол. Антиоксидантным действием обладают и другие вещества: фенольные соединения, β -каротин, глутатион, таурин, мочевиная кислота и многие другие [2].

Благодаря совместному действию выше перечисленных систем, в клетках растений реализуется многоуровневая защита организма от агентов-окислителей [1].

Целью данной работы было исследование содержания низкомолекулярных антиоксидантов в хвое ели обыкновенной на участках с различной антропогенной нагрузкой.

Ель обыкновенная (*Picea abies* L.H.Karst.) – один из доминирующих видов хвойных деревьев в выбранных участках г. Перми. Исследования проводились в феврале 2024 г. Пробы хвои были отобраны на территории ООПТ «Черняевский лес» на расстоянии 500 м (участок 1), 1000 м (участок 2) и 1500 м (участок 3) от ул. Шоссе Космонавтов; вблизи инженерного корпуса Пермского ГАТУ (участок 4) и на территории микрорайона Новобродовский Свердловского района г. Перми на расстоянии 500 м от ул. Бродовский тракт (участок 5).

Аскорбиновая кислота является частью антиоксидантной системы защиты растений. Под воздействием различных газов на разных видах древесных растений проявляется разная реакция от накопления аскорбиновой кислоты до её разрушения [3]. Так, повышение концентрации в воздухе оксида углерода (II) и фенола способствует снижению содержания витамина С, а при загрязнении диоксидом азота, наоборот происходит повышение его количества [4]. Содержание аскорбиновой кислоты определяли титриметрическим методом раствором 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия [5]. На территории ООПТ «Черняевский лес» наименьшее количество аскорбата отмечено на участке 2 на удалении 1000 м от ш. Космонавтов, на участках 1 и 3 оно одинаково (Таблица 1). Наибольшее содержание наблюдается в хвое, отобранной на территории микрорайона Новобродовский.

Таблица 1

Содержание аскорбиновой кислоты в хвое ели обыкновенной

№ участка	Содержание аскорбиновой кислоты, мг/кг
1	693±14
2	513±14
3	687±28
4	1417±114
5	2033±71

Фенольные соединения за счёт обладания защитными свойствами имеют свойство накапливаться в деревьях под действием неблагоприятных факторов окружающей среды [3]. Для определения суммы фенольных соединений использовали метод Левентала в модификации А.Л. Курсанова [6]. Результаты эксперимента представлены в таблице 2. Наименьшее содержание растворимых фенольных соединений установлено в хвое ели, отобранной вблизи инженерного корпуса ПГАТУ. Наибольшее количество наблюдается у хвои на территории ООПТ «Черняевский лес» на расстоянии 500 м от ш. Космонавтов.

Таблица 2

Содержание фенольных соединений в хвое ели обыкновенной

№ участка	Содержание фенольных соединений, мг/г
1	16,0±0,6
2	12±3
3	9,2±0,6
4	7,5±0,6
5	9,6±0,6

Таким образом, характеристики антиоксидантной системы хвои ели обыкновенной изменяются по-разному. Содержание аскорбиновой кислоты в хвое ели, произрастающей в условиях техногенного загрязнения, максимально. Это объясняет усиление эффективности антиоксидантной системы защиты и способствует повышению устойчивости растения. Наименьшее количество фенольных соединений установлено на территории с большей антропогенной нагрузкой. Это можно объяснить тем, что клетки растения израсходовали растворимые фенолы для ингибирования свободных радикалов, образовавшихся в результате действия неблагоприятных факторов.

