

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

# СТРАТЕГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ТЮМЕНСКОГО АПК: ЛЮДИ, НАУКА, ТЕХНОЛОГИИ

Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференция  
студентов, аспирантов и молодых ученых

Секции:

«Биологические ресурсы»

«Садоводство и ландшафтный дизайн»

*Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное  
государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»*

## **СТРАТЕГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ТЮМЕНСКОГО АПК: ЛЮДИ, НАУКА, ТЕХНОЛОГИИ**

**Сборник трудов  
LVIII международной научно-практической конференция студентов, аспирантов и  
молодых ученых**

**12 марта 2024 г.  
1 часть**

Текстовое (символьное) электронное издание

Редакционно-издательский отдел ГАУ Северного Зауралья

Тюмень 2023

© ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2024

ISBN 978-5-98346-162-8

УДК 504-57.024-57.044-57.045-571.12-574-574.24-577-595.14-595.772-598.2-633.31-631.86-633.36-633.8-634-635.34-635.9-636.043-636.047-636.083-711.553.2-712.4

ББК 20.1-26.0-28.0-28.04-28.08-28.5-28.688-28.691-42.356-42.358-42.37-46.0-46.73

**Рецензент:**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры общей биологии Александр  
Анатольевич Лящев

Стратегические ресурсы Тюменского АПК: люди, наука, технологии. Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференция студентов, аспирантов и молодых ученых. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – 180 с. URL: <https://www/гауз.ру/наука/сетевые-издания/2024/12-03-2.pdf>. – Текст : электронный.

В сборник включены материалы LVIII международной научно-практической конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Стратегические ресурсы Тюменского АПК: люди, наука, технологии», которая состоялась в Государственном аграрном университете Северного Зауралья 12 марта 2024 г.

Авторы опубликованных статей несут ответственность за подбор и точность приведённых фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений, а также за то, что в материалах не содержится данных, не подлежащих открытой публикации.

**Редакционная коллегия:**

*Прорвина Любовь Николаевна*, старший преподаватель кафедры Общей биологии, ФГБОУ  
ВО ГАУ Северного Зауралья;

## СОДЕРЖАНИЕ

| №   | Секция: Биологические ресурсы   | Стр. |
|---|---|------|
| 1   | <i>Бурматов Я.Н., Лящев А.А.</i><br>Наблюдения краснокнижных видов птиц в Тюменской и Омской областях   | 5    |
| 2   | <i>Бурматов Я.Н., Лящев А.А.</i><br>Переработка иловых осадков молочного производства личинками чёрной львинки <i>Hermetia illucens</i>   | 10   |
| 3   | <i>Галковская В.С., Лящев А.А.</i><br>Динамика численности Culicidae на юге Тюменской области за период с 2015 по 2023 года   | 15   |
| 4   | <i>Гредина Е.М, Прок И.А.</i><br>Виды отходов используемых для вермикомпостирования   | 24   |
| 5   | <i>Гредина Е.М, Прок И.А.</i><br>Основные виды компостных червей и их сравнительная характеристика  | 30   |
| 6   | <i>Завьялова А.В.</i><br>(Научный руководитель: Моисеева К.В.)<br>Влияние микробиологических препаратов на посевные качества семян нута ( <i>Cicer Arietinum L.</i> )   | 36   |
| 7   | <i>Качалова К.Н., Прорвина Л.Н.</i><br>Влияние ноузворка на когнитивные способности собак   | 41   |
| 8   | <i>Мажаров Г.В.</i><br>(Научный руководитель Лящев А.А.)<br>Влияние плотности личинок и концентрации питательных веществ в рационе на продуктивность и репродуктивные свойства Чёрной львинки ( <i>Hermetia illucens L.</i> ) | 45   |
| 9   | <i>Мажаров Г.В., Прорвина Л.Н.</i><br>(Научный руководитель Лящев А.А.)<br>Белково-хитиновая мука из личинок мухи Чёрной львинки ( <i>Hermetia illucens L.</i> ) как перспективная кормовая добавка                           | 54   |
| 10  | <i>Новикова А.А., Прорвина Л.Н.</i><br>Анализ рабочих качеств собак по поиску взрывчатых веществ  | 59   |
| 11  | <i>Пушкарева Е.А.</i><br>(Научный руководитель: Прорвина Л.Н.)<br>Подстилки для крупного рогатого скота   | 64   |
| 12  | <i>Смаглюк А.С., Прорвина Л.Н.</i><br>Влияние температуры воздуха на рабочие качества розыскных собак   | 68   |
| 13  | <i>нер Д.О., Дюкова Н.Н.</i><br>ия и состояние селекционной работы с многолетними травами в Сибири  | 73   |
| 14  | <i>Шрайнер Д.О.</i><br>(Научный руководитель Коваль Е.В.)<br>Гриб <i>Sarcosoma globosum</i> , как перспективный объект биотехнологии  | 77   |
| <b>Секция: Садоводство и ландшафтный дизайн</b> |   |      |
| 15  | <i>Батракова А.В., Велижанских Л.В.</i><br>Морфо-биологические особенности сортов вишни ( <i>prunus subgen. cerasus</i> ) в условиях Северного Зауралья   | 83   |
| 16  | <i>Батракова А.В., Лящева Л.В.</i><br>Сорта голубики высокорослой для выращивания в условиях юга Тюменской области  | 89   |
| 17  | <i>Вебер А.А.</i><br>(Научный руководитель Лящева Л.В.)<br>Влияние доз микробиологического удобрения Бионитра на рост и развитие яблони в условиях юга Тюменской области  | 94   |
| 18  | <i>Верхоланцева Ю.В., Торопова В.В., Моисеева К.В.</i>  | 100  |

|    |   |     |
|----|---|-----|
|    | Хвойные растения как фактор биоэкологической безопасности Тюменского региона  |     |
| 19 | <i>Голенецких Д.В., Велижанских Л.В.</i><br>Оценка декоративных качеств туи западной в условиях юга Тюменской области<br>определение его роли в озеленении территории                       | 108 |
| 20 | <i>Зыкова Е.О., Моисеева К.В.</i><br>Влияние регулятора роста «Корневин» на вегетативное размножение Толстянки<br>овальной (Толстянки яйцевидной) <i>Crassula Ovata (Crassula Argentea)</i> | 113 |
| 21 | <i>Коренева Л.Н., Ляцева Л.В.</i><br>Некоторые виды многолетних растений для озеленения мест захоронений в г.<br>Тюмени   | 119 |
| 22 | <i>Михайлова Д.Н., Моисеева К.В.</i><br>Размножение черной смородины способом черенкования с применением<br>стимуляторов роста  | 125 |
| 23 | <i>Морозова Н.А., Прок И.А.</i><br>Перспективные сорта декоративной капусты для озеленения юга Тюменской<br>области   | 131 |
| 24 | <i>Мулявин Д.И., Велижанских Л.В.</i><br>Гейхера ( <i>Heuchera</i> ) и её применение в ландшафтном дизайне в условиях юга<br>Тюменской области  | 138 |
| 25 | <i>Мухаметчина А.А., Прок И.А.</i><br>Лекарственные травы для озеленения юга Тюменской области  | 143 |
| 26 | <i>Островой Н.С., Моисеева К.В.</i><br>Действие регулятора роста на вегетативное размножение растения Колеус « <i>Perilla<br/>Magilla</i> »   | 151 |
| 27 | <i>Фаррахова А.В., Велижанских Л.В.</i><br>Изучение биологических и декоративных качеств сортов лилейника в условиях<br>юга тюменской области и применения в озеленении                     | 156 |
| 28 | <i>Чемякина А.А., Велижанских Л.В.</i><br>Изучение декоративных качеств сортов гайлардии в условиях юга тюменской<br>области и применении в озеленении                                      | 161 |
| 29 | <i>Червонная А.А., Моисеева К.В.</i><br>Влияние корневина на укоренение черенков Спиреи ( <i>Spiraea</i> )  | 167 |
| 30 | <i>Шрайнер Д.О.</i><br>(Научный руководитель Прок И.А.)<br>Ассортимент декоративных злаков для озеленения урбанизированных территорий<br>юга Тюменской области                              | 173 |

## Биологические ресурсы

УДК 598.2

ББК 28.688

**Бурматов Ярослав Николаевич**, студент группы М-БУР-О-22-1,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»  
г. Тюмень; e-mail: burmatov.yan@edu.gausz.ru

**Лящев Александр Анатольевич**, доктор биологических наук,  
заведующий кафедрой «Общей биологии»,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: lyaschevaa@gausz.ru

### Наблюдения краснокнижных видов птиц в Тюменской и Омской областях

Красные книги Российской Федерации и её субъектов учреждаются и ведутся в соответствии с Федеральным законом «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ в целях учёта и охраны редких и находящихся под угрозой исчезновения растений, животных и других организмов. В данной работе представлены данные о редких видах птиц, полученные в результате наблюдений в двух субъектах Российской Федерации: Тюменской и Омской областях.

**Ключевые слова:** Красная книга, птицы, редкие и исчезающие виды, Омская область, Тюменская область, орнитофауна.

Красная книга Тюменской области впервые опубликована в 2004, переиздавалась в 2019 без учёта автономных округов. Всего в неё входит 315 видов животных, растений и грибов. Раздел «Птицы» включает 45 видов из 10 отрядов. Природно-климатические факторы региона создают для птиц уникальные условия как во время гнездования, так и при миграциях [1, 4, 5].

В Омской области региональная Красная книга впервые издана в 2005, второе издание опубликовано в 2015 году, в него включено 197 видов животных, 158 видов растений, 27 видов лишайников и 3 вида грибов. В области постоянно гнездятся или встречаются 260 видов птиц, 95 из них включены в Красную книгу. Природные условия разнообразны и разнятся от тайги на севере области до лесостепей на юге и обширных болотистых районов (как части Васюганских болот) [2].

**Цель исследования:** получить новые данные о птицах редких видов, занесённых в Красную книгу России, Тюменской и Омской областей.

**Методика.** Исследование осуществлялось методом наблюдения в Тюменской области (в административных пределах города Тюмени и Тюменском районе) и в двух районах Омской области (Азовском и Называевском). Общий период исследования - с декабря 2022 по март 2024. Для регистрации наблюдений применялась фото- и видеосъёмка на цифровую камеру и запись голоса (при необходимости). Размещение и систематизация данных осуществлялись с помощью онлайн-платформы iNaturalist. Формат этого ресурса предполагает следующие элементы:

1. Фотография или аудиозапись объекта наблюдения
2. Местоположение
3. Дата и время
4. Примечания (при необходимости)

При этом для редких и охраняемых видов существует особенность размещения наблюдений - точное местоположение доступно только автору наблюдения и лицам, которым он предоставил доступ. Данный шаг был предпринят во избежание браконьерства и нанесения прочего вреда редким видам.

#### **Результаты наблюдений**

**Овсянка-ремез (*Emberiza rustica*).** Категория и статус. Красная книга России – 2 – сокращающийся в численности и распространении вид; У – уязвимый [3].

В Тюмени кочующие особи были отмечены в сентябре 2023 года на территории от микрорайона Рощино до сельскохозяйственных полей к северу от Плехановского бора. Одиночные особи наблюдались в берёзовых лесах, но самые большие и устойчивые скопления (до 10 особей) наблюдались у водоёмов, где овсянки держались почти две недели. При этом они образовывали непостоянные группы с вьюрками (*Fringilla montifringilla*). К присутствию человека и фотосъёмке птицы относились крайне спокойно.

**Орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla*).** Категория и статус: Красная книга России – 5 – восстанавливаемый и восстанавливающийся вид; НО – вызывающий наименьшие опасения. В Красных книгах Тюменской и Омской области: 3 – редкий вид. Пролётно-гнездящийся и нерегулярно зимующий в регионах [2, 3, 4].

В 2023 году отмечен два раза: в августе и ноябре. Первая встреча произошла в административных пределах Тюмени, в окрестностях реки Туры, местообитании, типичном для вида. Взрослая особь перемещалась на большой высоте непродолжительное время, пока не скрылась из вида. В ноябре неподалёку от посёлка Московского была отмечена молодая птица, ещё не имеющая однотонного бурого оперения и характерного белого цвета хвоста. В



марте 2024 года удалось отметить две взрослые особи. 10 марта в Называевском районе Омской области, в болотистом биотопе, ещё до начала таяния снежного покрова, был обнаружен орлан-белохвост, осматривавший окрестности с высокого дерева. Птица спокойно относилась как к находившимся очень близко серым воронам (*Corvus cornix*), так и к шуму проходящего мимо поезда. Вторая регистрация вида в марте случилась 15 числа. Взрослая особь была отмечена парящей высоко над экопарком “Затюменский”.

**Серая куропатка (*Perdix perdix*)** Категория и статус. Красная книга Омской области – 7 – вид, служащий объектом промысла и поэтому быстро сокращающий численность. Обе редакции Красной книги (2005 и 2015) включали этот вид, однако в 2021 году постановлением правительства Омской области из перечня редких и охраняемых животных было исключено 6 видов, в том числе серая куропатка. Решение было закономерно встречено критикой и научно-практическим обоснованием, общая картина которого совпадает с наблюдениями, представленными в данной работе [2, 7].

Стаи серых куропаток были неоднократно отмечены в период с декабря 2023 по март 2024 года в Азовском районе Омской области. Птицы встречались вдоль автомобильных дорог (в марте стаи до 6 особей были отмечены у посёлков Пахомовка и Воронково) и в окрестностях населённых пунктов. Причём иногда в поисках пропитания стайки приходили к жилым и заброшенным домам, фермерским хозяйствам, задерживаясь в местах с наличием кустистой растительности. Сезонные условия не были благоприятными для куропаток: в декабре случались перепады температур - оттепель сменялась сильными морозами, шло образование твёрдого наста. Кроме того, на территории района в конце декабря прошёл ледяной дождь, а на протяжении всей зимы были часты снегопады. Местные популяции смогли пережить зиму, однако максимальное количество особей в отмеченных стаях упало с 9 в декабре до 6 в марте.

**Сорокопут серый, большой (*Lanius excubitor*)**. Категория и статус. Красная книга Омской области – 3 – вид, имеющий малую численность и спорадически распространенный на значительных территориях [2].

Одиночная особь серого сорокопута была зарегистрирована в марте 2023 года в деревне Роза-Долина Азовского района Омской области при неординарных обстоятельствах. Птица залетела в салон открытого автомобиля и дезориентировалась, поэтому была аккуратно отловлена. Сорокопут не получил никаких травм и благополучно улетел на волю после непродолжительной фотосъёмки для идентификации.

Кроме того, стоит отметить, что в этой же деревне в январе 2024 был отмечен близкий серому сорокопугу вид - северный сорокопут (*Lanius borealis*), долгое время считавшийся его подвидом. Однако после 2010 года начались подробные исследования, по результатам которых северный сорокопут был выделен в самостоятельную таксономическую единицу [6].



**Урагус или чечевица длиннохвостая (*Carpodacus sibiricus*).** Категория и статус. Красная книга Омской области – 3 – вид, имеющий малую численность и спорадически распространенный на значительных территориях. Редкий кочующий, редко гнездящийся в области вид [2].

Зимой 2022 и 2023 урагусы, как в стаях до 10 особей, так и одиночно, наблюдались в деревне Роза-Долина Азовского района Омской области. Кроме того, представители вида встречались вдоль автомобильных дорог на территории обширной части района. Наиболее частые места наблюдений - плодовые деревья, как в отдалении от населённых пунктов, так и в непосредственной близости к жилью человека. Другое место частых скоплений - поля сухого разнотравья, где урагусы нередко образовывали группы со снегирями (*Pyrrhula pyrrhula*), обыкновенными чечётками (*Acanthis flammea*) и полевыми воробьями (*Passer montanus*). В стаях урагусов были отмечены взрослые самцы с ярко-малиновым оперением, самцы меньшего возраста с менее насыщенным окрасом, светло-серые самки, а также молодые особи. Отношение вида к человеку не было однозначным: некоторые стаи в процессе питания подолгу находились во дворах жилых и заброшенных домов и позволяли вести фотофиксацию с близкого расстояния, не проявляя никаких признаков беспокойства. В то же время другие стаи вели себя осторожно: пугаясь движения и даже негромких звуков, птицы перелетали при приближении к ним на 15 метров и ближе.

**Щур обыкновенный (*Pinicola enucleator*).** Категория и статус. Красная книга Омской области – 6 – вид, пребывание которого в пределах Омской области объясняется систематическими залётами [2].

В январе 2024 года был зарегистрирован одиночный щур в деревне Роза-Долина Азовского района Омской области. Светло-оранжевая окраска оперения с серой спиной, животом и боками не позволяла точно выявить половую принадлежность: особь могла быть как самкой, так и молодым самцом ещё без преобладания красных тонов в оперении. Птица менее суток держалась вблизи жилых домов, питаясь на плодовых деревьях. Со свойственным шурам флегматизмом особь относилась к людям и близко находящимся птицам: дроздам-рябинникам (*Turdus pilaris*), урагусам (*Carpodacus sibiricus*) и домовым воробьям (*Passer domesticus*). Для щуров больше характерно нахождение в стайках, нежели одиночное пребывание. Однако даже с учётом этого обстоятельства, внешнего вида и поведения особи (без видимых травм и болезней) нельзя однозначно судить о том, отбилась ли птица от стаи или совершала одиночную миграцию.

## Список литературы

1. Бурматов, Я. Н. Исследование видового разнообразия орнитофауны экопарка «Затюменский» / Я. Н. Бурматов, Л. Н. Прорвина. – Текст : непосредственный // Молодежная наука для развития АПК : сборник трудов LX Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 14 ноября 2023 года. – 2023. – С. 5-9.
2. Красная Книга Омской области / М. Г. Антипова, М. В. Винарский, А. А. Давыдова [и др.] ; Правительство Омской области; Омский государственный педагогический университет. – 2-е издание, переработанное и дополненное. – Омск : федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Омский государственный педагогический университет», 2015. – 636 с. – Текст : непосредственный.
3. Красная книга Российской Федерации, том «Животные». 2-ое издание. – Москва : ФГБУ «ВНИИ Экология», 2021. – 1128 с. – Текст : непосредственный.
4. Красная книга Тюменской области : Животные, растения, грибы / С. П. Арефьев, А. С. Афонин, О. Г. Воронова [и др.] ; Тобольская комплексная научная станция Уральского отделения Российской академии наук. – Кемерово : ООО «ТЕХНОПРИНТ», 2020. – 460 с. – Текст : непосредственный.
5. Лупинос, М. Ю. Новые сведения о редких видах птиц, обитающих на территории юга Тюменской области / М. Ю. Лупинос, И. З. Халитов, П. Е. Показаньева, И. М. Раененко. – Текст : непосредственный // Вестник российских университетов. Математика. – 2017. – №5. – 1.
6. Редькин, Я. А. Вид или не вид? Спорные таксономические трактовки птиц Северной Евразии / Я. А. Редькин, В. Ю. Архипов, С. В. Волков [и др.]. – Текст : непосредственный // Рус. орнитол. журн. – 2016. – №1 – С. 237.
7. Сидоров, Г. Н. Млекопитающие и птицы Красной книги Омской области, переведённые в статус охотничьих животных / Г. Н. Сидоров, Е. М. Полещук, Д. Г. Сидорова // Охрана и рациональное использование животных и растительных ресурсов : Материалы национальной конференции с международным участием в рамках XI международной научно-практической конференции, Молодежный, 25–29 мая 2022 года. – 2022. – С. 242-249.

УДК 595.772

ББК 28.0

**Бурматов Ярослав Николаевич**, студент группы М-БУР-О-22-1,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

г. Тюмень; e-mail: burmatov.yan@edu.gausz.ru

**Лящев Александр Анатольевич**, доктор биологических наук,  
заведующий кафедрой «Общей биологии»,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,

г. Тюмень; e-mail: lyaschevaa@gausz.ru

### **Переработка иловых осадков молочного производства личинками чёрной львинки (*Hermetia illucens*)**

Поиск новых методов утилизации различных видов иловых осадков - одна из актуальных проблем охраны окружающей среды от загрязнения. Ил образуется в ходе как бытовой, так и промышленной деятельности человека. При этом они различаются по происхождению, составу и, следовательно, по вредности. В данной работе изучалась способность личинок чёрной львинки *Hermetia illucens* к переработке иловых осадков молочного производства с получением полезных побочных продуктов переработки.

**Ключевые слова:** чёрная львинка, *Hermetia illucens*, переработка отходов, переработка органических веществ, разведение насекомых.

Среди существующих способов утилизации распространены высушивание и сжигание, каждый из них имеет минусы: необходимость больших открытых участков, вред почве и большая энергозатратность. Переработка ила с помощью личинок чёрной львинки - перспективное направление, позволяющее не только избавиться от отходов, но и получить полезные побочные продукты [3].

Широко изучена переработка фекальных илов. Личинки чёрной львинки продемонстрировали способность не только выживать и развиваться на чистом субстрате из иловых осадков, но и существенно снижать его сухую массу. А при добавлении рыночных и городских органических отходов (овощей, фруктов, мяса и рыбы) увеличиваются темпы роста и размеры. Коэффициент снижения сухой массы субстрата достигал значений от 55% до 67%. Лучший результат биоконверсии (67%) и времени развития до стадии куколки (18 дней) был получен при кормлении личинок илом и органическими отходами в пропорции 50:50 [2, 4, 6].

Среди промышленных производств можно выделить две области, где имеются данные о переработке илов личинками чёрной львинки. Первая - пивоваренная промышленность, отходом которой является так называемая пивная дробина - нерастворимый осадок, остающийся после варки и удаления суслу. В ходе выращивания чёрной львинки на данном корме удавалось получить богатую питательными веществами белковую добавку. Кроме того, в ходе данных экспериментов отмечалось уменьшение в субстрате количества стафилококков, дрожжей и плесени [7].

Вторая область, переработка ила целлюлозно-бумажного производства, крайне малоэффективна, и в ходе экспериментов коэффициент биоконверсии составил от 0% до 0,4% (контроль - 7,3%). Значения уменьшения массы субстрата составили от 1,1% до 3,2%. Несмотря на данные результаты, продолжается поиск возможных способов переработки целлюлозно-бумажного ила [5].

Ещё один изученный тип отходов - активный коммунальный ил. Это побочный продукт биологической очистки сточных вод, сложный конгломерат из скоплений колоний бактерий, простейших микроорганизмов, водорослей и др. Для данного типа субстрата был достигнут высокий показатель биоконверсии - 47,7% [1].