Литература

1. Плисс, Е.М. Кинетика гомолитических химических и биохимических реакций / Е.М. Плисс. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 248 с. URL: <https://urait.ru/bcode/533896/p.203> (дата обращения: 01.03.2024).
2. Комов, В.П. Биохимия / В.П. Комов, В.Н. Шведова; под общей редакцией В.П. Комова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 684 с. URL: <https://urait.ru/bcode/543995/p.278> (дата обращения: 01.03.2024).
3. Бухарина, И.Л. Характеристика элементов антиоксидантной системы адаптации древесных растений в условиях городской среды / И.Л. Бухарина // Вестник РУДН. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. — 2008. — №2. — С. 5-12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/harakteristika-elementov-antioksidantnoy-sistemy-adap-tatsii-drevesnyh-rasteniy-v-usloviyah-gorodskoy-sredy/viewer> (дата обращения: 03.03.2024).
4. Бухарина, И.Л., Поварницина, Т.М., Ведерников, К.Е. Эколого-биологические особенности древесных растений в урбанизированной среде: монография / И.Л. Бухарина, Т.М. Поварницина, К.Е. Ведерников. — Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. — 216 с. URL: <http://elibrary.udsu.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/6336/2010153.pdf?sequence=1> (дата обращения: 16.03.2024).
5. Фармакопея. Издание XIV. Том IV. ФС.2.5.0106.18 Шиповника плоды. С. 6628-6629. URL: https://femb.ru/record/pharmacopea14?ysclid=lt2we3_f498830975552 (дата обращения: 29.02.2024).
6. Фёдорова, А.И., Никольская, А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды: Учеб. пособие для вузов. - М.: Владос, 2003. — 285 с.

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ, ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО И ПЕРЕРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ....	3
<i>Азоян Д. Т.</i> ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ В ПЕЛЬМЕНЯХ.....	3
<i>Александрова А.В.</i> СОСТОЯНИЕ ЗЕЛЁНЫХ НАСАЖДЕНИЙ СКВЕРА У ЗДАНИЯ ПО УЛ. СОВЕТСКОЙ АРМИИ, 4 ГОРОДА ПЕРМИ.....	5
<i>Антипина А.А.</i> КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ НАУЧНОЙ БАЗЫ ПЕРМСКОГО ГАТУ.....	8
<i>Афанасьев К.П., Кучукбаев Э.Г.</i> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ.....	12
<i>Балахонова А.А.</i> АНАЛИЗ САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ ЕЛОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ (НА ПРИМЕРЕ ГКУ «ЗАКАМСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО» ПЕРМСКОГО КРАЯ).....	15
<i>Бободусова А.Ф.</i> АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ СКВЕРА У ДВОРЦА КУЛЬТУРЫ ИМ. С. М. КИРОВА КИРОВСКОГО РАЙОНА ГОРОДА ПЕРМИ.....	18
<i>Васильева А.С.</i> БИОПРЕПАРАТЫ КАК ПРОДУКТ СОВРЕМЕННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЙ.....	21
<i>Верхоланцева Ю.Е.</i> МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ЗАБРОШЕННОГО МИЧУРИНСКОГО САДА В МИКРОРАЙОНЕ ВЛАДИМИРСКИЙ Г. ПЕРМИ	23
<i>Власов А.С.</i> МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ СКВЕРА АВИАТОРОВ И СКВЕРА ПОБЕДИТЕЛЕЙ В СВЕРДЛОВСКОМ РАЙОНЕ ГОРОДА ПЕРМИ.....	26
<i>Волегова А. А.</i> АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА ПАШТЕТА ИЗ МЯСНОГО СЫРЬЯ.....	29
<i>Воробьева Е.А.</i> ЗАСОРЁННОСТЬ ГОРОХО-ЯЧМЕННЫХ ПОСЕВОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДШЕСТВЕННИКА И СТРУКТУРЫ АГРОФИТОЦЕНОЗА В ОРГАНИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ СРЕДНЕГО ПРЕДУРАЛЬЯ	32
<i>Воробьева О.В.</i> ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСОКОСТНОЙ МУКИ.....	35
<i>Вишневкова Ю.А.</i> ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КАЛЕНДУЛЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ (<i>CALENDULA OFFICINALIS L.</i>).....	38

<i>Генрих Э.А., Беляева Е.А., Ананьина А.А.</i>	
МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ГЕНЕРАТИВНЫХ ОРГАНОВ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ЕЛИ В УСЛОВИЯХ СУБАРКТИКИ.....	41
<i>Горланова А.А.</i>	
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СЛИВОЧНОГО СПРЕДА С ДОБАВЛЕНИЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ.....	44
<i>Гришина А.М.</i>	
КОНЦЕПЦИЯ БЛАГОУСТРОЙСТВА И ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ ГБУЗ ПК "ДОБРЯНСКАЯ ЦРБ".....	47
<i>Ермолаева Ж.Д.</i>	
ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР И ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН В ТЕХНОЛОГИИ КОМБИНИРОВАННЫХ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	50
<i>Ерсак М.В.</i>	
ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ РАСТЕНИЕВОДСТВА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ	53
<i>Завьялов А.А.</i>	
ПРОИЗВОДСТВО КРЕПКОГО АЛКОГОЛЬНОГО ПРОДУКТА ИЗ ПОДСЫРНОЙ СЫВОРОТКИ	55
<i>Зеленкина К.Д.</i>	
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ СЫРОВ С ДОБАВЛЕНИЕМ ЗЕЛЕНИ.....	59
<i>Ившина Е.А.</i>	
СОСТОЯНИЯ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ НА ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ Г. КРАСНОВИШЕРСКА ПЕРМСКОГО КРАЯ	61
<i>Киселев Л.А.</i>	
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЙОГУРТА С ДОБАВЛЕНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ИЗ КУКУРУЗЫ.....	64
<i>Колесова В.А.</i>	
СОЗДАНИЕ МАЛОУХОДНЫХ «ЖИВЫХ САДОВ» С ПОМОЩЬЮ ГИДРОГЕЛЯ С РАСТВОРОМ В МОБИЛЬНЫХ БЛОКАХ.....	67
<i>Колесова В.А.</i>	
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКТОВ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ИНТЕРЬЕРОВ.....	69
<i>Кускова Д.В.</i>	
АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ.....	72
<i>Кучин С.О.</i>	
ВЛИЯНИЕ КРУПНОСТИ ПОСЕВНОЙ ФРАКЦИИ И ОБРАБОТКИ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ.....	75
<i>Кучин С.О. Никитина В.П.</i>	
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МУРАВЬЁВ РОДА <i>FORMICA</i> В БИОДИНАМИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ	79
<i>Линкевич П.Н.</i>	
СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ БЕЗНАРКОТИЧЕСКИХ СОРТОВ КОНОПЛИ В ПЕРМСКОМ КРАЕ.....	82