Актуальным остаётся вопрос переработки ила молочного производства, поэтому в данном эксперименте был рассмотрен вариант с использованием личинок чёрной львинки.

**Цель исследования:** изучить переработку иловых осадков молочного производства с помощью личинок чёрной львинки (*Hermetia illucens* L.).

**Материалы и методика исследований.** Объектом исследования были личинки чёрной львинки (*Hermetia illucens* L.), выращиваемые в лаборатории промышленной энтомологии Государственного аграрного университета Северного Зауралья. Яйца чёрной львинки были отобраны из основной популяции. Эксперимент длился с 23 марта по 15 ноября 2023 года. Для первого поколения в эксперименте 200 граммов субстрата помещали в контейнеры в трёх пропорциях:

100% ил

50%/50% ил и комбикорм для кур

90%/10% ил и измельчённая солома, размоченная в воде, для уменьшения вязкости субстрата.

Для каждой пропорции в первом поколении проводили по две повторности. На 200 граммов субстрата помещали 10 граммов личинок пятидневного возраста.

Сформировавшиеся на данных рационах имаго помещали в инсектарий, где они откладывали яйца, которые, в свою очередь, помещались на питательный субстрат

(комбикорм для кур). По достижению пятидневного возраста личинки второго поколения закладывались на следующие пробы:

Ил с куриным кормом

Ил с соломой, размоченной в воде

Ил с соломой, размоченной в 10% экстракте биогумуса.

Для каждого субстрата закладывалось по три повторности в соотношениях 50%/50%, 75%/25% и 90%/10%.

В этом поколении сформированные имаго так же были помещены в инсектарий, но особей, выросших на разных субстратах, разместили по разным садкам.

Кладки яиц от данного поколения аналогично предыдущему помещали на субстрат (корм для кур). По достижении пятидневного возраста личинки третьего поколения перемещали на такие же пробы и повторности, но добавили пробу 100% ила и 100% ила с добавлением 10%-ного экстракта биогумуса.

В заключительном, четвёртом, поколении кроме вышеупомянутых проб был добавлен дополнительный рацион - ил с куриным помётом в соотношении 50%/50%.

Световой день, искусственно поддерживаемый в лаборатории - 14 часов. Температура и влажность в помещениях поддерживались на одном уровне, в инкубаторах  $t=24-26^{\circ}\text{C}$ , влажность - 50-60%, а в инсектариях -  $t=26-28^{\circ}\text{C}$ , влажность - 60-70%. При слишком быстром высыхании субстрата в контейнер добавлялась фильтрованная вода для поддержания консистенции, способствующей комфортному питанию и развитию личинок.

### **Результаты исследования**

С первых дней эксперимента личинки на иле с кормом показали хороший рост в сравнении с остальными субстратами. Через четыре дня развития некоторые особи достигали 2-3 возраста, а через восемь дней в обоих контейнерах появились первые предкуколки. Ещё через три дня в первом контейнере окуклилось 90% личинок, а во втором - примерно 50%, но через такое же время эта разница снизилась. Выход первых имаго произошёл через 7 дней после появления первых куколок, а массовый выход - через 10 дней.

Личинки на чистом иле проявляли слабую активность и темпы роста. Первые предкуколки появились только на 12 день от начала эксперимента. Ещё через два дня произошло первое окукливание у единичных особей, но по итогу в обоих контейнерах окуклилось не более 15% личинок.

Проба ила с добавлением размоченной в воде соломы не способствовала развитию личинок и их размеры были наименьшими из трёх типов субстрата. В первые дни эксперимента активность личинок не уступала остальным пробам, но затем снизилась. В каждом из контейнеров окуклилось не более десяти особей.

Во втором поколении был заметен прирост эффективности биоконверсии. Личинки активно питались и развивались даже на рационах, содержащих 90% ила. Лучший результат по скорости роста и размерам был получен на рационах с добавлением куриного корма, причём пробы с 90% и 75% содержанием ила не сильно уступали соотношению 50%/50%. Время развития до стадии куколки составило 25 и 24 дня соответственно, но на субстратах с повышенным содержанием ила личинки имели меньший размер, а на стадии имаго более короткий срок жизни - 10 дней, в то время как имаго из пробы 50%/50% прожили 18 дней.

Личинки на рационах с добавлением соломы, вымоченной в воде и экстракте биогумуса, также уступали выращенным на субстратах с кормом, однако по сравнению с первым поколением, улучшили результаты переработки. Лучшему росту способствовали субстраты с большим содержанием ила (90% и 75%), в то время как присутствие измельчённой соломы замедляло высыхание ила и тем самым снижало активность личинок. Наименьшее время до окукливания составило 27 дней (на рационе 90%/10% ил с соломой, размоченной в воде), а в некоторых пробах (50%/50% ил с соломой, размоченной в экстракте биогумуса) большинство личинок не развилось до стадии куколки.

В третьем поколении способность личинок к биоконверсии ила стала ещё более выраженной, и они смогли полноценно развиваться на субстрате из 100% ила, а также на иле с добавлением экстракта биогумуса. Срок развития до стадии куколки составил 28 дней, а размеры были сравнимы с личинками, выращенными на рационах с добавлением куриного корма. Результат переработки остальных проб практически не отличался от предыдущего поколения: на субстрате из ила с куриным кормом личинки развились до куколок в среднем за 26 дней, по размерам превосходя пробы чистого ила и ила с добавлением соломы. Для последнего типа рациона всё так же прослеживалась тенденция к лучшему росту при большем содержании ила.

Четвёртое, и последнее в данном эксперименте, поколение так же продемонстрировало способность к переработке ила. Личинки на субстрате с добавлением куриного помёта достигали крупных размеров и развились до куколки за 28 дней. Данный рацион с одной стороны способствовал росту, а с другой, при высыхании данного субстрата образовывалась корка, задерживающая влагу и снижающая активность личинок. Для остальных типов субстратов были получены результаты, аналогичные предыдущему поколению: личинки, питавшиеся илом с добавлением куриного корма, превосходили остальных по темпам роста и размерам, а на пробах с добавлением соломы повышенное содержание ила способствовало лучшему росту.

Таким образом, адаптивные возможности личинок чёрной львинки позволяют им не только выживать на субстратах из иловых осадков молочного производства, но и развиваться

до стадии имаго и давать потомство, то есть проходить полноценный жизненный цикл развития. Способность личинок к переработке ила может использоваться на промышленных предприятиях для безопасной утилизации отходов. Кроме того, в ходе процесса биоконверсии и жизненного цикла чёрной львинки получаются такие побочные продукты как биогурус, белково-липидная мука, хитин и др.

### Список литературы

1. Патент № 2654220 С1 Российская Федерация, МПК С05F 3/00, С05F 9/04. Способ переработки органических отходов личинками мух *Hermetia illucens* с получением белка животного происхождения и биогуруса : № 2017109420 : заявл. 21.03.2017 : опубл. 17.05.2018 / Н. А. Бабаев, А. И. Бастраков, И. В. Соколов ; заявитель Общество с ограниченной ответственностью «Биогенезис» (ООО «Биогенезис»). – EDN NOSRTR.
2. Bianco, A. The role of microorganisms on biotransformation of brewers' spent grain / Bianco A., Budroni M., Zara S. [et al.]. – Text : direct // Applied Microbiology and Biotechnology. – 2020. – Vol. 104, No. 20. – P. 8661-8678.
3. Diener, S. Black soldier fly larvae for organic waste treatment - prospects and constraints / Diener, Stefan & Zurbrügg, Christian & Roa-Gutiérrez [et al.]. – Text : direct // Proceedings of the WasteSafe 2011 – 2nd International Conference on Solid Waste Management in the Developing Countries. – 2011.
4. Diener, S. Valorization of Organic Solid Waste using the Black Soldier Fly, *Hermetia illucens*, in Low and Middle-Income Countries / Diener, Stefan. – Text : direct // Dissertation submitted to Doctor of Sciences. – 2010. – DISS. ETH NO. 19330
5. Lohri Ch. R. Treatment technologies for urban solid biowaste to create value products: a review with focus on low- and middle-income settings / Lohri Ch. R., Diener S., Zabaleta I. [et al.]. – Text : direct // Reviews in Environmental Science and Biotechnology. – 2017. – Vol. 16, No. 1. – P. 81-130.
6. Norgren, R. Bio-sludge from the Pulp and Paper Industry as Feed for Black Soldier Fly Larvae: A Study of Critical Factors for Growth and Survival. / Norgren, R., Björkqvist, O. & Jonsson, A. – Text : direct // Waste and Biomass Valorization. – 2020. – Vol. 11, 5679–5685 .
7. Strande L., Faecal sludge management. Systems approach for implementation and operation. / Strande L., Ronteltap M., & Brdjanovic D. – Text : direct // London: IWA Publishing, 2014. – 427 p.



УДК 57.045-574.24

ББК 28.691

**Галковская Валерия Сергеевна**, студент группы М-БУР-О-22-1,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»  
г. Тюмень; e-mail: [detuapenko.vs@edu.gausz.ru](mailto:detuapenko.vs@edu.gausz.ru)

**Лящев Александр Анатольевич**, доктор биологических наук,  
заведующий кафедрой «Общей биологии»  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [lyashev@edu.tsa.ru](mailto:lyashev@edu.tsa.ru)

### **Динамика численности Culicidae на юге Тюменской области за период с 2015 по 2023 года**

Несмотря на то, что насекомые, в частности Culicidae, имеют ряд преимуществ, которые позволили им приспособиться к весьма различным условиям среды, что доказывается широким ареалом их распространения, обитания, учёными отмечается снижение кровососущих двукрылых на протяжении нескольких лет. На юге Тюменской области также было отмечено данное явление, особенно ярко это отмечалось в 2023 году по сравнению с годами ранее. В связи с этим был произведён анализ данных, предоставленных ФБУЗ «Центра гигиены и эпидемиологии в Тюменской области» за период 2015 по 2023 года, исследованы показатели влажности, температуры и скорости ветра за вышеуказанный период.

**Ключевые слова:** комары, Aedes, динамика численности, метеорологические данные, влажность, Culex, температура, Anopheles, Тюменская область

Комары (семейство: Culicidae) - голометаболические насекомые, которые за жизненный цикл претерпевают полный метаморфоз. Он включает 4 стадии: яйцо, личинку, куколку и взрослую особь, большинство из которых исключительно водные. Яйца самки откладывают поодиночке (Anopheles) или группами (например, Culex, Coquillettidia) на поверхность воды или во влажную среду, в которой они созревают и вылупляются [5]. Следующая личиночная стадия ограничена водной средой, где она проходит через четыре возраста [15]. За стадией личинки происходит короткое окукливание, во время которого развиваются взрослые структуры. В результате, комары появляются взрослыми, готовыми расселяться в поисках пищи и спаривания. Взрослые комары способны пролетать расстояния от 3 до 5 километров [15], но все-таки большинство полетов происходит в радиусе 1 км.

Самкам комаров требуется один или несколько приемов крови каждые 2-3 дня, чтобы яйца созрели после спаривания [8]. Самцы комаров не питаются кровью, а питаются растительными сахарами [15], в то время как взрослые самки полагаются на этот источник пищи в период между гонотрофными циклами [5]. Потребность в кровяной среде делают комаров с медицинской точки зрения наиболее важной группой насекомых [6], передающих ряд заболеваний [4]. Комары могут распространять некоторые заболевания человека, такие, как японский энцефалит, вирус Западного Нила, желтая лихорадка, лихорадка денге, филяриатоз и, что наиболее важно, малярию [8]. Эпидемиология малярии связана с динамикой популяции комаров. Репродуктивный успех комаров сказывается на приспособленности и количестве появляющихся взрослых особей, определяющих плотность переносчиков, частоту укусов и ожидаемую продолжительность жизни.

Основными процессами, влияющими на развитие личинок комаров, считается выбор места для самок и выживание личинок [9]. Они зависят от функциональности и продуктивности среды обитания, которые являются ключевыми элементами динамики популяции комаров [13], которые являются функцией сложного взаимодействия ряда экологических, климатических и средовых переменных [15].

Важным аспектом динамики популяции является выживание незрелых стадий, которое зависит от качества окружающей среды, в которой они развиваются. Качество среды обитания зависит от ряда биотических и абиотических факторов: содержания питательных веществ, внутри- и межвидовой конкуренцией, хищничеством, физической и химической средой [4, 19]. Сложное взаимодействие между этими факторами определяет выживание и, следовательно, репродуктивный успех комаров [13].

Динамика популяции комаров направлена на имитацию численности ее популяции с использованием демографических параметров. Поэтому, если известны показатели перехода от личинки к куколке и от куколки к взрослой особи комара, показатели смертности на каждой стадии и показатели яйцекладки, то можно оценить численность популяции. Хотя, эти параметры могут меняться в зависимости от температуры, влажности и, возможно, от количества осадков. К тому же, количество мест размножения, которое можно рассматривать как пропускную способность с экологической точки зрения, является абиотическим фактором, определяющим размер популяции комаров. Эти места размножения, на самом деле, сильно зависят от количества осадков.

Что касается влияния температуры на популяции комаров, энтомологические параметры, такие как переход и смертность в водной фазе, смертность взрослых комаров и скорость откладки яиц, можно получить только экспериментальным путем при контролируемой температуре [17,18].

Некоторые исследования показали сильную связь между численностью комаров-переносчиков и погодными факторами [12,16]. Температура, относительная влажность и осадки являются основными погодными переменными, влияющими на сезонную активность комаров [6, 11] и взаимодействие хозяина и патогена [14]. Температура может влиять на выживание комаров, развитие, географический ареал, а также на поиск хозяина и другие формы поведения [7]. Осадки могут изменить условия обитания подходящих личинок и жизнеспособность яиц и личинок. Влажность может влиять на спаривание, расселение, продолжительность жизни, поведение кровососущих и яйцекладку комаров [10]. Однако существует множество смягчающих факторов, которые могут кардинально изменить динамику популяции комаров (например, лесная подстилка), и совместное воздействие множества абиотических и биотических факторов часто является сложной задачей для устранения.

Мониторинг за численностью и распространением кровососущих насекомых является важным фактором, благодаря которому возможно предотвратить появление заболеваний путём разработки методик, направленных на снижение их численности [1, 2]. Комары очень чувствительны к погодным изменениям, хотя данные закономерности изучаются и они неоспоримы. Даже незначительное повышение или понижение температурных показателей могут кардинально изменить всю картину динамики численности, вызвав её увеличение или спад.

Следующим лимитирующим фактором, влияющим, на распространение кровососущих двукрылых является скорость ветра. Действительно, при сильных порывах перелёты насекомых становятся чрезвычайно проблематичными, а значит и роение, и поиск пищи сводится на нет, что также сказывается на сезонную численность [3].

Ключевые лимитирующие факторы, которые оказывают влияние на динамику численности комаров, а также текущая тенденция к потеплению климата, ставит задачи по исследованию изменений динамики численности кровососущих двукрылых на территории юга Тюменской области за последний восьмилетний период с учетом анализа метеорологических данных с 2015 по 2023 год для установления причин динамических процессов происходящих в популяции.

**Цель исследования** – Изучить причины изменения динамики численности популяций Culicidae на юге Тюменской области за период с 2015 по 2023 года.

**Материалы и методика исследования.** Объектом исследования являются имаго кровососущих комаров трёх распространённых родов Anopheles, Aedes и Culex по Тюменской области.

Методика данного исследования включает учёты кровососущих имаго Culicidae при помощи энтомологического сачка, с диаметром металлического обруча 30 см и длиной мешка 70 см, в 10 произвольных точках по 100 повторений взмахами в виде «восьмёрки». Полученные данные с каждой точки суммировались. Изыскания производились на территории стационара ФБУЗ «Центра гигиены и эпидемиологии в Тюменской области» на 4 маршрутных точках с 29 мая по 29 июня 2023 года. Время мониторинга на маршрутных точках осуществлялся с 12:00 до 16:00 часов. Данные за период с 2015 по 2022 годы были получены из журналов учёта численности кровососущих насекомых эпидемиологической службы г. Тюмень для анализа динамики численности популяций комаров.

**Результаты исследования.** Анализируя данные, полученные из журнала учёта численности комаров за период 2015 по 2023 года, было отмечено, что наибольшая численность Culicidae приходится на 2019 год при пике приходящимся на июнь – июль месяц. В последующие годы происходит значительный спад с 2020 по 2023 год.



**Рис. 1. Динамика численности Culicidae в период с 2015 по 2023 года**

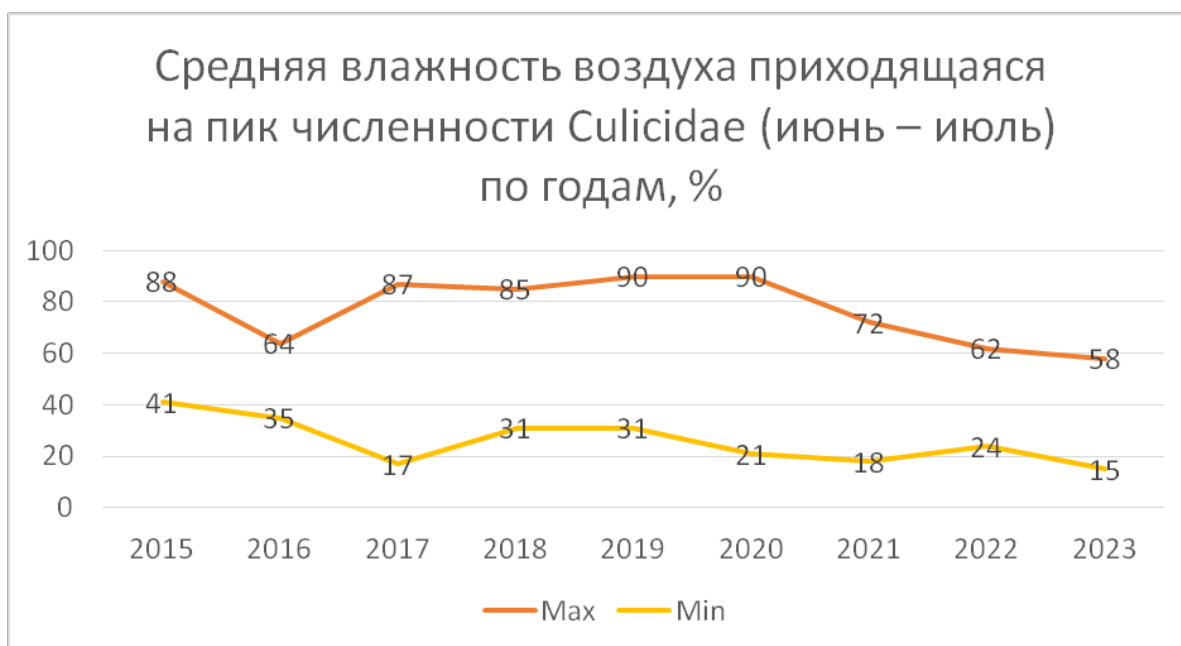
Для выяснения причин снижения численности комаров были обработаны и проанализированы метеорологические данные, а именно температурные показатели. В результате изучения было обнаружено, что начиная с 2020 года средняя температура, приходящаяся на пик численности насекомых (период июнь - июль) стремительно росла, доходя своим максимумом до отметки в 37 градусов тепла, что является критической температурой для их развития. К примеру, личинки вида (*Aedes vexans*) в летний период появляются при температурном максимуме 30-33 градуса [20].



**Рис. 2. Средняя температура воздуха, приходящаяся на пик численности комаров (июнь - июль) за период с 2015 по 2023 года**

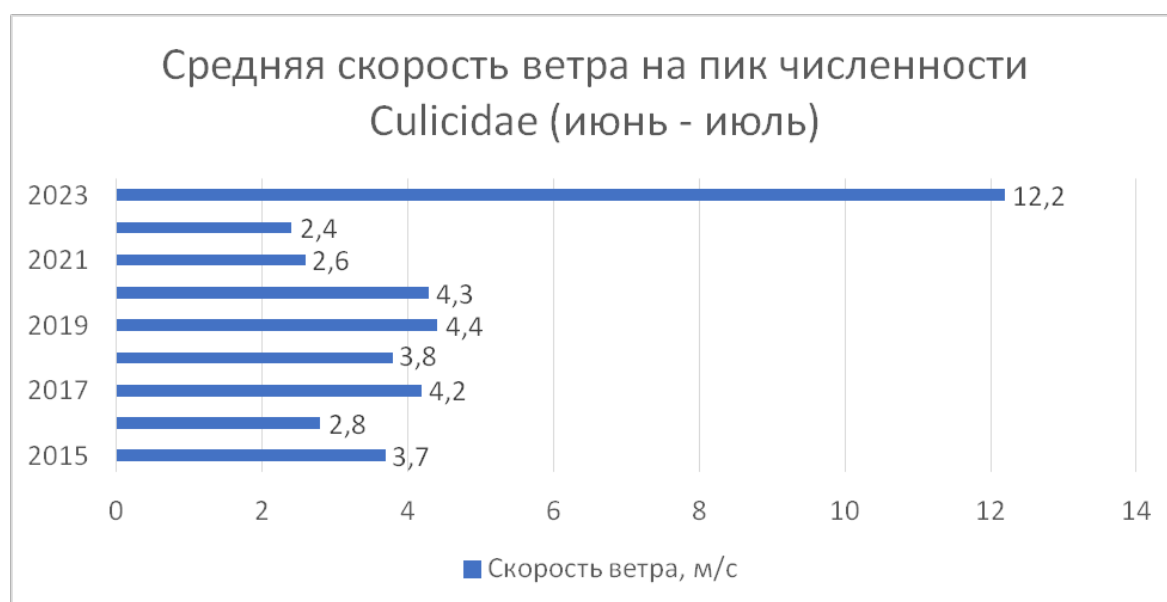
Ранее было отмечено, что температурные изменения хотя бы в полградуса достаточно ощутимо сказываются на популяции пойкилотермных биологических объектах, таких как комары. Так из графика (рис. 2) видно, что начиная с 2019 года температура росла по 2021 год и разница между средними температурами составила 4-5°C. Далее в 2022 году происходит резкий спад температуры (+29°C) на 9°C, а затем резкий температурный скачок в сторону увеличения температурных показателей до +37°C в 2023 году. Высокие средние показатели температуры, а также их скачки достаточно сильно влияют на численность *Culicidae*, смещая её в сторону убывания [20].