<i>Лундина Е.С.</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ АПЕЛЬСИНОВОГО СОРБЕТА С ДОБАВЛЕНИЕМ СИРОПА БАЗИЛИКА И МЯТЫ.....	84
<i>Мальцева А.А.</i>	
КОНЦЕПЦИЯ БЛАГОУСТРОЙСТВА И ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ МАОУ СОШ №135 ГОРОДА ПЕРМИ.....	87
<i>Меденикова В.Е., Зеленков Н.А.</i>	
АДАПТИВНЫЕ ПРИЁМЫ АГРОТЕХНИКИ ПРИ ПОВЫШЕНИИ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ.....	91
<i>Мизева В.С.</i>	
ВЫРАЩИВАНИЕ СЕЯНЦЕВ ЕЛИ С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ В ТЕПЛИЧНОМ КОМПЛЕКСЕ ПЕРМСКОГО ГАТУ.....	94
<i>Минин А.С.</i>	
ФИТОСАНИТАРНАЯ ДИАГНОСТИКА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В КАРАГАЙСКОМ МУНИЦИПАЛЬНОМ ОКРУГЕ.....	98
<i>Монетова А.С., Яикова Е.А., Ивашова О.Н.</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРЕХМЕРНОЙ ГРАФИКИ В ЛАНДШАФТНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ.....	100
<i>Морохина М.А.</i>	
ВЛИЯНИЕ ВНЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ ОГУРЦА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В ВЕСЕННИХ ПЛЁНОЧНЫХ ТЕПЛИЦАХ.....	103
<i>Никитина В.П.</i>	
ВЛИЯНИЕ МЕСТОРАСПОЛОЖЕНИЯ ЗЕРНОВКИ В КОЛОСЕ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ	107
<i>Никитина Л.А.</i>	
КОНЦЕПЦИЯ БЛАГОУСТРОЙСТВА И ОЗЕЛЕНЕНИЯ ЧАСТИ ТЕРРИТОРИИ ФКОУ ВО ПЕРМСКОГО ИНСТИТУТА ФСИН РОССИИ	109
<i>Никитина В.П., Кучин С.О.</i>	
ОСОБЕННОСТИ АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ВЕГЕТАЦИОННЫХ ПЕРИОДОВ 2022-2023 ГОДОВ В ПЕРМСКОМ КРАЕ.....	111
<i>Никишина А.Р.</i>	
ПРОИЗВОДСТВО ОБЛЕПИХОВОГО МОРОЖЕНОГО СОРБЕТ.....	114
<i>Ницаков М.Д.</i>	
ПРОИЗВОДСТВО СОРБЕТА ИЗ ТЫКВЫ, КАК ПРОДУКТ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ПЕРМСКОГО КРАЯ.....	118
<i>Новикова Т.В., Зеленков Н.А.</i>	
ВЛИЯНИЕ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНО - БОБОВЫХ СМЕСЕЙ В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ.....	120
<i>Овченкова Н.А.</i>	
КОНЦЕПЦИЯ БЛАГОУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИИ ЦЕРКВИ ПАРАСКЕВЫ ПЯТНИЦЫ В Д. ЕРШИ.....	123
<i>Патрушева О. П.</i>	
ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ ПИОНА ТРАВЯНИСТОГО.....	127

<i>Пикулева Г.И., Фомин Д.С.</i> ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАСОРЁННОСТЬ ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ С ЭЛЕМЕНТАМИ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ.....	131
<i>Полтарецкий О.А.</i> ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ НА ТАКСАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТАРОВОЗРАСТНЫХ СОСНЯКОВ.....	136
<i>Поляков Д. Ю.</i> ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ТОМАТА, СЛАДКОГО ПЕРЦА И ЛИСТОВОЙ ПЕТРУШКИ.....	139
<i>Протопопова С. И.</i> КОНЦЕПЦИЯ БЛАГОУСТРОЙСТВА И ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ БУЛЬВАРА ПО УЛИЦЕ КОСМОНАВТА ЛЕОНОВА, РАСПОЛОЖЕННОГО В МИКРОРАЙОНЕ НАГОРНЫЙ ГОРОДА ПЕРМИ.....	142
<i>Распопова П.Л.</i> АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА СЛИВОЧНОГО МАСА С НАПОЛНИТЕЛЯМИ	145
<i>Рожков М.А.</i> ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОСНЯКОВ В УСЛОВИЯХ ГОРОДА.	149
<i>Савченко А.А.</i> КОНЦЕПЦИЯ БЛАГОУСТРОЙСТВА СКВЕРА ИМЕНИ В.Н. ТАТИЩЕВА.....	152
<i>Сажин Д.С.</i> ДИНАМИКА РОСТА ЕЛОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ РАЗНЫХ ТИПОВ ЛЕСА НА ТЕРРИТОРИИ ПЕРМСКОГО КРАЯ.....	155
<i>Саплина Д.М.</i> БЛАГОУСТРОЙСТВО СКВЕРА МОЛОДЕЖИ В КИРОВСКОМ РАЙОНЕ Г. ПЕРМИ.....	161
<i>Сорокин Е.С., Лебедева О.П.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕЛЕННЫХ ЭКСПЛАНТОВ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ФУНГИЦИДНЫМИ И СТЕРИЛИЗУЮЩИМИ РАСТВОРАМИ ПРИ ВВЕДЕНИИ В КУЛЬТУРУ	164
<i>Спехов И.А.</i> СРАВНЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО В ЧИСТОМ И СОВМЕСТНЫХ ПОСЕВАХ С МНОГОЛЕТНИМИ ТРАВАМИ В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ.....	167
<i>Старцева А.В.</i> ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ.....	169
<i>Ташкинов Е.В.</i> СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ БАХЧЕВОДСТВА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	173
<i>Тупицына Е.А.</i> СОСТОЯНИЕ ОЗЕЛЕНЕНИЯ И БЛАГОУСТРОЙСТВА СКВЕРА ИМ. РЕШЕТНИКОВА.....	179

<i>Тухватуллин Р.М.</i> МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЛИСТЬЕВ <i>POPULUS TREMULA L.</i> (<i>SALICACEAE</i>) В УСЛОВИЯХ Г. ПЕРМИ.....	181
<i>Тюбарова Н.В.</i> КОНЦЕПЦИЯ БЛАГОУСТРОЙСТВА И ОЗЕЛЕНЕНИЯ ШКОЛЬНОГО ПАРКА В П. ЮГО-КАМСКИЙ.....	183
<i>Фаттахова Р. М.</i> ЗАВИСИМОСТЬ ДИАМЕТРА СТВОЛОВ ЛИПЫ ОТ ПАРАМЕТРОВ КОМЛЕВОЙ ЧАСТИ В УСЛОВИЯХ ХВОЙНО- ШИРОКОЛИСТВЕННОЙ ЗОНЫ.....	186
<i>Филиппова С.А.</i> БЛАГОУСТРОЙСТВО И ОЗЕЛЕНЕНИЕ ПАРКА КУЛЬТУРЫ И ОТДЫХА В ПОСЕЛКЕ ЮГО-КАМСКИЙ.....	189
<i>Фомин Д.М.С., Пикулева Г.И, Графеева К.Н., Клевцова С.Е.</i> <i>Захаров М.М.</i> ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЕ ВНЕСЕНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА.....	192
<i>Хозяшев Н.А.</i> ВЛИЯНИЕ МАССЫ ПОСАДОЧНОГО КЛУБНЯ И СРОКА ПОСАДКИ НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ РАННЕСПЕЛОГО КАРТОФЕЛЯ В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ.....	195
<i>Хохлов В.С.</i> СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ.....	197
<i>Шляпникова Д.С.</i> ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД НА ТЕРРИТОРИИ ДОМА ПО АДРЕСУ: УЛ. КАЛИНИНА, 30А.....	201
<i>Шмелева Л.В.</i> АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ.....	204
<i>Шмидт А. Ю.</i> ПРОБЛЕМАТИКА И ПУТИ РАЗВИТИЯ УЧЕБНО-НАУЧНОГО ЦЕНТРА «ЛИПОГОРЬЕ» ФГБОУ ВО ПЕРМСКИЙ ГАТУ.....	206
<i>Шмырина М.А.</i> АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИИ СКВЕРОВ СВЕРДЛОВСКОГО РАЙОНА ГОРОДА ПЕРМИ.....	209
<i>Юшков К.В.</i> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА НИЗКОЛАКТОЗНОГО МОЛОКА.....	212
<i>Яковлева А. М.</i> КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ МЕМОРИАЛЬНЫХ ЗОН ГОРОДА ПЕРМИ	215
ПОЧВОВЕДЕНИЕ, АГРОХИМИЯ, ЭКОЛОГИЯ, ТОВАРОВЕДЕНИЕ, ОБЩАЯ ХИМИЯ.....	218
<i>Агеев И.О.</i> АНАЛИЗ РЫНКА ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ПОЛИТИКИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ЭКСПОРТА.....	218
<i>Балдина С.К., Балыева С.А.</i> ИНТРОДУЦИРОВАННЫЕ ВИДЫ ПЕРМСКОГО КРАЯ.....	222