Следующим важнейшим абиотическим фактором является относительная влажность, которая также оказывает влияние на динамику численности популяции комаров через яйценоскость, развитие личинок и выживаемость. Изучая динамику колебания влажности воздуха с 2015 по 2020 годы, было отмечено, что она колебалась в эти годы в пределах 90%. После 2020 года средняя максимальная влажность воздуха постепенно начала снижаться на фоне повышения температуры и малого количества осадков. Исходя из графика (рис. 3), данные годы (2020 – 2023 гг.) были засушливыми, а это неуклонно сказалось на жизненных циклах развития комаров, так как из-за недостатка влаги большая часть поколения не выживала, а оставшаяся часть яиц и личинок сместила свои сроки развития на более поздние, поэтому в эти годы была отмечена очень низкая численность комаров.



**Рис. 3. Средняя влажность воздуха, приходящаяся на пик численности Culicidae (июнь - июль) за период с 2015 по 2023 года**

Ещё один абиотический фактор, который может оказывать существенное влияние на численность популяции Culicidae – это сила ветра. Так, в 2023 году была отмечена максимальная сила ветра, которая составляла 12,2 метра в секунду, в остальные годы сила ветра не существенна. Поэтому напрашивается вывод, что сила ветра в нашем регионе не может оказывать влияние на динамику численности популяции комаров [20].



**Рис. 4. Средняя скорость ветра, приходящаяся на пик численности Culicidae**

Таким образом, активность комаров в значительной степени определяется температурой, относительной влажностью и осадками. Учитывая, что большинство видов комаров завершают развитие в течение двух недель, на численность комаров повлияли, вероятно,

температура, влажность, осадки. Многие виды предпочитают высокую влажность (75-85%), что согласуется с исследованиями, проведенными в других географических регионах. Высокая влажность была связана с увеличением яйценоскости, показателями развития личинок, выживаемостью взрослых особей и их активностью, включая поиск хозяина на близком расстоянии. Напротив, периоды низкой влажности могут привести к высыханию яиц и сокращению продолжительности жизни взрослых особей и активности в пользу поиска убежища.

Подводя итог анализа численности популяции комаров в период с 2015 по 2023 год, было отмечено, что на резкий спад численности Culicidae в большей степени повлияли высокие температурные показатели воздуха и низкая средняя влажность. Особенно ярко это проявляется в 2023 году, когда влажность достигла своей отметки в 58%, а средний температурный показатель достиг + 37°C.

#### Список литературы:

1. Борзыкина, О. В. Кровососущие комары как источник заболеваний, передающихся трансмиссивным путём / О. В. Борзыкина, Н. С. Малышева. – Текст : непосредственный // Окружающая среда: комфортность и экологическая безопасность: Сборник материалов IV Всероссийской научно-практической конференции. – 2021. – Курск : Курский государственный университет, 2021. – №5 – С. 118-122.
2. Борзыкина, О. В. Влияние кровососущих комаров на здоровье и жизнедеятельность человека / О. В. Борзыкина. – Текст : непосредственный // Актуальные проблемы современной науки: исторические, философские, методологические аспекты: сборник статей Региональной научной конференции молодых ученых. – 2021. – № 1 – С. 173-176.
3. Хлызова, Т. А. Динамика суточной активности различных видов кровососущих комаров (Diptera, culicidae) на юге Тюменской области / Т. А. Хлызова. – Текст : непосредственный // Российский паразитологический журнал. – 2020. – № 1. – С. 17-28.
4. Araújo, M. da-S., Larval food quantity affects development time, survival and adult biological traits that influence the vectorial capacity of Anopheles darlingi under laboratory conditions / M. da-S. Araújo, L. H. S. Gil, A. e-S. De-Almeida. – Text : direct // Malaria Journal. – 2011. – No. 10.1186 – P. 261.
5. Becker, N. Biology of Mosquitoes. In Mosquitoes and Their Control / N. Becker, D. Petric, M. Zgomba [et al.]. – Text : direct // Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. – 2010. – No. 10.1007 – P. 9–24.



6. Bellone, R. The role of temperature in shaping mosquito-borne viruses transmission / R. Bellone, A-B. Failloux. – Text : direct // *Front Microbiol.* – 2020. – No. 10.3389 – P. 22.
7. Drakou, K. The effect of weather variables on mosquito activity: a snapshot of the main point of entry of Cyprus / K. Drakou, T. Nikolaou, M. Vasquez [et al.]. – Text : direct // *Int J Environ Res Public Health.* – 2020. – No. 17 – P. 1403.
8. Godfray, H. C. J. Mosquito ecology and control of malaria / H. C. J. Godfray – Text : direct // *The Journal of Animal Ecology.* – 2013. – No. 82(1) – P. 15–25.
9. Hanafi-Bojd, A. A. Larval habitats and biodiversity of anopheline mosquitoes (Diptera: Culicidae) in a malarious area of southern Iran / A. A. Hanafi-Bojd, H. Vatandoost, M. A. Oshaghi [et al.]. – Text : direct // *Journal of Vector Borne Diseases.* – 2012. – No. 49(2) – P. 91–100.
10. Holmes, C. J. Biological adaptations associated with dehydration in mosquitoes / C.J. Holmes, J.B. Benoit. – Text : direct // *Insects.* – 2019. – No. 10(11) – P. 375.
11. Khan, M. A. The impact of climatic variables with GIS application on the abundance of medically important mosquitoes (Diptera Culicidae) in Jeddah, Saudi Arabia / M. A. Khan, S. Elhossary, I. A. Khan [et al.]. – Text : direct // *Int J Mosq Res.* – 2018. – No. 5 – P. 12–8.
12. Pecoraro, H. L. Climatic and landscape correlates for potential West Nile virus mosquito vectors in the Seattle region/ H. L. Pecoraro, H. L. Day, R. Reineke [et al.]. – Text : direct // *J Vector Ecol.* – 2007. – No. 32 – P. 22–8.
13. Rejmánková, E. Ecology of Larval Habitats. In *Anopheles mosquitoes – New insights into malaria vectors* / E. Rejmánková, J. Grieco, N. Achee, D. R. Roberts. – Text : direct // *J IntechOpen.* – 2013. – P. 813.
14. Roiz, D. Climatic effects on mosquito abundance in Mediterranean wetlands / D. Roiz, S. Ruiz, R. Soriguer, J. Figuerola. – Text : direct // *Parasit Vectors.* – 2014. – No. 7 – P. 333.
15. Silver, J. B. Sampling the Larval Population. In *Mosquito Ecology: Field Sampling Methods* / J. B. Silver. – Text : direct // Third Edit. – 2008. – P. 137–338.
16. Walsh, A. S. Predicting seasonal abundance of mosquitoes based on off-season meteorological conditions / A. S. Walsh, G. E. Glass, C. R. Lesser, F. C. Curriero. – Text : direct // *Environ Ecol Stat.* – 2008. – No. 15 – P. 279–91.
17. Yang, H. M. Assessing the effects of temperature on the population of *Aedes aegypti*, vector of dengue / H. M. Yang, M.L.G. Macoris, K. C. Galvani. – Text : direct // *Epidemiol Infect.* – 2009. – No. 8 – P. 137.

18. Yang, H. M. Assessing the effects of temperature on dengue transmission / H. M. Yang, M.L.G. Macoris, K. C. Galvani [et al.]. – Text : direct // *Epidemiol Infect.* – 2009. – No. 8 – P. 142.
19. Yoshioka, M. Diet and density dependent competition affect larval performance and oviposition site selection in the mosquito species *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) / M. Yoshioka, J.Couret, F. Kim [et al.]. – Text : direct // *Parasites & Vectors.* – 2012. – No. 5(1) – P. 225.
20. WeatherArchive.RU: Архив погоды в Тюмени в апреле 2023 года: сайт. – 2014. – URL : <http://weatherarchive.ru/Temperature/Тюмен/April-2023> (дата обращения: 07.08.2023). – Режим доступа : общий. – Текст : электронный

УДК 595.14

ББК 28.0

**Гредина Екатерина Михайловна**, студент группы М-БУР-О-23-1  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: gredina.em.b23@ati.gausz.ru

**Прок Ирина Александровна**, кандидат биологических наук,  
доцент кафедры «Общей биологии»,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: prok.ia@gausz.ru

### **Виды отходов используемых для вермикомпостирования**

Современное состояние аграрного сектора экономики не позволяет большинству сельхозтоваропроизводителей приобретать достаточное количество минеральных удобрений. В то же время значительная часть органических отходов сельскохозяйственного производства не находит должного применения. Наряду с этим многие промышленные предприятия имеют значительное количество органических отходов, которые эффективно можно использовать для повышения плодородия почв. Решение данной проблемы возможно путем переработки органических отходов, прежде всего сельскохозяйственного производства и перерабатывающей промышленности, коммунальных и бытовых отходов, илов очистных сооружений городских сточных вод, компостными червями и производства на их основе органического удобрения – биогумуса [3, 5]. В статье рассматриваются виды органических отходов, которые можно использовать для вермикомпостирования, с последующим изготовлением органического удобрения.

**Ключевые слова:** дождевые черви, компостные черви, вермикультивирование, переработка, отходы, вермикомпост, вермикультура, биогумус

Вермикультура – биомасса дождевых червей. Это безотходная технология, дающая возможность получать экологически безопасное удобрение – вермикомпост. Вермикомпостирование – это промышленное производство и применение продукта жизнедеятельности дождевых червей. По сравнению с другими видами биоконверсии органических отходов, вермикомпостирование имеет некоторые преимущества: быстрое устранение отходов производства, отсутствие необходимости принудительной аэрации и перемешивания субстратов на протяжении всего периода компостирования, ускорение

минерализации органического материала в 2–5 раз, обеззараживание компоста, увеличение гомогенности конечного продукта [6].

Различные органические отходы можно утилизировать при помощи червей. Чаще всего для вермикомпостирования используют 2 вида червей – *Eisenia fetida* и *Eisenia andrei*, они отличаются быстрыми темпами размножения, высокой продолжительностью жизни и легко приспосабливаются к различным органическим субстратам. Черви осваивают углеродсодержащие продукты, превращая их в высокоценное удобрение – биогумус. Проходя через кишечник червя, органические компоненты подвергаются биохимическим изменениям, обогащаются макро- и микроэлементами, содержат активную микрофлору, способную расщеплять трудноусвояемые почвенной микрофлорой сложные органические материалы (полимеры, жиры), а также весьма обширный спектр аминокислот, ферментов, витаминов, других биологически активных веществ, подавляющих патогенную микрофлору в почве [1, 4].

**Цель исследования** – изучить виды органических отходов, которые пригодны для вермикомпостирования.

**Объекты исследований.** Объектами исследования являются животноводческие отходы (навозы: конский, КРС, овечий, куриный, свиной), растительные отходы, отходы городов, отходы промышленности.

**Результаты исследований. Животноводческие отходы пригодные для вермикомпостирования:** *Конский навоз* содержит значительное количество целлюлозы и потому удобен для питания червей, он более рыхлый, поэтому в нем создаются лучшие условия для жизнедеятельности бактерий. Пригоден для тяжелых суглинистых почв. Продолжительность процесса ферментации 5–6 месяцев.

*Навоз крупного рогатого скота* отличается высокой щелочностью. Его смешивают с дробленой соломой и ферментируют 6–8 месяцев. Пригоден для легких почв.

*Свиной навоз.* Имеет высокий уровень кислотности и содержит большое количество протеина. Поэтому к нему добавляют 30–40% соломы или картона и ферментируют до 9–10 месяцев, постоянно контролируя pH.

*Овечий навоз.* Содержит больше азота, чем конский и является высокощелочным. Требуется предварительной подготовки: его увлажняют, разрыхляют и ферментируют около 8 месяцев [2].

*Куриный помет* относится к высококислотным субстратам, поэтому для питания червей непригоден, так как в нем содержится большое количество аммиака и мочевины, поэтому предварительно его нужно перемешать с соломой или картоном в соотношении 1:1, ферментация длится 15–16 месяцев.

По химическому составу навоз разных видов животных различается (табл. 1).

**Химический состав свежего навоза (%)**

| Навоз   | Азот | Фосфор | Калий | Органическое<br>вещество | Зола | Вода |
|---------|------|--------|-------|--------------------------|------|------|
| КРС     | 0,54 | 0,28   | 0,60  | 21                       | 14   | 75   |
| Свиной  | 0,84 | 0,58   | 0,62  | 22                       | 17   | 79   |
| Конский | 0,59 | 0,26   | 0,59  | 23                       | 8    | 72   |
| Овечий  | 0,86 | 0,47   | 0,88  | 28                       | 23   | 59   |
| Куриный | 2,2  | 1,8    | 1,1   | 83                       | 17   | 72   |

**Растительные отходы пригодные для вермикомпостирования.** *Опад березы.* Листья березы содержат эфирное масло (до 0,8%), дубильные вещества, кумарины, фенолкарбоновые кислоты, витамины Е, С, РР, каротиноиды.

*Разнотравье.* Качество и урожайность разнотравья во многом зависят от ботанического состава травостоя. При ботаническом анализе принято различать следующие группы растений: злаки, бобовые, разнотравье съедобное. Злаки составляют одну из наиболее ценных частей разнотравья. Своевременно кошенные, они имеют хороший химический состав, быстро сохнут и хорошо сохраняются. Бобовые растения повышают в сене содержание протеина и кальция. Из бобовых лучшими считаются: люцерна, клевер, вика и др. Разнотравье съедобное объединяет растения всех семейств. Поздно скошенное, одревеневшее разнотравье имеет низкую питательность, так как при уборке теряются листья растений и в сене от них остаются одни стебли.

*Газонная трава.* Райграс пастбищный – это длиннокорневищный многолетник высотой 20–40 см со сложной системой ветвящихся корневищ и многочисленными придаточными корнями, развивающимися из узлов. Содержит сухое вещество 803 г, сырой протеин 72,2 г, лизин 3,47 г, сырая клетчатка 276,9 г, крахмал 6,89 г, сахар 13,02 г, сырой жир 17,7 г, кальций 4,6 г, калий 13,65 г, фосфор 1,8 г, магний 1,37 г, натрий 1,53 г, железо 119,65 г, медь 4,82 мг, цинк 21,68 мг, марганец 77,09 мг, каротин 11 мг, витамин е 306,7 мг, витамин В1 1 мг, витамин В2 4,1 мг, витамин В3 9,5 мг, витамин В4 342,9 мг, витамин В5 13,6 мг.

**Отходы городов пригодные для вермикомпостирования.** Из всех отходов коммунального хозяйства наибольшее значение имеют осадки сточных вод.

Осадки городских очистных сооружений представляют собой органические (до 80%) и минеральные (около 20%) примеси, выделенные из воды в результате механической,

биологической и физико-химической очистки. В состав входят вещества, обладающие общетоксическим, канцерогенным и другими негативными свойствами. Осадки содержат высокие концентрации тяжелых металлов, патогенную микрофлору и яйца гельминтов. Хранящиеся на иловых картах и отвалах осадки очистных сооружений относятся ко 2 классу (высоко опасные) или 3 классу (опасные) отходов. Также осадки выделяют вредные газы, которые могут превышать предельно допустимые концентрации в несколько раз и плохо пахнут. Черви лучше всего растут и размножаются на субстрате, состоящем из: осадка сточных вод (40%), кукурузной шелухи (30%), свиного навоза (20%) и некондиционных бакпрепаратов (10%). Переработку проводят в течение 6 месяцев, обеспечивая полив и регулярную подкормку червей.

**Отходы промышленности пригодные для вермикомпостирования.** *Пивоваренная промышленность.* Солодовая дробина образуется как остаток после отделения жидкой фазы – пивного сусла – в процессе фильтрации затора. Дробина состоит из жидкой (45%) и твердой фаз (55%). Твердая фаза содержит оболочку и нерастворимую часть зерна. Состав зависит от качества солода, количества несоложенного сырья, а также сорта изготавливаемого пива. Эта смесь растительных и микробных белков, сложных углеводов, органических кислот и других веществ, складированная на открытых площадках полигонов, очень быстро начинает выделять ядовитые продукты гидролиза и гниения. Химические продукты распада, проникают в почву, отравляют грунтовые воды и земли становятся непригодными к хозяйственному использованию на многие годы. В результате переработки червями получается вермикомпост с высокой степенью гумификации и большим содержанием бациллярного и актиномицетного сообщества.

*Сахарная промышленность.* На сахарных заводах накапливается большое количество побочной продукции: жом, фильтрационный осадок и другие. Выход свекольного жома составляет около 80% от массы переработанной свеклы. Свекловичный жом представляет собой стружку, которая остается после удаления из нее сахара диффузным способом. Он может храниться не более 3 суток. Основную массу сухих веществ составляют углеводы: клетчатка – 26%, пектины – 30%, белки – 8,5%, нуклеиновые кислоты – 0,2%, зола – 4,2-5,7%. Продолжительность ферментации – 30 дней.

*Рыбная промышленность.* Развитие рыборазведения привело к увеличению объема биологических отходов, таких как фекалии рыб и остатки корма. Утилизация таких отходов не производится или производится неэффективно и в результате эти отходы попадают в водоемы. Процесс вермикультивирования данных отходов имеет некоторые особенности: необходимо увеличивать содержание углерода в исходном субстрате, с помощью добавления

в него опилок или картона, а так как такие отходы имеют большую влажность, то необходимо обсушивать субстрат для переработки.

*Фармацевтическая промышленность.* При производстве антибиотиков одним из отходов, который вызывает наибольшее количество проблем при утилизации, являются мицелиальные отходы. Отработанный мицелий – это микробная биомасса продуцентов антибиотиков, отличающихся друг от друга в зависимости от вида антибиотика и способа обработки культуральной жидкости перед фильтрацией. Мицелий кроме биомассы продуцента может содержать различные токсические вещества, такие как формальдегид, кислоты, цетазол, различные наполнители (фосфат кальция, гидроокись алюминия, сульфат кальция, древесную муку). Обработку мицелиальных отходов с 5–25% органической добавки осуществляют с помощью навозного червя *Eisenia foetida*. В качестве органической добавки может быть использован навоз крупного рогатого скота или свиной навоз, смесь навоза и соломы, опилок, бытовых отходов, опада и др. При добавлении органической добавки происходит полная утилизация антибиотиков из отходов.

Таким образом, для вермикомпостирования может быть использовано самое разнообразное сырье, содержащее органические вещества. Возможности и перспективы этой современной биотехнологии могут сыграть большую роль в трех важнейших областях деятельности человека на Земле: экологической, сельскохозяйственной и здравоохранительной.

### Список литературы

1. Вайсман, Я. И. Управление отходами. Механобиологическая переработка твердых бытовых отходов. Компостирование и вермикомпостирование органических отходов : монография / Я. И. Вайсман, В. Н. Коротаев, Л. В. Рудакова и др. // Пермь : ПНИПУ, 2012. – 225 с. – Текст : непосредственный.
2. Ерофеева, Т. В. Биоконверсия органических отходов / Т. В. Ерофеева, С. Д. Карякина, И. Н. Титов [и др.]. – Санкт-Петербург : Лань, 2023. – 144 с. – Текст : непосредственный.
3. Прок, И. А. Влияние технологических приемов на подготовку субстрата из конского навоза для вермикультуры / И. А. Прок, А. А. Лящев. – Текст : непосредственный // Агропродовольственная политика России. – 2017. – № 12 (72). – С. 101–107.
4. Прок, И. А. Развитие популяции дождевых компостных червей в субстрате из остатков разнотравья / И. А. Прок, А. А. Лящев. – Текст : непосредственный // Сборник статей II всероссийской (национальной) научно-практической конференции «Современные научно-практические решения в АПК». – 2018. – С. 44–50.



5. Степанова, Л. П. Организация и особенности проектирования экологически безопасных агроландшафтов. Учебное пособие / Л. П. Степанова, Е. В. Яковлева, Е. А. Коренькова [и др.]. – Санкт-Петербург : Лань. – 2022. – 268 с. – Текст : непосредственный.

6. Ульянова, О. А. Нетрадиционные удобрения и технологии их применения : учебное пособие / О. А. Ульянова. – Красноярск : КрасГАУ, 2016. – 139 с. – Текст : непосредственный.

УДК 595.14

ББК 28.0

**Гредина Екатерина Михайловна**, студент группы М-БУР-О-23-1  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: gredina.em.b23@ati.gausz.ru

**Прок Ирина Александровна**, кандидат биологических наук,  
доцент кафедры «Общей биологии»,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: prok.ia@gausz.ru

### **Основные виды компостных червей и их сравнительная характеристика**

Проблема экологии для современного человечества очень актуальна. Возрастающий уровень городского населения и рост мирового производства ведут к накоплению большого количества отходов, в частности, органических. Разрастание городов и производства приводит к экономическому прогрессу, но вызывает загрязнение и деградацию биосферы земли. Необходимо найти способы эффективной нейтрализации отходов жизнедеятельности человека, а также такие пути производства, когда они не идут в разрез с экологией, но являются естественными и безвредными. За последние 20 лет было проведено достаточно большое количество научных исследований компостных червей, разработано много биотехнологических способов переработки органических отходов с их использованием. В статье рассматриваются основные виды компостных червей и приведена их сравнительная характеристика, для использования их для вермикультивирования и вермикомпостирования.

**Ключевые слова:** дождевые черви, компостные черви, вермикультивирование, переработка, отходы, почва

Земляные черви, или дождевые черви (*Lumbricina*) – подотряд малощетинковых червей из отряда *Crassicitellata*. Дождевые черви являются одной из наиболее известных и хорошо изученных групп почвенных беспозвоночных и относятся к типу кольчатые черви (*Annelida*). По сравнению с другими типами червей, кольчатые черви имеют черты более высокой организации и составляют важное звено в эволюции животного мира. Обитают на всех континентах, кроме Антарктиды, однако лишь немногие виды изначально имели широкий ареал: распространение ряда представителей произошло за счёт интродукции человеком [2].

Дождевые черви являются почвенными животными, которые перерабатывают большое количество органики в природе [7].