<i>Балдина С.К., Кожина Э.В.</i> СРАВНЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ОЖИДАЕМОГО СЕМЕНОШЕНИЯ ЯСЕНЯ ОБЫКНОВЕННОГО И РЯБИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ ПО КОЛИЧЕСТВУ ГЕНЕРАТИВНЫХ ПОЧЕК В ПЕРИОД 2023-2024 Г. ГОРОДА ПЕРМИ.....	224
<i>Балуева С.А., Балдина С.К.</i> УСЛОВИЯ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН МАНЖЕТКИ МЯГКОЙ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ.....	228
<i>Белых А.Д.</i> ОЦЕНКА ДОСТОВЕРНОСТИ РАЗЛИЧИЙ В СВОЙСТВАХ ДЕРНОВО- ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ ВЯТСКО-КАМСКОЙ ПОЧВЕННОЙ ПРОВИНЦИИ.....	231
<i>Дурыманова В.Д.</i> ЗАПАСЫ ОРГАНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА В ПОЧВАХ ХРЕБТА БАСЕГИ (ФГБУ «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЗАПОВЕДНИК «БАСЕГИ»)...	235
<i>Зигандирова А.С.</i> АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ, ПРИЛЕГАЮЩИХ К ПРЕДПРИЯТИЮ ООО «ЕВРОХИМ – УКК».....	239
<i>Зубовская Д.М.</i> АНАЛИЗ ЦИФРОВОЙ МАРКИРОВКИ «ЧЕСТНЫЙ ЗНАК».....	242
<i>Зюзина М.Р.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АВТОТРАССЫ НА СОСТОЯНИЕ ХВОИ ЕЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ.....	244
<i>Исаева К.А.</i> ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ И АГРЕГАТНЫЙ СОСТАВ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ КУНГУРСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА ПЕРМСКОГО КРАЯ.....	247
<i>Константинова Ю.А., Ситанов Р.Д., Корнева В.А.</i> ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЯЖЁЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ	250
<i>Летемина А.В., Амосов К.С.</i> ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНОВ НА АНТИОКСИДАНТНУЮ АКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ.....	253
<i>Летемина А.В.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИНВАЗИИ УССУРИЙСКОГО ПОЛИГРАФА В ПЕРМСКОМ КРАЕ.....	256
<i>Матвеева У.В.</i> МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ.....	258
<i>Мерзляков Н.С.</i> ДЕЙСТВИЕ НИЗКОЧАСТОТНОГО УЛЬТРАЗВУКА НА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ БАКТЕРИЙ.....	261
<i>Морозова Е.И.</i> ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ НА СЕМЕНА КЛЕВЕРА ПОЛЗУЧЕГО (НА ПРИМЕРЕ КОКУЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ).....	263
<i>Морозова Н.С.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И СУБСТРАТОВ НА НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ ЗЕЛЁНОГО ЛУКА ПРИ ВЫГОНКЕ.....	266