Они поглощают органические остатки мертвых растений вместе с почвой, тем самым способствуя движению и обороту почвы, одновременно содействуя минерализации мертвой фитомассы путем преобразования ее в биогумус [3,6]. За последнее десятилетие, по мере того как правила применения и удаления органических отходов стали более строгими, интерес к использованию дождевых червей в качестве экологически безопасной системы для обработки отходов значительно возрос. Некоторые дождевые черви способны перерабатывать шламы сточных вод и биотвердые вещества из них, отходы пивоваренных заводов, отходы переработки картофеля, отходы бумажной промышленности, пищевые отходы супермаркетов и ресторанов, навоз птицы, свиней, крупного рогатого скота, овец, коз, лошадей и кроликов, остатки мертвых растений, дворовые отходы и отходы грибной промышленности.

Они являются биологическими индикаторами качества почвы, так как хорошая популяция дождевых червей указывает на наличие большой популяции бактерий, вирусов, грибов, насекомых, пауков и других организмов и, следовательно, здоровой почвы. Дождевые черви играют важную роль в улучшении аэрации почвы и в повышении водоудерживающей способности. Они являются распространителями почвенных микроорганизмов и биореакторами для определенных видов микроорганизмов, ускоряют мелиорацию почв и делают их продуктивными, восстанавливая полезную микрофлору.

Дождевые черви позволяют органические отходы превратить в материалы, полезные для сельского хозяйства и садоводства, и сохранить огромные количества основных питательных веществ для растений, поэтому во многих странах мира быстро развивается производство органических удобрений и выращивание биомассы самих компостных червей.

**Цель исследования** – изучить основные виды компостных червей и провести их сравнительную характеристику.

**Материалы и методика исследований.** Все наблюдения проводились по методике Гилярова М.С. (1965). Проводились следующие исследования: измеряли длину особи, вес, выявляли оптимальную температуру жизнедеятельности, количество дней для достижения половой зрелости, срок жизни и количество коконов в день.

Объектами исследования были виды червей, которые используются для вермикомпостирования: *Eisenia fetida*, *Eisenia Andrei*, *Dendrobaena veneta*, *Lumbricus rubellus*, *Perionyx excavatus* (рис.1).

Виды дождевых червей, которые используются для вермикомпостирования, называемые эпигейными видами. Они быстро перерабатывают органические отходы и разделяют их на более мелкие частицы, пропуская их через измельчающий желудок, которым

обладают все дождевые черви. Они обладают высокой скоростью размножения и не требовательны к факторам окружающей среды. Они живут в органических почвенных горизонтах, в поверхностной подстилке или вблизи нее. На территории России известно около 97 видов дождевых червей, но для вермикомпостирования используют 5 видов.

Дождевые черви-эпигеики используемые для вермикомпостирования.

*Eisenia andrei* (Bouché 1972). Была получена в университете штата Калифорния, в результате гибридизации различных пород дождевого червя, в 1959 году. Форма тела вытянутая цилиндрическая. Цвет темно-красный или красно-коричневый, со светлыми белыми бороздками. Живот приплюснутый. На каждом сегменте туловища имеется по 2 щетинки с каждой стороны. Температура тела 19–20°C. Среда обитания – насыщенный органическими соединениями субстрат (навоз, компосты, органические отходы и мусор), но не почва. Способны переработать любую органику. Питается только растительной пищей, долго приспосабливается к новым видам корма. При недостатке питания количество особей уменьшается, но размножение продолжается. За сезон откладывает 20 коконов. Бойся холода – ниже 0°C и жары – свыше 40°C, впадает в анабиоз и перестает перерабатывать органику и размножаться. Ограничения по температуре выращивания +4°C до +30°C. Оптимальная влажность 80–85%. Ограничения по влажности 70–90%. Хорошо приспособлены для широт с жарким климатом, поэтому в северных регионах выращивается только в помещении.

*Eisenia fetida* (Savigny, 1826). Встречается в компостах, навозе и богатой перегноем почве. В естественных, природных условиях обитает на юге европейской части России, начиная с лесостепной зоны, и на Кавказе. Имеет средние размеры и очень характерный признак – полосатость. Окраска полос от розового до багряно-красного цвета, а непигментированные участки имеют желтоватый оттенок. Число сегментов 80–120. Поясок с 26–27 по 31–32 сегмент. Ограничения по температуре выращивания +4°C до +30°C. Оптимальная влажность – 80–85%. Ограничения по влажности – 70–90%. Легко приспосабливается к новым видам корма, перерабатывает любую органику [4]. При недостатке питания временно прекращает размножение и теряет активность. Самая неприхотливая и живучая порода, выделяется особо высокой скоростью размножения.

*Dendrobaena veneta* (Rosa, 1886). Это европейский или бельгийский ночной выползок. Число сегментов 125–140. Пигментация темно-пурпуровая с фиолетовым оттенком в виде широких поперечных полос, разделенных узкими участками покровов, лишённых пигментации. Поясок занимает с 26–27 по 33 сегмент. Ограничения по температуре выращивания +4°C до +30°C. Оптимальная влажность 65–75%, ограничения по влажности 80%. Питается любыми отходами органического происхождения, не любит разнообразие. При недостатке питания прекращает размножаться. Взрослые особи крупные и мясистые,

идеальны для наживки. Крайне чувствительны к недостатку влаги. Склонны к миграциям из контейнера.

*Lumbricus rubellus* (Linneaus, 1758). Широко распространён, обитает в огородах, в сырых местах, под гниющими листьями в парках и садах. Держится обычно недалеко от поверхности почвы. Число сегментов 70–145. Пигментация пурпуровая. Хвостовой конец уплощен. Поясок с 27 по 32 сегмент. Космополит. Один из наиболее распространенных видов дождевых червей в подзоне смешанных и широколиственных лесов РФ [5]. Растёт и размножается очень быстро. Черви этого вида обладают исключительной способностью к адаптации к различным условиям своего местообитания. Этот дождевой червь норок не роет, а обитает в подстилке. Питается разнообразными органическими отходами.

*Perionyx excavatus* (Perrier 1872). Является очень распространенным видом в Азии и используется в вермикультуре в Индии, на Филиппинах и в Австралии [1]. Цвет-красновато-коричневый. Оптимальная влажность от 60–90%. Предпочитает высокие температуры и может погибнуть при температуре ниже 5°C. Ограничения по температуре выращивания до +37°C. Питается разнообразными органическими отходами.



*Eisenia andrei*



*Eisenia fetida*



*Dendrobaena veneta*



*Lumbricus rubellus*



*Perionyx excavatus*

**Рис 1. Основные виды компостных червей**

**Результаты исследования:** В таблице 1 представлены результаты сравнительной характеристики изученных компостных червей.

Таблица 1

**Сравнительная характеристика основных видов компостных червей**

| Показатель/<br>порода<br>червя | Длина<br>особи<br>(см) | Вес<br>(г) | t ° для<br>роста | Половая<br>зрелость<br>(дней) | Срок<br>жизни<br>(лет) | Количество<br>коконов (в<br>день) |
|--------------------------------|------------------------|------------|------------------|-------------------------------|------------------------|-----------------------------------|
| <i>Eisenia fetida</i> (к)      | 7                      | 1          | +21°C–<br>+28°C  | 29                            | 14                     | 0,45                              |
| <i>Eisenia andrei</i>          | 8                      | 1,5        | +21°C–<br>+25°C  | 26                            | 14                     | 0,40                              |
| <i>Dendrobaena veneta</i>      | 13                     | 2          | +15°C–<br>+25°C  | 65                            | 8                      | 0,28                              |
| <i>Lumbricus rubellus</i>      | 14                     | 8          | до +18°C         | 88                            | 7                      | 0,18                              |
| <i>Perionyx excavatus</i>      | 6                      | 0,6        | +25°C–<br>+30°C  | 36                            | 6                      | 1,1                               |

При сравнении длины основных видов компостных червей было выявлено, что самым длинным является червь *Lumbricus rubellus* его длина составляет 14 см, что больше контроля на 7 см, а самым коротким является червь *Perionyx excavatus*, его длина составляет 6 см, а это короче контроля на 1 см, и короче самого длинного вида на 8 см.

При сравнении веса основных видов компостных червей было отмечено, что самым большим является червь *Lumbricus rubellus*, его вес составляет 8 г., это на 7 г больше контрольного вида, а самым маленьким является червь *Perionyx excavatus*, его вес составляет 0,6 г, а это меньше контроля на 0,4 г, и меньше самого крупного вида на 7,4 г.

При сравнении температуры жизнедеятельности основных видов компостных червей было выявлено, что более низкой температурой для размножения и развития является +18°C, при такой температуре развивается червь *Lumbricus rubellus*, а самой высокой температурой является +30°C, при такой температуре развивается червь *Perionyx excavatus*.

При сравнении половозрелости основных видов компостных червей, было показано, что наиболее быстро способность к размножению приобретает червь *Eisenia andrei*, он достигает половой зрелости через 26 дней, а это меньше контроля на 3 дня, наиболее долго способность к размножению приобретает червь *Dendrobaena veneta*, он достигает половой зрелости через 65 дней, а это больше контрольного варианта на 36 дней и больше вида с самым коротким сроком половой зрелости на 39 дней.

При сравнении продолжительности жизни основных видов компостных червей, было выявлено, что самым продолжительным сроком обладает контрольный вид *Eisenia fetida* и вид *Eisenia andrei* их срок жизни составляет в среднем 14 лет, а наименьший срок жизни имеет вид *Perionyx excavatus*, его продолжительности жизни составила 6 лет, а это меньше контроля на 8 лет.

При сравнении продуктивности коконов, исследования показали, что наибольшее количество у вида *Perionyx excavatus* – 1,1, что больше контрольного варианта на 0,65, а

наименьшее количество у вида *Lumbricus rubellus*, оно составило 0,18, что меньше контрольного варианта на 0,27 и меньше наибольшего количества коконов на 0,92.

Таким образом, самыми предпочтительными для вермикультивирования и вермикомпостирования, являются такие виды как *Eisenia fetida* и *Eisenia andrei*. Они повсеместно распространены, способны заселять многие виды органических отходов, имеют хорошую температурную устойчивость и могут обитать в органических отходах при широком диапазоне влажности. Менее предпочтительными являются такие виды как *Perionyx excavatus* и *Dendrobaena veneta*. Главный недостаток *Perionyx excavatus* для регионов с умеренным климатом – неспособность выдерживать неблагоприятные температурные условия, а *Dendrobaena veneta* обладает очень низкими скоростями размножения и роста.

### Список литературы

7. Ерофеева, Т. В. Биоконверсия органических отходов / Т. В. Ерофеева, С. Д. Карякина, И. Н. Титов [и др.]. – Санкт-Петербург : Лань. – 2023. – 144 с. – Текст : непосредственный
8. Зоология беспозвоночных. Т. 1. От простейших до моллюсков и артропод; под ред. В. Вестхайде и Р. Ригера. – Москва : Т-во научных изданий КМК. – 2008. – 512 с. – Текст : непосредственный.
9. Лящев, А. А. Влияние экстракта биогумуса на подготовку субстрата из конского навоза для вермикультуры / А. А. Лящев, И. А. Прок. – Текст : непосредственный // Агропродовольственная политика России. – 2018. – № 5 (77). – С. 36–41.
10. Прок, И.А. Динамика численности компостных червей *Eisenia fetida* в кормовом субстрате из пшеничной соломы в условиях Тюменской области / И. А. Прок, А. А. Лящев. – Текст : непосредственный // Аграрная наука и образование Тюменской области: Связь времен. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 140-летию Тюменского реального училища, 60-летию Тюменского государственного сельскохозяйственного института. – 2019. – С. 241–249.
11. Титов, И. Н. Дождевые черви. Руководство в 2 ч. ч. I: Компостные черви / И. Н. Титов. Москва : ООО «МФК Точка опоры», 2012. – 284 с. – Текст : непосредственный.
12. Edwards, C. A. Vermiculture Technology, Earthworms, Organic Waste and Environmental Management / C. A. Edwards, Q. A. Norman, R. Sherman. – Text : direct // CRC Press. – 2011. – P. 17 – 19.
13. Feller, C. Charles Darwin, earthworms and natural sciences: various lessons from past to future / C. Feller, G. G. Brown, E. Blanchart, P. Deleporte, S.S. Cheryyanskii. – Text : direct // Agric. Ecosyst. Environ. – 2003. – Vol. 99. – P. 29-49.



УДК 633.36

ББК 28.0

**Завьялова Алена Владимировна**, студент группы Б-ААЭ-О-21-1,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: zavyalova.av@edu.gausz.ru

**Руководитель Моисеева Ксения Викторовна**,  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Общей биологии»,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: moiseevakv@gausz.ru

### **Влияние микробиологических препаратов на посевные качества семян нута (*Cicer Arietinum* L.)**

Изучено влияние микробиологических препаратов Двойные корни (Здоровые корни) и Органик на морфофизиологические показатели и посевные качества семян нута. Семена перед проращиванием обрабатывались согласно инструкции к препаратам. Методы определения всхожести и энергии прорастания семян по ГОСТу 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. В результате проведенных лабораторных опытов микробиологические препараты имели положительное влияние на морфофизиологические показатели нута, а именно отмечено увеличение энергии прорастания с 80,2 % до 88,5%, лабораторной всхожести с 84,0% до 92%, средняя длина проростка с 3,00 см до 3,42 см, сырая масса 50 проростков с 4,1 гр до 4,8 гр, в сравнении с контрольным вариантом.

**Ключевые слова:** микробиологические препараты, энергия прорастания, лабораторная всхожесть, средняя длина проростка, сырая масса 50 проростков, нут

Во всем мире остро стоит проблема увеличения производства белка. Центральное место в этой проблеме по праву должно быть отведено зернобобовым культурам как наиболее высокобелковым из всех возделываемых сельскохозяйственных культур [8].

На сегодняшний день Россия входит в десятку лидеров по производству нута и занимает 7 место в мире. Посевные площади нута составляют 357 945 га, производится порядка 319 908 тонн с урожайностью 893,7 кг/га, в среднем 2,178 кг на человека [1].

В настоящее время учёные отмечают тенденцию нарастания аридности климата и значительное отклонение погодных условий от среднеголетних показателей. Рост суммы

активных температур и снижение количества осадков в течение вегетационного периода приводит к учащающимся стрессам растений, особенно в богарных условиях, что в конечном итоге приводит к снижению продуктивности сельскохозяйственных культур. Поддержанию продуктивности севооборота при таких тенденциях может помочь совершенствование структуры посевных площадей путём введения в неё потенциально засухоустойчивых культур, таких как нут [9].

Для областей Западной Сибири нут стал также многообещающей культурой и впервые в условиях северной лесостепи Тюменской области [4].

Возделывание нута актуально и перспективно для российских аграриев, так как его универсальность, высокая адаптивная способность и высокое содержание белка делает нут востребованной культурой на мировом рынке, что подтверждают статистические и экономические исследования [7].

Биологическая система защиты и питания растений сегодня предоставляет научно обоснованные решения, не уступающие по эффективности химической, а в некоторых аспектах ее превосходит. Использование биопрепаратов вместо всевозможных химикатов и пестицидов будет более выгодным и безопасным для людей и окружающей среды [5].

В настоящее время особую популярность приобретают микробиологические препараты, которые характеризуются малым расходом на единицу площади, что обеспечивает снижение затрат сельхозтоваропроизводителей при возделывании бобовых культур, а также нивелирует негативное воздействие на окружающую среду.

**Цель настоящего исследования** – изучение влияния предпосевной обработки семян нута микробиологическими препаратами на морфофизиологические показатели.

**Материалы и методика исследований.** Нами изучалось действие микробиологических биопрепаратов: Двойные корни (Здоровые корни), Органик на морфофизиологические показатели семян нута.

Объектом исследования были семена нута (*Cicer Arietinum* L.).

Были проанализированы семена нута. Семена перед проращиванием обрабатывались согласно инструкции к препаратам. Методы определения всхожести и энергии прорастания семян по ГОСТу 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести.

Обработанные и необработанные семена проращивались во влажном песке в 4-кратной повторности в течение 14 суток. При проращивании учитывались энергия прорастания; лабораторная всхожесть; средняя длина проростка, см, сырая масса 50 проростков, гр.

**Результаты исследования.** Предпосевная обработка семян регуляторами роста может определить состояние начального развития растений и возможность управления формированием элементов продуктивности [3].

Формирование представлений и знаний о процессах жизнедеятельности и функциях растительного организма позволит не только познать сущность и значение физиологических процессов, но и управлять ими для получения более высокой и стабильной продуктивности и качества сельскохозяйственной продукции [6].

Влияние биопрепаратов на энергию прорастания лабораторную всхожесть семян нута представлено в таблице 1.

Увеличение энергии прорастания отмечено во всех вариантах опыта с применением микробиологических препаратов и варьировало от 86,0 % во втором варианте (Двойные корни (Здоровые корни)) до 88,5 % в третьем варианте (Органик).

По лабораторной всхожести у семян нута после обработки препаратами отмечено увеличение от контроля на 7,5 и 8,0% соответственно при НСР=6,3.

Таблица 1

**Посевные качества и параметры проростков семян, обработанных различными препаратами**

| Вариант                                   | Энергия прорастания, % | Лабораторная всхожесть, % | Средняя длина проростка, см | Сырая масса 50 проростков, гр |
|---|------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 1. Контроль                               | 80,2                   | 84,0                      | 3,00                        | 4,1                           |
| 2. Двойные корни (Здоровые корни)         | 86,0                   | 92,0                      | 3,24                        | 4,5                           |
| 3. Органик                                | 88,5                   | 91,8                      | 3,30                        | 4,6                           |
| 4. Двойные корни (Здоровые корни)+Органик | 86,6                   | 91,5                      | 3,42                        | 4,8                           |
| НСР <sub>0,5</sub>                        | 5,0                    | 6,3                       | 0,4                         | 0,2                           |

Изучая действие микробиологических препаратов на параметры проросших семян нута, мы установили, что после обработки препаратом Двойные корни (Здоровые корни)+Органик (Вариант 4) существенно увеличилась длина проростков по сравнению с контролем на 11,4%. Отметим, что во всех вариантах опыта нами отмечено увеличение средней длины проростка.

По показателю сырая масса проростков действие изучаемых препаратов отмечено как положительное, увеличение к контролю составило 0,40-0,70 гр.

Регуляторы роста оказали положительное влияние на физиологические процессы в прорастающих семенах. Выявленная в процессе исследований способность изучаемых регуляторов роста активизировать физиолого-биохимические процессы в период прорастания

семян представляет практический интерес для улучшения посевных качеств семян, что способствует формированию оптимальной плотности агроценоза и высокой продуктивности культуры [2].

**Вывод.** В результате проведенных нами лабораторных опытов можно однозначно сказать, что микробиологические препараты, изучаемые в опыте имели положительное влияние на морфофизиологические показатели нута, а именно отмечено увеличение энергии прорастания с 80,2 % до 88,5%, лабораторной всхожести с 84,0% до 92%, средняя длина проростка с 3,00 см до 3,42 см, сырая масса 50 проростков с 4,1 гр до 4,8 гр, в сравнении с контрольным вариантом.

### Список литературы

1. Ведущие страны-производители нута в мире : сайт. – URL : <https://www.atlasbig.com/ru/страны-по-производству-нута> (дата обращения: 20.12.2023). – Режим доступа : общий. – Текст : электронный.
2. Завьялова, А. В. Влияние регуляторов роста на ранних этапах роста и развития растений озимой пшеницы / А. В. Завьялова, К. В. Моисеева. – Текст : непосредственный // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. Сборник трудов II Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. – 2022. – С. 178-186.
3. Карпова, Г. А. Влияние предпосевной обработки регуляторами роста на физиолого-биохимические процессы при прорастании и посевные качества семян пшеницы и ячменя / Г. А. Карпова, Л. В. Карпова. – Текст : непосредственный // Нива Поволжья. – 2015. – № 2 (35). – С. 32-38.
4. Киселева, Т. С. Влияние основной обработки почвы на продуктивность зернобобовых культур в северной лесостепи Западной Сибири / Т. С. Киселева, В. В. Рзаева. – Тюмень : ИД «Титул», 2023. – 163 с. – Текст : непосредственный.
5. Моисеева, К. В. Биопрепараты в современном земледелии / К. В. Моисеева. А. А. Карайван. – Текст : непосредственный // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе. Сборник трудов LVII Студенческой научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. – 2022. – С. 108-119.
6. Моисеева, К. В. Практикум по физиологии растений / К. В. Моисеева. – Текст : электронный // Тюмень. – 2023. – URL : <https://www.gausz.ru/nauka/setevye-izdaniya/2023/praktikummoiseeva.pdf> (дата обращения: 11.03.2024).
7. Моисеева, К. В. История и перспективы производства нута в России / К. В. Моисеева, А. В. Завьялова, А. Н. Моисеев. – Текст : непосредственный // Современные технологии

защиты и выращивания сельскохозяйственных культур. Сборник статей I Национальной научно-практической конференции, посвященной 110-летию Вавиловского университета. – 2023. – С. 175-182.

8. Попова, Е. В. Влияние предпосевной инокуляции семян бактериальными препаратами на продуктивность сортов нута (*Cicer Arietinum* L.) / Е. В. Попова, В. П. Нецветаев, В. Г. Правдин. – Текст : непосредственный // Научные ведомости Серия Естественные науки. – 2014. – № 23(194). – Выпуск 29. – С. 55-59.

9. Hall, C. Composition, nutritional value, and health bene – fits of pulses / C. Hall, C. Hillen, J. G. Robinson. – Text : direct // Cereal Chemistry. – 2017. – 94. – 1. – P. 11-31.

**Качалова Ксения Николаевна**, студент группы Б-БКН-О-20,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [izmesteva.kn@edu.gaudz.ru](mailto:izmesteva.kn@edu.gaudz.ru)

**Прорвина Любовь Николаевна**, старший преподаватель  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [prorvina.ln@gausz.ru](mailto:prorvina.ln@gausz.ru)

### **Влияние ноузворка на когнитивные способности собак**

В настоящее время набирают популярность собаки – компаньоны, которые используются для того, чтобы скрасить существование человека. Однако не всегда в качестве компаньонов используются те породы, которые изначально были для этого выведены. Так, например, сегодня часто можно встретить пастушьих, сторожевых, ездовых собак, которые проживают в тесной связи с человеком в качестве его друга. Для того чтобы мозг собаки всегда работал согласно его эволюционной адаптации, многие хозяева отправляются со своими собаками на кинологические виды спорта, один из которых – ноузворк.

**Ключевые слова:** собака, кинология, ноузворк, обоняние, воспитание.

Развитое обоняние у собак пригодно для решения различных практических и научно-исследовательских задач. Хеморецепцию принято считать главной сенсорной системой для собак, именно через обонятельные рецепторы они получают обширный поток информации об окружающей их среде. Помимо этого, именно благодаря высокоразвитым когнитивным способностям собаки способны решать многие задачи, которые ставят перед ними непростые условия существования. По запаху четвероногие помощники способны дифференцировать пол, видовую принадлежность, индивидуальность, темперамент, физиологическое состояние. При социальном контакте во многом благодаря оценке информации запахов собаки поддерживают взаимоотношения внутри своей популяции. Они могут запоминать, сравнивать пахучие сигналы, способны находить источник запаха [1, 2]. Эти способности врожденной основы, закладываются ещё во время раннего этапа онтогенеза, как и многих других представителей млекопитающих, и модифицируются на протяжении всей жизни [3].

Существующие методики использования собак условно разделяют на 3 группы. В первой группе применяется прочное запоминание ограниченного числа запаховых сигналов,

и работа обонятельного анализатора собаки нацелена на поиск этих сигналов при различных обстоятельствах. Данная стратегия применяется на практике при обучении и работе с собаками, осуществляющими поиск опасных веществ: наркотических, взрывчатых, горючих, т.е. собака запоминает определённое число пахучих меток, и работа обонятельных рецепторов направлена на нахождение наличия этих меток в разных ситуациях, и зачастую – поиск их источника. Охотничьи собаки (норные, легавые) при работе действуют этой же стратегией для обнаружения видового запаха потенциальной добычи. Всё эта же методика действует и в ряде других областей применения собак – определения запаха заболеваний человека и поиске трупов [6].

Во второй группе долговременного усвоения пахучих сигналов не происходит. Наоборот, используется быстрое запоминание конкретного запаха и сопоставление его с похожими сигналами. Обстановка, в которой происходит анализ пахучих знаков, остается стабильной. Типичным примером использования подобной стратегии служит выборка - процесс отождествления индивидуальных запахов. В этой ситуации собака фиксирует на короткое время постоянно меняющиеся образцы запаха, но работает в условиях прочно выработанного алгоритма сравнения их со сходными сигналами [6].

В третьей группе в качестве примера могут служить охотничьи собаки (гончие) и поисковые, которых применяют для выискивания людей по следам. В работе этих собак видна совокупность двух вышеописанных методов применения. Обонятельный анализатор настроен как на поиск устойчивого видового запаха (запах промыслового зверя или человека), так и специального запаха, каждый раз нового при другом поиске, но стабильный, когда собака идет по следу отдельной особи. В данной деятельности используются способности как долговременной, так и оперативной обонятельной памяти. Ситуации, в которых применяют поисковых собак, также не бывают постоянными [6].

В России всё большей популярностью пользуются различные активные виды времяпровождения с собаками. Они помогают лучше узнать собаку, наладить контакт и обучить новым навыкам, активные уроки также благоприятно сказываются и на здоровье хозяина. Мы рассмотрим один из новых игровых видов дрессировки под названием «ноузворк».

Ноузворк – это поиск собакой определенных образцов запаха на объектах, в помещениях и на местности за определенный период времени. Это имитация поисковой работы собак, которую используют силовые структуры при поиске взрывчатки, оружия или наркотиков, только здесь используются другие запахи.

Мероприятия по дисциплине «Ноузворк» представляют из себя состязания собак по нахождению определенного (целевого) запаха в определенных местах и за ограниченный

период времени. В зависимости от выбранной программы в качестве целевых запахов используются:

– программа 1: эфирные масла (березовый деготь, лаванда, анис, ветиверия), нанесенные на специальным образом подготовленные носители (ватные палочки, войлок, конопляные или хлопчатобумажные нити, кусочки дерева и т. д.)

– программа 2: натуральные запахи (палочки корицы, гвоздики, сушеные апельсиновые корки), которые используются в виде натуральных продуктов.

В ноузворке есть четыре категории поиска: поиск запаха в контейнерах или других полых объектах, внутри помещений, на открытом воздухе или в транспортном средстве.

Также существуют различные классы сложности, которые различаются по количеству образцов запахов, которые должна найти собака, по количеству категорий, в которых она должна отработать, по наличию «пустых» (без запаха зон поиска) [4].

Большинство собак способны научиться поиску с помощью дрессировки. Обучение собак ноузворку, сама методика, разработана для того, чтобы задействовать охотничьи инстинкты, заложенные в собаку природой, развить ее навыки решения проблем и улучшить поисковые способности.

Обучение ноузворку для собак стартует с простого упражнения, в котором собака ищет свою любимую еду или игрушку без какого-либо вмешательства со стороны проводника-хозяина. Когда собака успешно находит объект, она получает награду, которая повышает ее уверенность в себе. Этот начальный этап обучения помогает собаке развить свои естественные охотничьи инстинкты и стремление к поиску в любой среде, не боясь совершить ошибку или заскучать. Это также позволяет хозяину собаки своими глазами видеть особенности ее поведения и лучше ее понимать.

Как и практически любой вид дрессировки, ноузворк позволяет совершенствовать интеллектуальные и физические данные собаки, укрепляя при этом связь с проводником. К другим побочным эффектам следует отнести улучшение управляемости как при повседневной работе, так и при высокоспециализированной, развитие природного потенциала конкретной породы, что несомненно положительно сказывается на рациональном распределении энергии животного, развитие уверенности и самостоятельности собак. У соревнований по ноузворку нет ограничений на породы собак, наличие или отсутствие родословной также не является лимитирующим фактором.

Однако, следует учесть, что для занятий с собакой ноузворком, важно развивать дисциплинированность не только у животного, но также и у проводника, поскольку любой посторонний раздражитель (крошка, запах еды) способен нанести отрицательное влияние обучению.



Задачи, представленные в работе для оценки уровня интеллекта животного, также важны для отслеживания способностей собаки к обучению и усвоению информации, а также умения логически решать поставленные непростые задачи [5].

Благодаря опыту можно сказать, что животные, которые отлично справляются с поставленными задачами, как правило, более умны, находчивы и быстры при решении тестов, что и развивается при занятиях ноузворком.

Ноузворк – это и серьезный кинологический спорт, и веселая игра, развивающая поисковый азарт. Он не перегружает собаку и несет в себе пользу: Ноузворк подходит абсолютно всем собакам. Возраст, породная принадлежность и уровень физической подготовки не имеют значения. Учитывается лишь одно – наличие интереса.

### Список литературы

1. Квам, А. Л. Королевство запахов. Поисковая работа для профессионалов и любителей / А. Л. Квам. – Москва : Догфренд Паблицере, 2015. – 110 с. – Текст : непосредственный.
2. Крутова, В. И. Возможность распознавания собаками смесей индивидуальных запахов и их составляющих / В. И. Крутова, Э. П. Зинкевич. – Текст : непосредственный // Сенсорные системы. – 2014. – С. 84–92.
3. Крутова, В. И. Идентификация особей по обонятельным сигналам у некоторых видов позвоночных / В. И. Крутова. – Москва : ИЭМЭЖ, 1993. – 24 с. – Текст : непосредственный.
4. Российская Кинологическая Федерация : сайт. – Москва, 2021. – URL : <http://rkf.org.ru> (дата обращения: 10.03.2024) Режим доступа : общий. – Текст : электронный.
5. Скугаревская, В. А. Оценка элементарной рассудочной деятельности у собак / В. А. Скугаревская. Текст : непосредственный // Молодежная наука для развития АПК : сборник трудов LX Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 14 ноября 2023 года. – 2023. – С. 47-51.
6. Сулимов, К. Т. Криминалистическая одорология: кинологический подход / К. Т. Сулимов. – Москва : Институт Наследия, 2019. – 312 с. – Текст : непосредственный.

УДК 57.044-574.24

ББК 28.0

**Мажаров Глеб Вячеславович**, студент группы М-БУР-О-23-11,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: mazharov.gv.b23@ati.gausz.ru

**Руководитель Лящев Александр Анатольевич**, доктор биологических наук,  
заведующий кафедрой «Общей биологии»,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: lyaschevaa@gausz.ru

**Влияние плотности личинок и концентрации питательных веществ в  
рационе на продуктивность и репродуктивные свойства Чёрной львинки  
(*Hermetia illucens* L.)**

Переработка личинками мухи Чёрной львинки – это один из наиболее перспективных методов утилизации органических и пищевых отходов, а также навоза. Всё это подводит к тому, что исследования в области условий содержания личинок и мух Чёрной львинки имеют под собой весьма внушительный потенциал для того, чтобы в последствии разводить их для промышленного применения. В ходе проведённого эксперимента было выяснено, что личинки в рационах с высокой плотностью имеют более высокую выживаемость, чем в низких, а также то, что режим питания может существенно повлиять на развитие более низких плотностей личинок.

**Ключевые слова:** Чёрная львинка, *Hermetia illucens*, переработка, плотность личинок, продуктивность.

Увеличение количества свалок и поиск новых методов переработки отходов являются одной из главных проблем человечества на протяжении нескольких десятков лет. Обычные методы утилизации, такие, как сжигание или захоронение, приносят огромный вред окружающей среде, загрязняя почву, воду и воздух. Одним из перспективных методов утилизации органических отходов и навоза является его переработка с помощью мухи Чёрная львинка, которая, помимо переработки отходов, даёт также и полезные продукты. Одними из продуктов являются зоогумус, который можно использовать в качестве органического удобрения для почвы, белковую муку и жир, которые могут стать отличной пищевой добавкой к рационам для сельскохозяйственных животных и рыб, а также и для человека [4].

Личинки Чёрной львинки могут и хорошо перерабатывают различные органические остатки, такие, как гниющее мясо, продукты животного происхождения, рыба, испорченные фрукты и овощи, навоз и многое другое [2]. В процессе питания, личинки накапливают в себе большое количество биомассы, которую можно использовать в качестве корма для различных сельскохозяйственных животных и рыб. По мере переработки субстрата, личинки львинки вырабатывают конечный продукт – зоогумус, который служит хорошим удобрением для почвы [3].

Так как Чёрная львинка обитает преимущественно в тропическом и субтропическом климате, её выращивание в промышленных целях в регионах с умеренным и субарктическим климатом необходимо будет производить в закрытых помещениях, учитывая определённые факторы среды, благоприятные для оптимального развития и размножения [1]. Поэтому важно знать показатели зависимостей различных факторов, как абиотических, так и биотических на рост и развитие личинок, а также на их продуктивные качества, такие как скорость конверсии субстрата в зоогумус.

**Цель настоящего исследования** - изучение влияния плотности личинок и концентрации питательных веществ в их рационе на выживаемость и репродуктивные свойства *Hermetia illucens*.

**Материалы и методика исследований.** Личинки Чёрной львинки были получены из колонии, поддерживаемой в постоянных условиях в климатической комнате ( $27\pm 1$  °C,  $70\pm 5\%$  отн. влажн.) в лаборатории промышленной энтомологии при ГАУ Северного Зауралья, Тюмень.

Это исследование было основано на схеме с четырьмя плотностями личинок, четырьмя рационами и двумя режимами питания. Эксперимент по кормлению проводился в климатической комнате при температуре  $26\pm 2$  °C и относительной влажности  $70\pm 5\%$ , а также в инсектарии с фотопериодом L12:D12.

В начале эксперимента закладывались диеты с различным количеством сухого разнотравья (далее – сено) в нём. Разнотравье было собрано на лугу в окрестностях ГАУ Северного Зауралья, высушено в сушильном шкафу, после чего перемолото в измельчителе. В пластиковые контейнеры ёмкостью 500 мл был заложен корм для кур и сено в пропорциях 90/10, 75/25, 50/50 и 25/75, а также контроль, состоящий только из корма для кур. Сухой размолотый корм смешивался с сухим сеном в выбранных пропорциях, а затем полученную сухую смесь разбавляли чистой фильтрованной водой до получения влажности корма в 70% и давали воде впитаться на протяжении нескольких часов. Плотности личинок взяли следующие: 100, 200, 400 и 500 на контейнер. Объём необходимого корма для личинок

рассчитывался как 1 см<sup>2</sup> субстрата на 2 личинки. Итого получились следующие объёмы рационов: 50мл, 100мл, 200мл и 250мл.

Для закладывания путём выборки на прецизионных лабораторных весах (точность ± 0,001 г) были выбраны пятидневные личинки из общей популяции. Сверху личинкам добавили несколько граммов зоогумуса из их контейнера для того, чтобы укрыть их от света. Контейнер сверху был накрыт прозрачной сеткой для вентиляции и закреплён резинкой. Для каждой диеты было выполнено 4 повторения.

За всеми повторностями проводились ежедневные наблюдения путём внешнего осмотра. Во время подсушивания субстрата, все обнаруженные предкуколки, отличающиеся характерной чёрной кутикулой, были собраны пинцетом и подсчитаны. Для определения выживаемости количество живых личинок львинки в конце эксперимента делили на начальное количество личинок на повторение. Временем разработки считалось количество дней между началом эксперимента и наблюдением за первой предкуколкой.

Предкуколки собирались в один контейнер, перемещались в инсектарий и ставились в сетку размерами 50x50 см с чашкой подслащённой тростниковым сахаром воды, аттрактантом, состоящим из куриного комбикорма и размятых в руках мёртвых мух, и яйцеловушкой. Яйцеловушка состоит из нескольких картонных полос размером 5 x 2 см скреплённых вместе с помощью резинки. После заполнения нескольких ячеек яйцеловушки, она собиралась и ставилась в контейнер с первичным субстратом, состоящим из корма для цыплят. Далее, личинки из этих яиц выращивались до 2-3 недельного возраста на обычном курином комбикорме без добавления сухого разнотравья. По окончании переработки просеивался сухой субстрат и проводилось взвешивание всех личинок. Путём выборки и взвешивания нескольких выборок из десяти личинок, был установлен средний вес 10 личинок, благодаря чему можно было найти примерное количество личинок в контейнере и узнать влияние на репродуктивную функцию у имаго. Все контейнеры с личинками II поколения были подсчитаны и отправлены на переработку в белковую муку.

После нахождения наилучших результатов, во второй части брались рационы и плотности личинок, давшие наихудший результат. По данным предыдущих опытов, режим кормления с добавлением пищи каждую неделю способствует более высокой выживаемости среди низких плотностей. Поэтому для второй части опыта закладываются те же рационы, что и в первой, но вместо того, чтобы класть единожды полный объём пищи, он делится пополам и даётся по половине в начале эксперимента и другую половину через неделю. Во время высыхания субстрата его обильно поливают фильтрованной водой для предотвращения высыхания личинок.

После переработки и высыхания субстрата, предкуколки собираются щипцами во время осмотров и помещаются в садок со сладкой водой и аттрактантом для выведения имаго II поколения. Яйца и личинки так же собираются и откармливаются обычным кормом для цыплят для примерного подсчёта по весу. Далее полученные результаты анализируются и сравниваются с результатами, полученными у первого режима кормления, и составляется вывод об эффективности или неэффективности данного режима.

**Результаты эксперимента.** Под продуктивностью Чёрной львинки понимается её способность к переработке субстрата в полезный зоогумус (биоконверсия), время превращения в предкуколку (время разработки), выживаемость и её репродуктивная функция.

**Время разработки.** Время разработки считается как количество дней от начала эксперимента до появления первых предкуколок в контейнере. Первыми предкуколки стали выходить в контейнерах с плотностью 200 во всех рационах и в 75/25 в плотности 100 – время разработки составило 9 дней; для остальных контейнеров с плотностью 100 время разработки составило 12 дней. Для более высоких плотностей скорость выхода в предкуколку была немного больше, чем у низких, и составила 12 и 13 дней для всех контейнеров с плотностями 400 и 500 соответственно. Показатели времени разработки у контрольных контейнеров составили 9 и 10 дней для плотностей 100 и 200 соответственно и 12 и 13 дней для плотностей 400 и 500.

**Выживаемость.** Расчёт выживаемости личинок проводился с помощью подсчёта личинок, вышедших в стадию предкуколки, и оставшихся мёртвых или умирающих личинок в контейнере, после чего, сложив их вместе и узнав точное количество всех личинок, поделили предкуколок на общее количество, умножив на 100%. Самый плохой результат среди всех плотностей по всем имеющимся рационам показывает плотность со 100 личинками, которая имеет максимально высокую выживаемость в 46,23%, тогда как практически все остальные вышли за 50% независимо от рациона. Лучшей же плотностью оказались 500 во всех рационах (59,5-84,25%) и 400 в рационах с процентами корма и растительных остатков равным 50/50 (84,5%) и 25/75 (37%), тогда как плотность с 200 личинками показала себя лучше в рационах 90/10 (69,31%) и 75/25 (84,86%). Хуже всего личинки выходили в рационах с концентрацией 75/25, где самое высокое значение выживаемости оказалось 59,5%, а самое низкое – 0,14% у плотности 100. Для сравнения и выявления влияния были заложены контрольные контейнеры, содержащие только комбикорм. Так как данные показывают небольшое расхождение в выживаемости личинок в разных повторностях, наибольшие проценты выживаемости были посчитаны через нахождение средней по контейнерам. Плотности с наивысшей выживаемостью были посчитаны 100 (ср. 62,5%) и 200 (ср. 60,75%), тогда как контейнеры с плотностью 400 и 500 (ср. 56,25 и 54,25%) показали результат чуть ниже.

Биоконверсия. Биоконверсией называется процесс переработки личинками львинки субстрата до зоогумуса. Чтобы посчитать процент биоконверсии необходимо количество переработанного зоогумуса разделить на общий вес заложенного корма, а затем умножить это число на 100. Временем биоконверсии считается количеством дней от начала опыта (закладки личинок во влажный субстрат) до его полного высыхания.

Практически для всех контейнеров время переработки составило 9-10 дней для низких плотностей (100 и 200) и 10-11 дней для высоких (400 и 500). Исходя из полученных данных, наивысший процент биоконверсии был обнаружен у плотностей 500 (максимальный процент – 49) и 400 (максимальный процент – 45,75), поэтому их можно считать более подходящими для того, чтобы производить конкретно биогурус. Самый низкий процент был определён у плотностей 100 и 200 (25% и 20,15% максимальных соответственно). Для того, чтобы выявить закономерность, необходимо также узнать процент биоконверсии и в контрольной группе контейнеров. Самая высокая переработка субстрата была замечена у плотности 500 и 400 (49% и 45% соответственно), тогда как плотности 100 и 200 показали самые низкие результаты (18% и 25% соответственно).

Выживаемость предкуколок. После того, как личинка перешла в предкуколку, она должна пережить ещё одну стадию жизни, чтобы успешно превратиться в куколку. Чтобы узнать процент выживаемости предкуколок и их перехода в стадию куколки, необходимо знать общее количество собранных предкуколок из всех контейнеров и посчитать все пустые куколки, из которых вышли мухи. Затем нужно разделить число пустых предкуколок на общее количество предкуколок и умножить на 100%.

Исходя из данных, полученных в ходе эксперимента, в плотности 100 и рационе 25/75 процент выживаемости предкуколок достиг 100%, однако эти данные можно считать недостоверными, так как из всех 4 повторностей были собраны всего 4 предкуколки. Из-за этого для получения личинок II поколения было решено объединить полученных предкуколок из рационов с соотношениями 25/75 и 50/50 в плотности 100 в один садок. В целом, практически у всех плотностей выход мух был примерно одинаковым – около 98-99%, однако у плотности 100 процент выживаемости был заметно ниже, чем у других (83.4% макс.), а также этот процент был заметно ниже у плотности 200 в рационах с соотношениями 90/10 и 25/75 (89% и 72,9%).

Получение личинок II поколения (влияние на репродуктивную функцию). Для того, чтобы узнать влияние количества питательных веществ в рационе и плотности личинок на репродуктивную функцию, необходимо узнать количество личинок II поколения, полученных от взрослых мух, вышедших из куколок ранее. Для этого яйца, отложенные в специальные яйцеловушки в садках, выкармливают на обычном корме до одно- или двухнедельного

возраста. Чтобы узнать примерное количество личинок в одном контейнере, необходимо отобрать и взвесить несколько выборок личинок оттуда и взвесить всех личинок в контейнере без зоогумуса. Далее из выборок рассчитывается средний вес 10 личинок, на который делится общий вес личинок в контейнере.

Так как ранее были объединены предкуколки из контейнеров с рационами 25/75 и 50/50, количество личинок II поколения среди них будет общее. Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что больше всего яиц было отложено и выведено мухами, выращенными на рационах с концентрацией растительных остатков 75/25 (15403). После них с незначительным отставанием идёт рацион 90/10 (14071), а хуже всех себя показали мухи из концентраций 50/50 и 25/75 (12596).

Далее, среди плотностей с 200 личинками, можно увидеть следующие данные: больше всего личинок II поколения удалось собрать с садков, мухи в которых выращивались на рационах с более высоким количеством питательных веществ в рационе (90/10 и 75/25). Их числа отличаются друг от друга незначительно, но в контейнерах из садка 75/25 вышло немного больше личинок (58864), чем из садка с мухами 90/10 (56149). Значительно меньше яиц и личинок дали объединённые предкуколки из рационов 50/50 и 25/75 – их число было практически в 3 раза меньше других (18779).

Примерно такие же результаты были получены среди другой высокой плотности – 500 личинок. Исходя из полученных данных, количество личинок от мух из рационов с высокими и низкими содержаниями питательных веществ сильно различается между собой, тогда как между самими высокими - 90/10 и 75/25 (55134 и 6789 соотв.) - и низкими (50/50 и 25/75 (18924 и 19191 соотв.)) различие в количестве небольшое. Всё так же наибольшее число личинок было собрано из рациона, содержащего 75% корма и 25% растительных остатков. Немного хуже результаты были получены из садка с мух из контейнеров с концентрацией питательных веществ в рационе 90/10. Из садков с концентрацией 25/75 и 50/50 было получено примерно одинаковое количество личинок.

Для сравнения были собраны и личинки, заложенные на контрольных рационах. Из них всё так же количество полученных личинок значительно выше среди мух, полученных из более высоких плотностей (65735 у 500 и 54665 у 400), тогда как более низкие плотности показали результат в 2-3 раза хуже (24803 у 200 и 19187 у 100).