<i>Нилогова Е.А.</i>	
ЗАПАСЫ УГЛЕРОДА В НАТИВНЫХ И ПАХОТНЫХ ПОЧВАХ ПЕРМСКОГО КРАЯ.....	269
<i>Павлов Д.А.</i>	
ИЗУЧЕНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ ЧАЙНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ.....	272
<i>Палкина А.А.</i>	
МЕТОДЫ ИНТЕРПРЕТАЦИИ КИСЛОТНО-ОСНОВНЫХ СВОЙСТВ ПОЧВ.....	274
<i>Пащенко А.В., Балдина С.К., Балуева С.А.</i>	
ПОЛУЧЕНИЕ БИОМАССЫ МИЦЕЛИЯ ГРИБА ВЕШЕНКИ ОБЫКНОВЕННОЙ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ.....	277
<i>Пермякова М.А., Косякова Е.С.</i>	
ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ОПАСНОСТЬ ПРИСУТСТВИЯ МИКРОПЛАСТИКА В ПОЧВАХ.....	280
<i>Поспелов М.С.</i>	
ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ РЕК СЫЛВА И ИРЕНЬ НА ТЕРРИТОРИИ Г. КУНГУР МЕТОДАМИ БИОИНДИКАЦИИ	283
<i>Рогизная Ю.А.</i>	
ГОРНЫЕ ЛАНДШАФТЫ СЕВЕРНОГО УРАЛА.....	285
<i>Рыбкин И.Д., Соломатин М.М.</i>	
РЕЗУЛЬТАТЫ АПРОБАЦИИ ПОЧВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ И АНАЛИЗ ПРОБ НА СОДЕРЖАНИЕ ФОСФОРА И АЗОТА.....	288
<i>Рычкова И.В.</i>	
ПОЧВЫ ГОРНЫХ БОЛОТ СРЕДНЕГО УРАЛА В СИСТЕМЕ КЛАССИФИКАЦИИ ПОЧВ РОССИИ И WRV.....	291
<i>Тарасова А.А.</i>	
ВЛИЯНИЕ ОБЪЕМА ВВОЗИМОЙ ПРОДУКЦИИ НА ПОКАЗАТЕЛИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ И ПЕРМСКОГО КРАЯ КАРТОФЕЛЕМ И ОВОЩАМИ.....	294
<i>Ташкинова Е.С.</i>	
ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЕ ПИГМЕНТЫ В ХВОЕ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ	298
<i>Тякин А.М.</i>	
МОРФОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ ПАМЯТНИКА АРХЕОЛОГИИ «ГОРОДИЩЕ» В СУКСУНСКОМ РАЙОНЕ.....	300
<i>Феофилова Д.С., Нуреева Р.Н.</i>	
САХАР-АМИННЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ D-КСИЛОЗЫ С П-АМИНОБЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТОЙ В ПРИСУТСТВИИ МЕДИ (II).....	303
<i>Шакирзянов А.Т.</i>	
ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ФИТОЦЕНОЗОВ ВБЛИЗИ НЕФТЕКАЧАЛОК В АЗНАКАЕВСКОМ РАЙОНЕ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН.....	306
<i>Щеглова К.В., Овчинникова А.Ф.</i>	
ВЛИЯНИЕ ПЕРЕКИСИ ВОДОРОДА И УЛЬТРАФИОЛЕТА НА РАЗВИТИЕ ПРОРОСТКОВ КРЕСС-САЛАТА	308
<i>Ярославцева Д.А.</i>	
НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ АНТИОКСИДАНТЫ В ХВОЕ ЕЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ НА ТЕРРИТОРИИ Г. ПЕРМИ	310

Научное издание

МОЛОДЁЖНАЯ НАУКА 2024: ТЕХНОЛОГИИ, ИННОВАЦИИ

Материалы

Всероссийской научно-практической конференции,
молодых учёных, аспирантов и студентов, посвящённой
Десятилетию науки и технологий в Российской Федерации
(Пермь, 08-12 апреля 2024 года)

Часть 1

Подписано в печать 14.05.24. Формат 60x84 ¹/₈.

Усл. печ. л. 39,88. Тираж 25 экз.

ИПЦ «Прокрость»

Пермского государственного аграрно-технологического университета
имени академика Д.Н. Прянишникова, 614990, Россия, Пермь, ул. Петропавловская, 23

Заказ №

Отпечатано в издательско-полиграфическом комплексе «ОТ и ДО»

614094, г. Пермь, ул. Овчинникова, 19, тел.: (342) 224-47-47

e-mail: info@otido.perm.ru