Исходя из полученных выше результатов, можно говорить о том, что из всех показателей, лучше всех результаты показали более высокие плотности личинок (500 и 400), а также рационы с содержанием 75% корма для кур и 25% растительных остатков. Самые плохие показатели среди всех показала плотность личинок 100 по всем рационам, и рацион с концентрацией 25/75 у плотности 200. Для получения более высоких показателей у данных

плотностей и рационов, им был предложен отдельный режим питания, который в предыдущих опытах давал более высокий результат среди низких плотностей личинок. Среди данных повторностей были сняты значения тех же факторов, что и были заложены в первой части опыта.

Влияние режима на выживаемость личинок. Исходя из полученных данных, отдельный режим питания (в дальнейшем – Р2) оказал значительное влияние на обе плотности и на все рационы, существенно увеличив выживаемость личинок в контейнерах (в среднем, во всех рационах выживаемость составила 70-77%). Ранее почти полностью погибшие в простом режиме питания (далее – Р1) личинки в рационе 25/75 в плотности 100 дали отличный результат выживаемости в рационе Р2, а также почти в 2 раза повысилась выживаемость в плотности 200 и рационе 25/75 (с 27,43 до 40,25%).

Влияние режима на биоконверсию. Исходя из полученных данных, изменение режима питания оказало благоприятное влияние на переработку личинками субстрата. Среди них особенно отличаются контейнеры с рационом 50/50 в плотности 100 – процент биоконверсии увеличился практически в полтора раза в отличие от режима Р1 (с 16,25 до 24%). Существенное различие наблюдается в плотности 200 (с 12,5 до 18%). Однако в других рационах изменение режима не дало значительного роста биоконверсии.

Влияние режима питания на выживаемость предкуколок. Судя по полученным данным, можно сказать о том, что смена режима питания оказала существенное влияние на выход мух из предкуколок. Значительней всего показали себя контейнеры с плотностью 100 и рационом 75/25 и плотностью 200, в которых рост выживаемости составил около 20-30 процентов (с 76,4 до 96%). Во всех остальных (кроме плотности 100 и рациона 25/75) рост составил около 10-15 процентов.

Влияние режима питания на репродуктивную функцию. Исходя из полученных данных, существенное прибавление в количестве получили личинки в плотности 100 и рационе 90/10 (с 12596 до 23899). Следует помнить, что у обеих плотностей были совмещены предкуколки из рационов 25/75 и 50/50, поэтому их сумма может быть больше, чем в повторностях Р2. Однако, даже без объединения предкуколок, в режиме Р2 в целом произошёл небольшой рост числа выведенных личинок: с 15403 до 17891 у рациона 75/25; 12773 личинок у 50/50; с 14071 до 15681 у 25/75. У плотности 200 же, наоборот, произошёл спад числа полученных личинок: с 18779 до 16778 в Р2.

Обсуждение результатов. Полученные в ходе эксперимента данные говорят о том, что плотность личинок и количество питательных веществ в их субстрате существенно влияют на скорость развития и выживаемость личинок и предкуколок. В контейнерах с высокими плотностями личинки развивались немного медленнее, чем в низких, однако выживаемость



личинок там была заметно выше. Намного выше выживаемость была в контейнерах с более высоким содержанием корма (90/10 и 75/25), чем в контейнерах с низким. В ходе первой части эксперимента, большая часть личинок в данных контейнерах погибала от недоедания и высыхания, так и не успев выйти в этап предкуколки.

В ходе эксперимента было обнаружено, что лучше всего личинки развиваются в контейнерах с рационом питания 75/25. Есть предположение, что небольшое количество растительных остатков, будучи несъедобными для личинок, сохраняют в себе влагу, благодаря чему субстрат сушится медленнее, давая личинкам больше времени на переработку и рост.

Первоначальное предположение о том, что высокая смертность в контейнерах с рационами 25/75 и 50/50 вызвана тем, что личинкам не хватает питательных веществ для выхода в предкуколку, не подтвердилось в ходе второй части эксперимента, где корм давался по частям. Личинки в контейнерах с режимом P2 показали довольно высокую выживаемость благодаря тому, что субстрат постоянно был влажным. Остатки разнотравья хорошо впитали в себя воду и стали большим влажным слоем, под которыми личинки развивались и перерабатывали остатки корма. Личинкам в данных рационах в ходе первой части эксперимента не хватало влаги, так как из-за малого количества корма, она быстро испарялась из него, оставляя личинок без значительной части пищи и воды для выживания.

В ходе эксперимента была проверена теория влияния плотности личинок и количества питательных веществ в рационе на репродуктивную функцию. Предполагается, что из-за того, что в разных рационах была разная выживаемость, появилось отклонение из-за различного количества взрослых мух, вышедших из предкуколок, поэтому данное влияние является сомнительным. Однако в более высоких плотностях было получено значительно больше личинок II поколения, чем в низких. Это объясняется общей повышенной выживаемостью в более высоких плотностях, а также более высокое количество получаемых предкуколок оттуда ввиду изначально заложенного большего количества личинок в контейнеры.

### Список литературы

1. Антонов, А. М. Адаптация и перспективы разведения мухи Черная львинка (*Hermetia illucens*) в циркумполярном регионе / А. М. Антонов, Е. Lutovinovas, Г. А. Иванов, Н. О. Пастухова. – Текст : непосредственный // Принципы экологии. – 2017. — № 3. — С. 4—19.
2. Лящев, А. А. Переработка куриного помета личинками черной львинки (*Hermetia illucens* L) в условиях Северного Зауралья / А. А. Лящев, И. А. Прок, Е. В. Коваль, Н. А. Валов, Л. В. Лящева. – Текст : непосредственный // Международный научноисследовательский журнал. – 2022. – № 11. – С. 2.

3. Пушкарева, Е. А., Коваль Е. В., Лящев А. А. Исследование ростостимулирующих свойств водной вытяжки зоогумуса *Hermetia illucens* на развитие пшеницы от проростка до колошения /Е. А. Пушкарева, Е. В. Коваль, А.А. Лящев. – Текст : непосредственный // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. – 2022. – С. 39-46.

4. Yu-Shiang Wang and Matan Shelomi. Review of Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) as Animal Feed and Human Food // Foods : journal. – 2017. – No. 6(10). – P. 1-23. – ISSN 2304-8158. – doi:10.3390/foods6100091.

УДК 57.044-574.24

ББК 28.0

**Мажаров Глеб Вячеславович**, студент группы М-БУР-О-23-11,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: mazharov.gv.b23@ati.gausz.ru

**Прорвина Любовь Николаевна**, старший преподаватель кафедры «Общей биологии»,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: prorvina.ln@gausz.ru

**Руководитель Лящев Александр Анатольевич**, доктор биологических наук,  
заведующий кафедрой «Общей биологии»,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: lyashevaa@gausz.ru

### **Белково-хитиновая мука из личинок мухи Чёрной львинки (*Hermetia illucens* L.) как перспективная кормовая добавка**

Всё чаще в мире поднимаются разговоры о том, чтобы начать промышленное производство продуктов из насекомых. Одним из перспективных вариантов для разведения в качестве корма является муха Чёрная львинка (*Hermetia illucens* L.), имеющая высокие показатели белка и жира в личинках, из которых можно было бы производить кормовую добавку для сельскохозяйственных и домашних животных. В работе изучались материалы исследований из различных стран по влиянию на добавление в рацион муки из личинок Чёрной львинки таких животных, как свиньи, сельскохозяйственные птицы, рыбы и собаки. Было установлено, что мука из личинок Чёрной львинки не уступает по усвояемости куриному мясу и вполне может быть перспективной белковой альтернативой для сельскохозяйственных животных и рыб.

**Ключевые слова:** Чёрная львинка, *Hermetia illucens*, переработка, белковая добавка, сельскохозяйственные животные, питомцы.

Постоянный рост населения на планете вынуждает агропромышленный комплекс постоянно искать новые методы увеличения количества продуктов питания во избежание всемирного голода и продовольственного кризиса. По расчётам и прогнозам учёных, к 2050 году население Земли будет составлять почти 10 миллиардов людей, что потребует серьёзных

решений от производителей продуктов питания, так как необходимо будет значительно повысить темпы производства пищи, при этом задействуя то же количество пахотных земель.

Один из способов получения пищевого белка – разведение насекомых в качестве пищи. Не так давно Чёрная львинка была причислена к сельскохозяйственным животным в России, поэтому её промышленное использование сейчас находится в активной фазе рассмотрения. Однако в пищу для человека саму личинку или муку из неё люди пока принять не готовы, поэтому её можно использовать как белковую добавку в корм для скота или для питомцев.

Проведённые исследования показывают, почему личинки так хорошо подходят на роль корма. Личинки Чёрной львинки содержат очень высокое количество белка (от 37 до 68% сухого вещества), а также они очень богаты жиром (от 7 до 39% сухой массы) и золой (от 9 до 28% сухой массы) [2]. Эти значения могут сильно варьироваться в связи с различными диетами личинок, ведь количество различных веществ, поглощаемых личинками, коррелирует с содержанием веществ в самой личинке, а также на скорость её развития и выживаемость [3].

В качестве пищи для личинок можно использовать огромное разнообразие различных продуктов и органических отходов, включая пищевые отходы, мясные и рыбные отходы, различные продукты животного и растительного происхождения, крупы и многое другое. Личинки способны быстро переварить и переработать даже навоз и различные виды компостов [1].

**Цель настоящего исследования** – изучить влияние добавления белковой и белково-хитиновой муки из личинок Чёрной львинки в рацион сельскохозяйственных животных, птиц, рыб и собак.

**Влияние муки из чёрной львинки на свиней.** Свиньи являются одними из наиболее важных животных в мясном производстве, благодаря их быстрому росту, высокой плодовитости и неприхотливости в питании. Они занимают лидирующее место по количеству производимого мяса во многих странах, и их разведение играет значительную роль в обеспечении продовольственной безопасности.

В мясном производстве важно знать, как различные факторы, такие как питание, влияют на производительность свиней, поскольку это непосредственно связано с экономической эффективностью производства. В частности, одним из потенциальных компонентов рациона свиней, который заслуживает особого внимания, является мука из чёрной львинки.

Мука из чёрной львинки богата протеинами, липидами и минералами, что делает её привлекательным компонентом для рациона свиней. Однако, важно понимать, как введение этого ингредиента в рацион может сказаться на производительности животных, чтобы обеспечить оптимальное питание и максимальную эффективность производства.

Результаты исследований на свиньях показали, что пищевая добавка с 4%-ным содержанием личинок Чёрной львинки резко увеличивала численность лактобактерий и некоторых бактерий, продуцирующих бутират (*Pseudobutyrvibrio*, *Roseburia* и *Faecalibacterium*), концентрацию короткоцепочечных жирных кислот, противовоспалительных цитокинов и экспрессию генов кишечного барьера в толстой кишке, но снижала численность стрептококка, наиболее опасного микроорганизма, концентрацию азотистых продуктов ферментации (кадаверин, триптамин, фенол, п-крезол и скатол) и экспрессию генов противовоспалительных цитокинов. Изменения в экспрессии генов слизистой оболочки толстой кишки были связаны с изменениями в составе бактерий и их метаболитов [8].

Также результаты других исследований показывают, что при добавлении в рацион 4% муки из чёрной львинки поросётам-отъёмшам улучшают показатели среднесуточного набора веса, частично улучшают показатели туши и химический состав мышц, при этом воздействуя на экспрессию генов, связанных с липогенным потенциалом и составом мышечных волокон у свиней [9].

**Влияние муки из чёрной львинки на птицу.** Насекомые могли бы стать потенциальной заменой богатых белком ингредиентов в рационе домашней птицы. Среди этих насекомых, Чёрная львинка отличается высоким содержанием белка и жира, что усиливает потенциал ее использования в рецептурах кормов для домашней птицы и делает ее одним из наиболее перспективных видов насекомых для коммерческого производства. Содержание белка, а также аминокислотный состав личинок львинки сопоставимы с таковыми во многих богатых белком кормах, таких как рыбная мука и соевый шрот.

Недавнее исследование на курах-несушках, которых кормили либо цельным (не обезжиренным) 10%-ным кормом из личинок Чёрной львинки, либо 10%-ным кормом из предкуколок львинки в течение 5 недель подряд, не выявило существенных различий между птицами, получавших данные корма, и птицами, которых кормили основным рационом, состоящим из кукурузного зерна, соевого шрота и соевого масла. В другом исследовании сообщалось, что бройлеры, которых кормили кормом на основе львинок, показали суточный прирост и массу тела в возрасте 10 дней, примерно такие же, как у цыплят, получавших контрольную диету из рыбной муки (24,6 против 24,5 г/сут, 286 против 285 г соответственно). Более того, включение 10% муки из личинок домашней мухи или 10% рыбной муки в рацион бройлеров не привело к существенным различиям в показателях роста [5]. Однако это не значит, что личинки Чёрной львинки не могут быть использованы как корм для птицы. Наоборот, если они показывают похожие результаты с соевыми бобами и прочими ингредиентами для птичьего корма, значит он выходит выгоднее, ведь личинок гораздо

дешевле и проще выводить, чем выращивать соевые поля. К тому же, питаются личинки отходами, которые можно утилизировать таким путём.

Было исследовано, что у кур, которых кормили частично обезжиренной диетической мукой из личинок Чёрной львинки (12% и 24%), не развилось нарушений обмена веществ или здоровья. Более того, отсутствие смертности и заболеваемости у кур-несушек, получавших рацион с добавлением личинок, свидетельствовало о том, что львинка не оказывала неблагоприятного воздействия на состояние здоровья кур-несушек [4].

**Влияние муки из чёрной львинки на рыбу.** Специалисты по аквакультуре неустанно пытались заменить рыбную муку и рыбий жир обычными растительными и животными источниками белка с переменным успехом. Они протестировали фасолевый шрот, соевый шрот, подсолнечный шрот, отходы скотобойни, сельскохозяйственные субпродукты, водные папоротники Азолла, предкуколки Чёрной львинки и колонии бактерий, выращенные на различных средах. Однако плотоядные рыбы плохо реагировали на корма на растительной основе, поскольку им не хватало незаменимых аминокислот и углеводов. Личинки львинки могут содержать высокий уровень омега-3 жирных кислот, если их кормить рыбными субпродуктами и остатками со скотобойни, что может улучшить здоровье рыбы, а также ее продуктивность.

**Влияние муки из чёрной львинки на собак.** Помимо животных сельскохозяйственного сектора, муку из личинок чёрной львинки можно использовать и в качестве добавки для рациона для домашних животных, например, собак.

После ряда исследований, как на группе взрослых биглей, так и на пожилых собаках, которым давали муку из чёрной львинки в рационе, было выяснено, что данная добавка не даёт значительных отличий в наборе массы или изменении состава крови от контрольной группы (на курином мясе), однако это нельзя рассматривать как минус [6, 7]. Усвояемость личинок чёрной львинки у собак разных возрастов сопоставима с куриным мясом, а также гипоаллергенность данной добавки говорят о том, что это вполне подходящая и экологически чистая альтернатива куриному мясу в рационе собак.

Учитывая всё вышесказанное, можно смело говорить о том, что личинки чёрной львинки могут использоваться в различных отраслях промышленного производства, таких, как изготовление кормов одновременно и для сельскохозяйственных животных, и для питомцев. Они имеют высокий потенциал в том, чтобы заменить многие привычные продукты, используемые сейчас, при этом не понижая, а иногда и повышая, эффективность роста и качество развития у различных животных.

## Список литературы

1. Лящев, А. А. Переработка куриного помета личинками черной львинки (*Hermetia illucens* L.) в условиях Северного Зауралья / А. А. Лящев, И. А. Прок, Е. В. Коваль [и др.]. — Текст : непосредственный // Международный научно-исследовательский журнал. — 2022. — №11 (125).
2. Barragan-Fonseca, K. B. Nutritional value of the black soldier fly (*Hermetia illucens* L.) and its suitability as animal feed—a review / K. B. Barragan-Fonseca, M. Dicke, van Loon J. J. A. — Text : direct // Journal of Insects as Food and Feed. — 2017. — Vol. 3. — №. 2. — P. 105-120.
3. Barragan-Fonseca, K. B. Influence of larval density and dietary nutrient concentration on performance, body protein, and fat contents of black soldier fly larvae (*Hermetia illucens*) / K. B. Barragan-Fonseca, M. Dicke, van Loon J. J. A. — Text : direct // Entomologia experimentalis et applicata. — 2018. — Vol. 166. — No. 9. — P. 761-770.
4. Borrelli, L. Insect-based diet, a promising nutritional source, modulates gut microbiota composition and SCFAs production in laying hens / L. Borrelli — Text : direct // Scientific reports. — 2017. — Vol. 7. — No. 1. — P. 1-11.
5. Kawasaki, K. Evaluation of black soldier fly (*Hermetia illucens*) larvae and pre-pupae raised on household organic waste, as potential ingredients for poultry feed / K. Kawasaki. — 2019. — Vol. 9. — No. 3. — P. 98. — Text : direct.
6. Lei, X. J. Evaluation of Supplementation of Defatted Black Soldier Fly () Larvae Meal in Beagle Dogs / X. J. Lei. — Text : direct // Annals of animal science. — 2019. — Vol. 19. — No. 3. — P. 767-777.
7. Seo, K. Evaluation of fermented oat and black soldier fly larva as food ingredients in senior dog diets / K. Seo. — Text : direct // Animals. — 2021. — Vol. 11. — No. 12. — P. 3509.
8. Yu, M. *Hermetia illucens* larvae as a potential dietary protein source altered the microbiota and modulated mucosal immune status in the colon of finishing pigs / M. Yu. — Text : direct // Journal of animal science and biotechnology. — 2019. — Vol. 10. — P. 1-16.
9. Yu, M. Use of *Hermetia illucens* larvae as a dietary protein source: Effects on growth performance, carcass traits, and meat quality in finishing pigs / M. Yu. — Text : direct // Meat Science. — 2019. — Vol. 158. — P. 10-22.

УДК 636.043

ББК 46.73

**Новикова Александра Андреевна**, студент группы Б-БКН-О-20,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: novikova.aa@edu.gausz.ru

**Прорвина Любовь Николаевна**, старший преподаватель  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: prorvina.ln@gausz.ru

### **Анализ рабочих качеств собак по поиску взрывчатых веществ**

Одной из наиболее важных областей применения служебных собак является обнаружение наркотических и взрывчатых веществ. В современном мире, где преступность и терроризм представляют серьезную угрозу, специально обученные собаки стали незаменимыми помощниками правоохранительных органов и специальных служб. Собаки, благодаря своим уникальным обонятельным способностям, могут быть эффективным инструментом в борьбе с преступлениями. Исследование в данной области позволит оптимизировать тренировку служебных собак, разработать новые методы обнаружения и улучшить существующие практики, что в свою очередь поможет усилить контроль и безопасность в обществе.

**Ключевые слова:** бельгийская овчарка, малинуа, имитатор, взрывчатые вещества, наркотические вещества, служебные собаки, дрессировка.

Исследования и обучение служебных собак для поиска взрывчатых и наркотических веществ играют важную роль в обеспечении безопасности и борьбе с преступностью. Введение служебных собак в такие операции является эффективным методом обнаружения и предотвращения опасных ситуаций [1, 6].

Одним из ключевых аспектов обучения служебных собак является правильный выбор породы. Некоторые породы, такие как немецкая овчарка и бельгийская овчарка малинуа, обладают особыми качествами, которые делают их идеальными для работы в качестве служебных собак. Они обладают высокой работоспособностью, отличным здоровьем и сильным инстинктом защиты [5].



Обучение служебных собак начинается с раннего возраста. Специалисты проводят отбор щенков с хорошими генетическими предпосылками для работы в качестве служебных собак. Затем начинается тренировка, которая включает в себя различные этапы.

Первым этапом обучения является социализация собаки. Она проходит в различных условиях, чтобы собака могла привыкнуть к различным звукам, запахам и окружающей среде. Затем начинается обучение базовым командам, таким как "сидеть", "лежать", "стоять" и др. Это необходимо для того, чтобы собака могла правильно выполнять команды во время работы.

Далее следует обучение поиску запахов наркотиков и взрывчатых веществ. Собаки обучаются распознавать запахи и находить их источник. Для этого используются специальные образцы запахов, которые собаки учатся находить. Обучение проводится постепенно, сначала собака находит запах в открытом пространстве, затем в закрытых помещениях и даже в транспортных средствах.

Одним из современных методов обучения служебных собак является метод позитивного подкрепления. Он основан на награждении собаки за правильное выполнение команды. Это позволяет создать положительную мотивацию у собаки и укрепить желание работать.

Также в последние годы стали активно применяться новые технологии в обучении служебных собак. Например, использование электронных ошейников, которые позволяют дистанционно контролировать и корректировать поведение собаки. Это помогает улучшить эффективность обучения и сократить время, необходимое для подготовки служебной собаки.

**Цель исследования:** оценить эффективность пород собак бельгийская овчарка малинуа и немецкая овчарка по поиску взрывчатых веществ.

В исследовании принимают участие 5 собак породы немецкая овчарка и 5 собак породы бельгийская овчарка малинуа. Собаки по породам из одного помета, тренировочный процесс и условия проведения эксперимента идентичны.

Методика дрессировки по поиску взрывчатых веществ строится на игровом и пищевом методах дрессировки. Она также основана на интенсивном ритме обучения. Предполагает жёсткий режим и достаточно большие физические нагрузки. Так как поиск взрывчатых веществ предполагает высокие требования, и отбор собак для обучения должен быть очень тщательным [2, 4].

Занятия по поиску взрывчатых веществ собаками проводятся 6 раз в неделю, целенаправленно по данному профилю. При этом дополнительно следует чередовать работу по поиску взрывчатых веществ с дрессировкой по послушанию и физическими нагрузками. При таких занятиях поочередно задействуются различные нервные центры мозга собаки. Это

нужно во избежание избыточной дрессировки. Один день в неделю собаке предоставляется полный отдых с длительными прогулками [3].

Главная задача собак заключается в обнаружении тайников и обозначении тех мест, где может быть спрятано взрывчатое вещество. Место, где проводится досмотр, может быть различным: помещения (квартиры, ангары и т.д.), транспортные средства (легковые автомобили, грузовики, поезда), под открытым небом.

В исследование использовался имитатор взрывчатого вещества, который закладывали в различные условия: на открытой местности, в помещении, в транспортное средство.

В таблице 1 представлены результаты работы собак породы бельгийская овчарка. Наиболее высокий результат малинуа показали в поиске на открытой местности и в помещении. Средний результат составил 68,0 и 52,8 секунд соответственно. На поиск взрывчатого вещества в транспорте у собак ушло значительно больше времени (100,0 секунд).

Таблица 1

**Результаты работы собак породы бельгийская овчарка, сек**

| Кличка            | Время обнаружения |                    |           |
|-------------------|-------------------|--------------------|-----------|
|                   | Транспорт         | Открытая местность | Помещение |
| Рем               | 118               | 63                 | 54        |
| Магнум            | 60                | 75                 | 52        |
| Лейла             | 120               | 65                 | 42        |
| Фунт              | 105               | 67                 | 57        |
| Крист             | 97                | 70                 | 59        |
| Средний результат | 100,0             | 68,0               | 52,8      |

Из таблицы 2 мы видим, что собаки породы немецкая овчарка в проведенном эксперименте показали примерно одинаковые результаты, как на транспорте (64,6 секунд), так и на открытой местности (65,8 секунд) и в помещении (60,6 секунд).

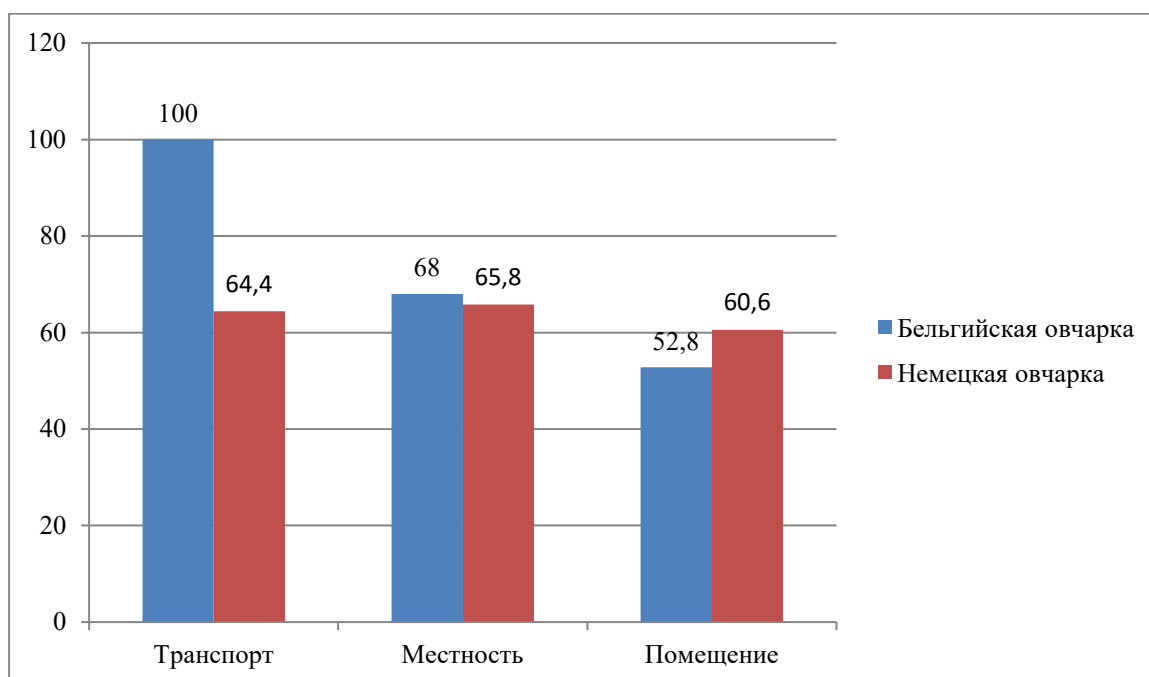
Таблица 2

**Результаты работы собак породы немецкая овчарка, сек**

| Кличка            | Время обнаружения |                    |           |
|-------------------|-------------------|--------------------|-----------|
|                   | Транспорт         | Открытая местность | Помещение |
| Финис             | 70                | 61                 | 56        |
| Данк              | 48                | 65                 | 45        |
| Мира              | 72                | 69                 | 59        |
| Грюс              | 74                | 70                 | 94        |
| Рица              | 59                | 64                 | 49        |
| Средний результат | 64,6              | 65,8               | 60,6      |

Анализируя имеющиеся данные, можно сказать, что наиболее перспективной породой как в поиске взрывоопасных веществ является немецкая овчарка (рис. 1). На сегодняшний день она является одной из наиболее распространенных пород служебных собак, применяемых для

обнаружения наркотиков и взрывчатых веществ. Эти собаки известны своей преданностью и высокой работоспособностью.



**Рис. 1. Средние показатели результата исследования, сек.**

Немецкие овчарки обладают отличным обонянием и хорошо справляются с поиском наркотических и взрывчатых веществ. Они обладают сильным защитным инстинктом и высокой работоспособностью. Это делает их идеальными для работы в службах безопасности, где требуется не только обнаружение взрывчатых веществ, но и защита и обеспечение безопасности персонала. Результаты и выводы данной работы могут быть полезными для специалистов в области правоохранительной деятельности, а также для всех, кто интересуется проблемами борьбы с наркотиками и терроризмом.

### **Список литературы**

1. Арасланов, Ф. С. Дрессировка служебных собак // Ф. С. Арсланов. – Алма-Ата : Кайнар, 1987. – 304 с. – Текст : непосредственный.
2. Булатова, Е. В. 100 лет на службе Родине / Е. В. Булатова. – Текст : непосредственный // Собачий журнал. – 2008. – С. 10.
3. Вербов, В. Ф. Основы методической подготовки к проведению практических занятий по дрессировке служебных собак в кинологических центрах таможенных органов / В. Ф. Вербов, А. А. Тесля. – Текст : непосредственный // Академический вестник Ростовского филиала Российской таможенной академии. – 2020. – № 1(38). – С. 30-36.

4. Гриценко, В. В. Формы научения и способы дрессировки собак для поиска взрывчатых веществ, взрывных устройств, оружия и боеприпасов / В. В. Гриценко. – Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. – 176 с. – Текст : непосредственный.

5. Калиев, М. Н. Влияние типов высшей нервной деятельности на рабочие качества собак / М. Н. Калиев, К. А. Кузина. – Текст : непосредственный // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса : Сборник трудов LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень. – 2023. – С. 52-56.

6. Пушкарева, Е. А. Анализ рабочих качеств служебных пород собак / Е. А. Пушкарева. – Текст : непосредственный // Молодежная наука для развития АПК : сборник трудов LX Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 14 ноября 2023 года. – 2023. – С. 37-39.

УДК 636.083

ББК 46.0

**Пушкарева Екатерина Алексеевна**, студент группы Б-БКН-О-20,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [pushkareva.ea@edu.gausz.ru](mailto:pushkareva.ea@edu.gausz.ru)

**Руководитель Прорвина Любовь Николаевна**,  
старший преподаватель кафедры «Общей биологии»  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [prorvina.ln@gausz.ru](mailto:prorvina.ln@gausz.ru)

### **Подстилки для крупного рогатого скота**

К подстилкам для крупного рогатого скота ставят ряд требований, такие как отсутствие благоприятной среды, для появления и размножения вредных микроорганизмов, грибков, показатель рН, препятствовать их быстрому размножению, высокая абсорбирующие свойства, низкая теплопроводность и морозостойкость. В статье сравниваются органические подстилки (солома, сухие опилки, переработанный навоз и торф), используемые для крупного рогатого скота. Приведены краткие характеристики каждой из подстилок. Главными критериями оценивания были: высокая теплоемкость и малая теплопроводность, влагопроницаемость, гигроскопичность, высокие абсорбирующие свойства и газопоглотительную способность, бактерицидные свойства, а также экономическая выгода.

**Ключевые слова:** подстилка, солома, торф, опилки, КРС, влагоемкость

В скотоводстве существует много технологий содержания телят и их выращивания в течение молочного периода. На продуктивность будущих коров и на статус здоровья животных влияет режим кормления и условия содержания, где большую роль играет подстилка, на которой животное отдыхает. Она должна иметь ряд важнейших функций, таких как высокие абсорбирующие свойства и низкая теплопроводность [1].

Многие хозяйства по содержанию КРС используются органические и неорганические подстилки. К органическим относятся солому, опилки, древесные стружки, торф, камыш, листья, лесной мох, тростник, осоку и др, а к неорганическим - резиновые многослойные маты и песок. К подстилке ставят ряд требований, такие как отсутствие благоприятной среды, для появления и размножения вредных микроорганизмов, грибков, показатель рН, препятствовать

их быстрому размножению, высокая абсорбирующие свойства, низкая теплопроводность и морозостойкость [3].

Солому используют по многим причинам, таким как высокое содержание питательных веществ после использования в животноводческих помещениях подстилка успешно вносится на поля в качестве органического удобрения высокого качества, богатый калием, азотом и фосфором. Экономическая выгодность [4]. Так же на многих предприятиях, которые объединяют производство растительного и животного продукции, солома - побочный продукт выращивания зерновых, и ее немало, что позволяет использовать ее в качестве подстилки.

Солома как подстилочный материал имеет множество преимуществ. Одно из важнейших свойств соломенной подстилки является ее способность поглощать такие вредные газы, как сероводород и аммиак, присутствующие в животноводческих помещениях. Поэтому в зоне отдыха животных соответствующий объем качественной соломенной подстилки способен обеспечивать благоприятный микроклимат [2].

Солома хорошо впитывает влагу и сохраняет тепло. Абсорбирующая способность зависит от ее качества, времени сбора и технологии использования. Например, килограмм измельченной соломы может поглощать почти в четыре раза больше влаги, прессованная - примерно втрое больше, а рассыпчатая - вдвое.

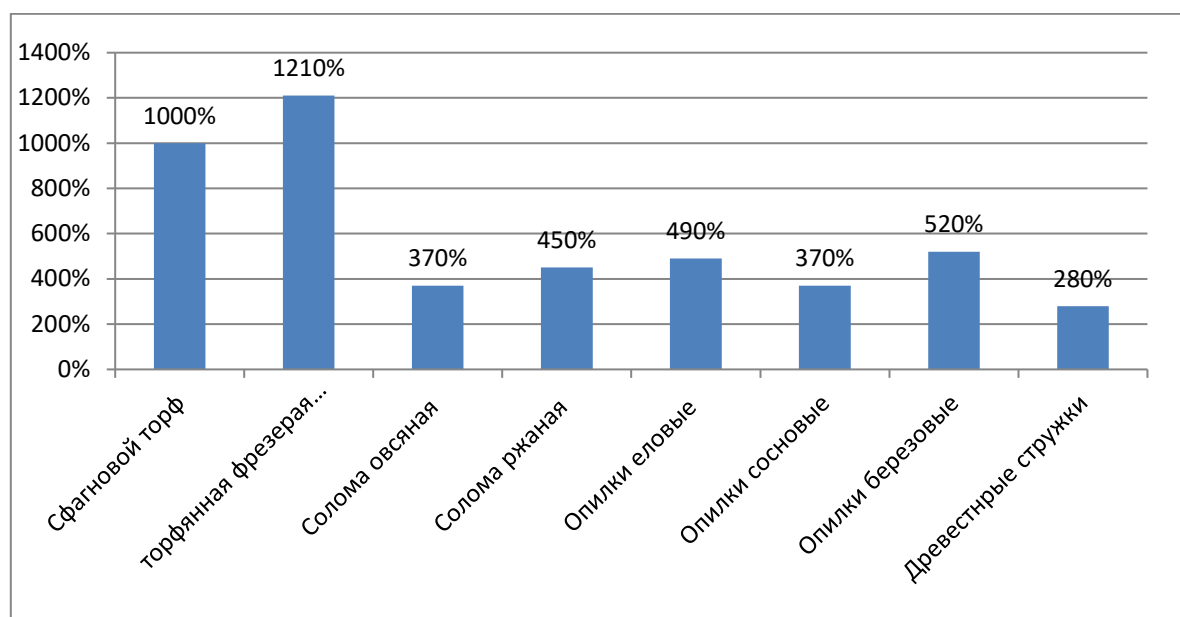
Важно учитывать фракционную составляющую подстилки. Слишком мелко нарубленная солома не желательна, так как в ней много пыли, и она может попасть в дыхательные пути животных, вызывая респираторные и воспалительные заболевания. Часто солома бывает поражена плесневыми грибами. Такой материал нельзя использовать для подстилки, так как он теряет абсорбирующие способности через нарушенную структуру соломы.

Европейские фермеры часто смешивают солому, мел, известь и выкладывают из этой массы слой толщиной около 20 см, затем подбрасывают свежую измельченную солому.

Сухие опилки обладают высокой абсорбирующим свойством, создают мягкое, чистое и теплое ложе, но в отличие от соломы редко используется в качестве удобрения. Из минусов, сухие опилки пересушивают копыта, влажные размягчают их, а смоченные мочой, набиваются в копытные борозды и в щели между ветвями подковы и подошвой, способствуют гниению стрелки. При использовании опилок в конюшнях необходим частый и тщательный уход за копытами с обязательной расчисткой копытных борозд. Пересохшие опилки пылят под ногамидвигающихся животных, поэтому их целесообразно покрывать тонким слоем соломы, иначе животное будет вдыхать пыль, что вызовет респираторные заболевания. Древесные стружки, тонкие, шириной 1,5-8 см, так же используются для подстилок.

Переработанный навоз. На сегодняшний день переработка стоков навоза в подстилку для животных является одной из современных технологий. Материал, полученный из твердых составляющих навоза, представляет собой высококачественный компост с низким содержанием влаги, без запаха и патогенной микрофлоры. При использовании подстилки из переработанной твердой фракции навоза риск появления мастита вымени минимизируется, так как вся микрофлора, содержащаяся в подстилке, является родной для коровы. Главное требование к успешному применению подстилки является теплый сухой климат, так как в помещении с повышенной влажностью она постепенно превращается в навоз.

Торф обладает значительной теплоемкостью и малой теплопроводностью, влагопроницаемостью, гигроскопичностью, высокой влагоемкостью и газопоглотительной способностью в отношении аммиака и сероводорода. Он препятствует отдаче тепла животного, поглощает влагу и создает сухое и мягкое ложе, не содержит вредные и ядовитые растения и их семена, не пристает к волосяному покрову животных, торф не поражают плесневые грибы, и крупная фракция не пылит. Бактерицидными факторами торфа являются гуминовые кислоты и населяющая ее антибиотическая микрофлора, например плесневые грибы. Паратифозные бактерии теряют способность роста на торфе через 3 суток, возбудитель тифа кур — через 7 суток и кишечная палочка — через 8 суток. Торфяную подстилку влажностью 45-50% при степени разложения 10-15% применяют в помещениях для содержания коров, свиней, лошадей, птицы. Поедание торфа коровами и свиньями не вызывает последствий. Экономически важное свойство торфа — после его использования увеличивает ценность удобрения.



**Рис 1. Влагоемкость подстилок для животных**

Таким образом, подстилки для крупнорогатого скота из природных материалов, обладают высокой теплоемкостью и малой теплопроводностью, влагопроницаемостью, гигроскопичностью, имеют высокие абсорбирующие свойства и газопоглотельную способность, а также экономически выгодны.

### Список литературы

1. Брюханов, А. Ю. Предпосылки к формированию санитарно-гигиенических требований к подстилке для крупного рогатого скота / А. Ю. Брюханов, Р. А. Уваров, Л. М. Белова. – Текст : непосредственный // Техника и оборудование для села. – 2020. – № 2(272). – С. 30-34.
2. Авторское свидетельство № 1639545 А1 СССР, МПК А01К 1/015. Подстилка для сельскохозяйственных животных и птиц : № 4659077 : заявл. 26.01.1989 : опубл. 07.04.1991 / Р. А. Камалов, Б. Д. Розенблит, Т. Г. Аббасов ; заявитель ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ САНИТАРИИ.
3. Скрипкин, В. С. Изучение санитарно-гигиенических показателей подстилки от различных видов сельскохозяйственных животных и птиц / В. С. Скрипкин, Н. А. Ожередова, Е. Э. Епимахова [и др.]. – Текст : непосредственный // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2017. – № 11. – С. 37-42.
4. Юданова, А. В. Новый вид подстилки для сельскохозяйственных животных [Использование осадка навозных стоков] / А. В. Юданова. – Текст : непосредственный // Инженерно-техническое обеспечение АПК. Реферативный журнал. – 2002. – № 3. – С. 852.



УДК 636.043

ББК 46.73

**Смаглюк Анна Сергеевна**, студент группы Б-БКН-О-20,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: steshencevaas.22@ati.gausz.ru

**Прорвина Любовь Николаевна**,  
старший преподаватель кафедры «Общей биологии»,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г.  
Тюмень; e-mail: prorvina.ln@gausz.ru

### **Влияние температуры воздуха на рабочие качества розыскных собак**

Розыскные собаки обладают несколькими ключевыми рабочими качествами, которые делают их бесценными в поисково-спасательных операциях: острое обоняние, ловкость и мобильность, обучаемость, сосредоточенность и решительность, прочная связь с инспектором-кинологом. В целом, сочетание этих рабочих качеств делает поисковых собак незаменимым активом в поисково-спасательных работах, помогая спасать жизни и оказывая решающую поддержку в чрезвычайных ситуациях. Природные и климатические факторы могут оказывать значительное воздействие на собак, влияя на их поведение, здоровье и психологический настрой на работу.

**Ключевые слова:** след, розыскная собака, немецкая овчарка, температура, рабочие качества, собака

Розыскные собаки — это высокообученные животные, используемые в различных областях. Они демонстрируют изумительные обонятельные способности и могут быть обучены для выполнения разнообразных задач.

Уникальность розыскных собак в том, что они универсальны, то есть могут работать не только по своему профилю (поиск человека, его следов и вещей), а также без особого труда могут заменить собак, работающих с поиском наркотических и взрывчатых веществ. Это именно их уникальность, так как собаки из вышеупомянутых служб не смогут даже заменить друг друга в работе, ни то, что взять след человека.

Эти собаки проходят специализированное обучение, которое развивает их навыки обнаружения запахов, кондиционирование реакций и работу в различных условиях.

Природные инстинкты и чуткость к запахам делают их незаменимыми помощниками в выполнении сложных поисковых задач [3, 5].

Работа розыскной собаки часто требует тесного сотрудничества с ее кинологом. Кинолог собаки играет ключевую роль в подаче команд, оценке поведения собаки и управлении процессом поиска. Дрессировка розыскных собак часто требуют высокой степени ответственности и профессионализма, но результаты их усилий являются критически важными для общества [1].

На физиологическое состояние организма собаки существенное влияние оказывают условия окружающей среды. Служебные собаки содержатся в условиях, максимально приближенных к естественным: основные параметры микроклимата соответствуют показаниям открытого воздуха. Однако для них, как и для других видов животных, существуют определенные оптимальные параметры окружающей среды, в которых собаки наиболее комфортно себя чувствуют и способны к выполнению значительных физических нагрузок. Установлено, что неблагоприятный микроклимат является основной причиной снижения продуктивности животных (на 20-30%), перерасхода кормов (на 15-40%), понижения воспроизводительной способности (на 10-30 %), увеличения количества заболеваний и случаев летального исхода у молодых собак (на 15-35 %).

Таким образом, оптимальные условия для работы поисковых собак будут зависеть от множества факторов, включая тип поиска, породу собаки и индивидуальные особенности каждой собаки. Важно учитывать погодные условия и подстраивать методы и стратегии работы собак в зависимости от текущих климатических условий [4, 5].

Цель исследования состоит в изучении влияния температуры воздуха на рабочие качества розыскных собак при выполнении одинаковых упражнений на поиск следа.

Температура окружающей среды – основной физический раздражитель организма животных, оказывает значительное влияние на рабочие качества розыскных собак. Оптимальная температура воздуха для продуктивной работы собаки составляет 10-22°C.

Гигиеническое значение температуры внешней среды (воздуха и окружающих поверхностей) состоит в том, что она оказывает огромное влияние на терморегуляцию организма собак. В зависимости от температуры окружающей среды организм приспособляется или перестраивает свою терморегуляцию. При понижении температуры увеличивается теплообразование в результате повышения обмена веществ в организме и уменьшается теплоотдача, а при повышении температуры воздуха до известных пределов понижается теплообразование и увеличивается теплоотдача.

Высокие температуры негативно влияют на работу поисковых собак. Когда температура поднимается, собаки испытывают стресс и утомляются быстрее, это происходит

из-за повышения газообмена и теплообразования, регуляция температуры тела одной привычной теплоотдачей становится уже недостаточной, нарастает температура тела животного, возникает перегревание или тепловой удар. Перегрев ведёт к снижению работоспособности собаки. Если высокая внешняя температура окружающей среды действует на собаку продолжительное время, то её организм начинает уменьшать теплообразование, понижается газообмен, потребление кислорода, обмен веществ, аппетит, движения становятся вялыми. Поэтому в жаркую погоду необходимо обеспечить поисковым собакам доступ к прохладной воде и участкам с тенью, а также ограничить их физическую активность, особенно в самые жаркие часы дня.

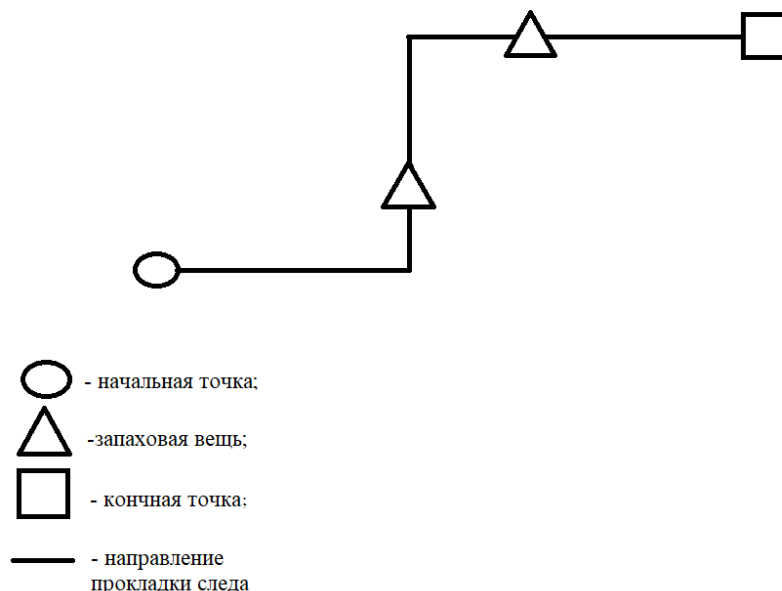
В современном мире кинологам и их собакам очень часто приходится работать по следу в городских условиях, которые обусловлены асфальтированным покрытием. Асфальт сам по себе плохо держит запах, так как запаховым молекулам не за что зацепиться (слишком гладкий), следовательно рассеивание происходит крайне быстро. Но какое-то время запаховой коридор всё же сохраняется. И, надо отдать должное феноменальному обонянию собак, они научились следовать даже по такой сложной поверхности. В жаркие дни асфальт источает такой резкий запах, что даже люди его очень хорошо чувствуют, что уж говорить о собаках. В такие дни следовая работа по асфальтированным участкам, конечно, крайне затруднена (близится к невозможной).

Низкие температуры также оказывают влияние на поисковых собак. Холод замедляет движение и значительно сокращает их чувствительность к запахам. Конечно, разные собаки имеют разную степень толерантности к низким температурам. Поэтому зачастую породами, которые используются для розыскных служб, являются те, что имеют плотный слой подшёрстка. В холодную погоду особенно важно обеспечить собакам укрытие от холода, например, с помощью специальной одежды (утеплённые жилеты, куртки).

Холодный воздух, как правило, более сухой, что может привести к трещинам на чувствительном носу собаки и даже его онемению, сухости слизистой и болезненным ощущениям, не говоря уже об обморожении частей тела, конечностей. В условиях сильных морозов кинологи часто используют специальные увлажняющие бальзамы для профилактики. Соответственно, при таком высоком уровне дискомфорта у собаки отсутствует как желание работать, так и в принципе хоть какие-то ресурсы [2, 3].

Методика исследования влияния температуры на рабочие качества розыскных собак заключается в том, что собаки должны выполнить одно и то же упражнение в различных показателях температуры. В исследовании принимали участие 10 собак породы немецкая овчарка, из которых 5 сук и 5 кобелей. Все собаки взрослые, физически и психически здоровы.

Помощником прокладывается след общей протяжённостью 500м., на котором присутствуют 2 угла (2 поворота в правую либо левую сторону) и 2 тканевые запаховые вещи (первая вещь после первого угла, примерно через 40-50м, вторая после второго угла соответственно), которые собака должна обозначить любым привычным для неё способом. Начальная точка – тканевая вещь с искомым запахов, конечная точка – запаховой квадрат (при успешном прохождении следа награда лакомством/ игрушкой) (рис. 1).



**Рис. 1. Схема прокладки следа**

Оценивается время (в секундах), за которое собака выполнила тренировочное упражнение, но только в том случае, если упражнение выполнено правильно, то есть собака взяла след в нужном направлении и обозначила хотя бы 1 вещь. Результаты исследования отражены в таблице 1.

Таблица 1

**Результаты прохождения тренировочного следа, сек**

| Кличка  | Температура воздуха |       |      |       |       |
|---------|---------------------|-------|------|-------|-------|
|         | +37°C               | +21°C | +7°C | -19°C | -33°C |
| Габи    | 840                 | 600   | 420  | 720   | -     |
| Черри   | -                   | 450   | 492  | 660   | -     |
| Шуванни | -                   | 605   | 425  | 735   | -     |
| Искра   | 909                 | 420   | 600  | 744   | -     |
| Мафия   | 849                 | 515   | 360  | 600   | 919   |
| Логан   | -                   | 609   | 429  | 720   | -     |
| Тейпо   | 850                 | 460   | 431  | 730   | 930   |

|                   |       |       |       |       |       |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Кайлер            | -     | 480   | 456   | 540   | -     |
| Чигивар           | -     | 476   | 438   | 710   | -     |
| Ретгунг           | -     | 582   | 491   | 668   | -     |
| Средний результат | 862,0 | 519,7 | 454,2 | 682,7 | 924,5 |

На основании данных таблицы 1, можно сделать вывод, что для более качественной работы собак наиболее благоприятна температура воздуха в диапазоне от +7 до +21°С, в этих условиях собаки показали более быстрый и качественный результат. Но и при температуре окружающей среды -19°С рабочие собаки показали неплохие результаты, просто затратив чуть больше времени на концентрацию и поиск. При отметках температуры в +37°С и -33°С больше половины собак отказались от выполнения задания, а те, что всё-таки справились, затратили в два раза больше времени на прохождение. Таким образом, из проведенного исследования мы видим, что каждая собака индивидуальна, и ее реакции на температуру могут различаться. Поэтому задачей кинолога является наблюдать за своей собакой и принимать соответствующие меры, чтобы обеспечить ее комфорт и безопасность в зависимости от погодных условий.

### Список литературы

1. Блохина, Т. В. Кинология. Учебник для ВУЗов / Т. В. Блохина, Г. И. Блохин. – Санкт-Петербург : Лань, 2023. – 376 с. – Текст : непосредственный.
2. Полищук, Ф. И. Кинология / Ф. И. Полищук, О. Л. Трофименко. – Киев : ВТФ «Перун», 2007. – 1000 с. – Текст : непосредственный.
3. Попова, М. В. Методы содержания собак и ухода за ними : учебное пособие / М. В. Попова. – Горно-Алтайск : РИО ГАГУ, 2015. – 141 с. – Текст : непосредственный.
4. Солопова, М. О. Адаптационные возможности и рабочие качества служебных собак питомника УФСИН России по Тюменской области / М. О. Солопова. – Текст : непосредственный // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе : сборник трудов LVII студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 30 ноября 2022 года. – 2022. – С. 66-73.
5. Шкляревский, С. Е. Учебник специалиста-кинолога органов внутренних дел / С. Е. Шкляревский. – Ростов-на-Дону : Ростовская школа служебно-розыскного собаководства. Лаборатория по изучению проблем кинологии, 2002. – 206 с. – Текст : непосредственный.

УДК 633.31-571.12

ББК 28.04

**Шрайнер Дмитрий Олегович**, студент группы Б-СДС-О-22-1  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [shrainer.do@edu.gausz.ru](mailto:shrainer.do@edu.gausz.ru)

**Дюкова Наталья Николаевна**, доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор кафедры «Общей биологии»,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [dyukovann@gausz.ru](mailto:dyukovann@gausz.ru)

### **История и состояние селекционной работы с многолетними травами в Сибири**

В статье приведены результаты изучения истории селекционной работы с многолетними травами в Сибири. На естественных сенокосах и пастбищах этого региона распространено большое количество различных видов дикорастущих растений, которые успешно можно использовать при создании новых сортов. Кроме того, многие исследователи с целью выделения сортов, перспективных для выращивания и селекции в местных условиях, изучали образцы из Центральной Европы, США, Канады, Казахстана, Средней Азии, Западной Европы и Восточной Сибири. Особое внимание было уделено зимостойкости изучаемых образцов как важному биологическому свойству. По нашему мнению, улучшение кормовой базы животноводства путем повышения продуктивности и расширения посевов люцерны является в настоящее время наиболее актуальной проблемой [2].

**Ключевые слова:** многолетние травы, селекция, вегетативная и семенная продуктивность, зимостойкость.

На естественных кормовых угодьях Сибири произрастает более 700 видов бобовых и злаковых трав, из них высевается в культуре всего около 30 видов. Это преимущественно многолетние наиболее устойчивые и урожайные виды трав из распространенных в природе и ценных по кормовым достоинствам. Клевер луговой, люцерна изменчивая, эспарцет песчаный, донник белый, тимофеевка луговая, кострец безостый, пырей бескорневищный, житняк ширококолосьй, волоснец сибирский – это культуры, которые широко возделывают в производстве. В Сибири есть местные и селекционные сорта этих видов и в соответствующих почвенно–климатических зонах они занимают большие площади посева [5].

Целью исследования является изучение истории и состояния селекционной работы с многолетними травами в Сибири.

Многолетние травы в Сибири для кормовых целей начали высевать поздно – в начале XX столетия. К тому же посевные площади росли медленно, а набор трав состоял из трех-четырёх видов. В 1902 г. В Сибирь были завезены первые крупные партии семян люцерны французской, клевера лугового и тимофеевки луговой из европейской части страны. Посевы клевера и тимофеевки распространились в северных подтаежных, достаточно увлажнённых районах. Люцерна французская в южной лесостепи и степи погибала в суровые зимы и летние засухи. Первые посевы люцерны в Сибири многие исследователи признавали неудачными. Это можно объяснить отсутствием в то время устойчивых форм люцерны [3].

Изучение и введение в культуру люцерны в Западной Сибири относится к XIX веку. В это время ее испытывали в своих хозяйствах крестьяне - переселенцы. Первой здесь возделывали люцерну желтую, но она давала низкие урожаи. Н.Л. Скалозубов в 1913-1914 гг. в Тобольской губернии получил гибриды между синей и желтой люцерной, которые затем возделывали в Северном Зауралье и других регионах Сибири. Для подбора устойчивых и урожайных видов многолетних трав требовалась селекционно-семеноводческая работа по зонам. Первые испытания люцерны французской, костреца безостого и эспарцета песчаного проводили в 1905 г. на Омском опытном поле, а в 1910 г. с теми же видами трав работали на Купинском опытном поле и на Петропавловском агрономическом пункте (Омский уезд). Вначале работа сводилась к испытанию 2-4 видов трав, высеваемых семенами, завезенными из европейской части страны и из-за границы. Местные дикорастущие формы люцерны, клевера и злаковых трав стали высевать только с 1913 г.

Впервые селекционная работа с многолетними травами началась в городе Омске на организованной в 1919 г. Западно-Сибирской селекционной станции (с 1932 г. Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – СибНИИСХоз). В те годы селекционные станции не располагали исходным материалом. Иностранные сорта клевера лугового, люцерны изменчивой, донника белого и других видов в суровые зимы вымерзали почти полностью, местные же дикорастущие формы использовались мало, хотя попытки к сбору семян дикорастущих растений уже предпринимались. В 1933-1935 гг. под руководством академика Н.В. Цицина (СибНИИСХоз) специальные экспедиции по Сибири и Казахстану собрали большое количество семян дикорастущих трав разных видов [1].

А.М. Константинова (1960) [4] отмечала, что изыскание новых видов многолетних кормовых трав нигде не имеет таких больших возможностей, как в лесостепных, предгорных и горных районах Западной и Восточной Сибири. Обследуя территорию Западной Сибири,

экспедиция научных сотрудников нашла дикорастущие образцы многих видов многолетних бобовых трав [6].

С 1937-1938 гг. в селекционные учреждения Сибири стали поступать коллекции бобовых и злаковых трав из Всесоюзного научно-исследовательского института растениеводства имени Н.И. Вавилова (ВИР) и Всесоюзного института кормов имени В.Р. Вильямса (ВИК). На начальном этапе селекции многолетних трав, сорта создавали в основном методом индивидуального и массового отборов. Например, были выведены и получили в то время распространение, хотя и остались нерайонированными, люцерна желтая Омская 2251, донник белый Омский 4032, эспарцет песчаный 1517, житняк сибирский 1342, волоснец сибирский 1310 и кострец безостый 1585. Из естественных гибридных форм с помощью массового отбора выделен, районирован и широко внедрен в производство сорт люцерны Омская 8893.

Значительно позже, в 1936-1938 гг., стали применять направленную гибридизацию между специально подобранными родительскими формами с дальнейшим применением массового, группового и индивидуального отборов. С 1944-1945 гг. широко используется межвидовая и межсортная гибридизация (свободное переопыление и принудительное скрещивание) местных сибирских форм и инорайонных урожайных, но малозимостойких сортов. Формировались сложногибридные сорта в конкретных почвенно-климатических условиях с посевом гибридного потомства летом, поздно летом, и осенью, на высоких агрофонах. Так были созданы, а затем районированы сорта люцерны изменчивой – Флора, Омская 191.

Упорная и продолжительная работа позволила селекционерам Сибири создать непревзойденные по зимостойкости, засухоустойчивости и урожайности сорта многолетних трав, которые успешно возделываются на севере - в подтаежных, и на юге – в степных районах [8].

По данным Г.И. Макаровой [2], за период с 1919 по 1972 гг., селекционерами Сибири создано и районировано 36 сортов бобовых и злаковых многолетних трав, в том числе восемь сортов клевера и девять – люцерны. Наиболее широкое распространение получили: клевер луговой Томский местный, Тулунский местный, Бийский местный, Тарский местный; люцерна изменчивая Камалинская 930, Омская 8893, Кузбасская, Флора, Онохойская 6, Забайкалка, Таёжная, Барнаульская 17, Бийская 3. Полученные сорта обладали высокой зимостойкостью, засухоустойчивостью и высокой урожайностью.

В настоящее время основой успешной селекции многолетних трав остается подбор или создание исходного материала. Интерес представляют местные сорта и дикорастущие формы, которые под воздействием условий внешней среды прошли длительный естественный отбор,



приспособились к условиям той или иной зоны. Богатство исходного материала в разных зонах, наличие хозяйственно - ценных биологических свойств люцерны, обеспечивают возможность решения задач селекции для наиболее эффективного использования этой культуры в кормопроизводстве. Селекция должна быть направлена на увеличение урожайности в сочетании с устойчивостью путем создания сортов интенсивного типа; дальнейшее повышение качества кормовой массы; создание сортов для пастбищного использования, иммунных к основным болезням, с устойчивым урожаем семян [7].

Заключение. Реализация генетического потенциала осуществляется через сорт. Сибирскому региону с его огромной территорией разнообразными природными условиями и неустойчивым климатом необходим большой набор сортов многолетних трав, различных по скороспелости, отзывчивости на факторы интенсификации, характеру использования и целевому назначению.

### Список литературы

1. Вайтонис, В. Ю. Сбор семян и культура дикорастущих кормовых трав / В. Ю. Вайтонис, Н. М. Кошурникова, Н. А. Плотников. – Новосибирск : Зап.-Сиб. краев. изд-во, 1935. – 72 с. – Текст : непосредственный.
2. Дюкова, Н. Н. Анализ семенной продуктивности люцерны в Тюменской области / Н. Н. Дюкова, А. С. Харалгин, О. С. Харалгина. – Текст : непосредственный // Тезисы докладов международной научной конференции «Проблемы селекции – 2022». – 2022. – С. 48.
3. Константинова, А. М. Селекция кормовых трав для Западной Сибири / А. М. Константинова, В. В. Приселкова. – Москва : Изд-во Всес. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, 1937. – 160 с. – Текст : непосредственный.
4. Константинова, А. М. Селекция и семеноводство многолетних трав / А. М. Константинова. – Москва : Сельхозгиз, 1960. – 387 с. – Текст : непосредственный.
5. Макарова, Г. И. Многолетние кормовые травы Сибири / Г. И. Макарова. – Омск : Западно-Сибирское кн. изд-во, 1974. – 248 с. – Текст : непосредственный.
6. Мухина, Н. А. Дикорастущие многолетние бобовые травы Тюменской и Омской областей / Н. А. Мухина. – Текст : непосредственный // Сборник научн. тр. по приклад. ботанике, генетике и селекции. – 1984. – т. 90. – С. 21-25.
7. Новоселова, А. С. Актуальные проблемы селекции многолетних трав / А. С. Новоселова. – Текст : непосредственный // Сельскохозяйственная биология. – 1982. – № 1. – С. 38-45.
8. Полюдина, Р. И. Поликросс-метод в селекции клевера лугового / Р. И. Полюдина. – Текст : непосредственный // Кормопроизводство. – 1982. – №11. – С. 3-4.

**Шрайнер Дмитрий Олегович**, студент группы Б-СДС-О-22-1

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,

г. Тюмень; e-mail: [shrainer.do@edu.gausz.ru](mailto:shrainer.do@edu.gausz.ru)

**Руководитель Коваль Екатерина Викторовна**, кандидат биологических наук,

доцент кафедры «Общей биологии»,

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,

г. Тюмень; e-mail: [koval.ev@gausz.ru](mailto:koval.ev@gausz.ru)

### **Гриб *Sarcosoma globosum*, как перспективный объект биотехнологии**

В работе изложены особенности гриба саркосомы шаровидной, определен его ареал обитания и области применения данного вида в хозяйственной деятельности человека. В современном мире исследование малоизученных грибов становится всё более актуальной темой, так как это помогает в дальнейшем развитии медицины, пищевой промышленности, сельского хозяйства и применению полученных знаний в различных областях. Саркосома шаровидная представляет интерес для исследования, так как информации о данном виде чрезвычайно мало, при этом известно, что гриб содержит вещества, усиливающие регенерацию клеток кожи и обеспечивающие омолаживающий эффект за счет активизации выработки коллагена. Биотехнологии касаются не только использования полезных свойств гриба, но и методов его культивирования, так как гриб внесен в Красные книги МСОП и РФ и использование дикорастущих представителей запрещено.

**Ключевые слова:** *Sarcosoma globosum*, саркосома шаровидная, биотехнологии.

Актуальность данной темы заключается в том, что гриб *Sarcosoma globosum* (Schmidel) Rehm является малоизученным организмом, который обладает уникальными биологическими свойствами. Исследования этого гриба могут принести новые данные о его морфологии, биохимии и физиологии, что в свою очередь поможет лучше понять его роль в экосистеме и возможные перспективы развития биотехнологий с его использованием. Гриб содержит в себе биологически активные вещества, которые могут иметь потенциал для разработки новых лекарственных препаратов, косметических средств или добавок к пище [6]. Сегодня исследование новых объектов – особо актуально, так как в условиях санкций и ухода ряда зарубежных косметических компаний российская промышленность должна расширять и

импортозамещать ассортимент собственной продукции. При этом возрастает потребность в качественных компонентах.

**Цель настоящего исследования** – изучить биологические особенности *Sarcosoma globosum* и возможности ее использования в различных сферах деятельности человека, а также определить ареал его распространения в РФ и мире.

*Sarcosoma globosum* – единственный представитель монотипического рода *Sarcosoma* (Sarcosomataceae, Pezizomycetes, Ascomycota). Вид примечателен необычными плодовыми телами, похожими на коричневый бочонок с желеобразным содержимым (рис. 1). Был изначально описан в Германии, как *Burcardia globosa* Schmidel. Традиционно считается подстилочным сапротрофом [2, 7].



**Рис. 1. *Sarcosoma globosum* (Schmidel) Rehm (фото из открытых источников интернета)**



Распространен в Европе, Азии и Северной Америке. История

наблюдения за этим видом в Европе насчитывает около 100 лет. За этот период в ряде европейских стран количество находок существенно сократилось и вид был предложен для внесения в приложение к Бернской Конвенции. На территории России встречается по всей таежной зоне [2].

Согласно наблюдениям в Европе, этот вид приурочен практически исключительно к еловым лесам. В связи с этим неоднократно возникало предположение о том, что он образует микоризу с елью. Типичные сообщества – старовозрастные мшистые ельники с низким подростом и травянистым покровом, видовой состав которых характерен для богатых гумусом почв. Местообитания обычно находятся на хорошо дренированных типах ландшафтов, но в то же время тяготеют к поймам рек и ручьев, где влажность довольно высока даже в сухие весны [2]. При этом, в условиях средней тайги Западной Сибири вид встречается в основном в темнохвойных смешанных с осинкой и часто даже в осиновых лесах или почти чистых кедрках. В последних типах сообществах ель присутствует в виде отдельных деревьев или подростка, но не доминирует в древостое.

Сведения о местообитаниях на территории России крайне скудны. На территории России встречается по всей таежной зоне, в еловых и осиново-еловых лесах на довольно богатых почвах с хорошо развитым моховым покровом. В Кировской области и на юге Западной Сибири встречается в сосняках и смешанных лесах с участием ели, на опушках, по

краю старых лесных дорог, тропинок, на зарастающих вырубках. Плодовые тела саркосомы спорадически могут появляться в черте города в крупнотравно-осочковых сосняках с примесью ели [1].

При том, что вид малочислен в умеренных широтах, на севере, в Финляндии и Швеции популяции остаются довольно многочисленными и в последние годы количество находок возрастает. Авторы связывают это с глобальными изменениями климата в сторону потепления, именно поэтому саркосому многие называют видом – индикатором изменения климата [9].

Главными условиями для плодоношения выступают влажность и богатство минерального состава почвы. Плодовые тела образуются в условиях как недостаточного, так и избыточного увлажнения почвы, ареал должен быть хорошо обеспечен влагой, но почва должна хорошо дренироваться, в противном случае, плодоношения не отмечено. Местами и в отдельные годы вид может быть весьма обилен – популяция может давать до 300–500 плодовых тел. В местах массового плодоношения является промысловым видом. Прерывы в плодоношении одной и той же популяции могут достигать 10–12 лет. Однако, в условиях экологического оптимума, например, в таежных лесах предгорий Восточного Саяна, плодоносит ежегодно, большими семьями. В Европейской части России и в Западной Сибири редок. Занесен в Красные книги МСОП (с 2015 года), РФ и 13-ти субъектов. В Красную книгу ХМАО занесен с 2003 года в категории 3 – редкий вид [4]. В России основными угрозами для *S. globosum* и его местообитаний могут быть рубки деревьев, нарушение лесной подстилки и мохового покрова (особенно укоренение кабана), а также инвазия чужеродных видов растений.

В Северной Европе (Финляндии, Швеции) плодовые тела обычно вырастают в марте – июне, но имеются наблюдения о плодоношении в ноябре (Литва, 2014 год), в декабре, феврале, июле, октябре [8]. В таежной зоне Европейской части России вырастает в апреле – мае. Сохраняются плодовые тела довольно долго, в условиях Северной Европы – до 4 месяцев, в таежных лесах Восточной Сибири – месяц-полтора.

Саркосома обладает значительными лечебными свойствами, ее нередко используют в качестве лекарственного средства в альтернативной медицине. В народе саркосому называют «молодильным грибом», бытует поверье, что если выпить один гриб, то будешь абсолютно здоров целых два года [3]. Их плодовые тела представляют из себя мешочек, наполненный желеобразной жидкостью, которую называют «земляным маслом», ради которой саркосому и собирают. Состав «молодильной жидкости» уникален, там присутствует 18 жирных кислот, включая стеариновую, пальмитиновую, гептодекановую и изогептадекановую кислоту, и аминокислоты: глицин, цистеин, валин, гистидин и лизин. Также в жидкости и в стенках гриба

содержатся редкие белки, которые, на данный момент, невозможно синтезировать естественным путём [6]. Например, в составе белков саркосомы выявлен гистоноподобный белок, содержащий 70% аминокислоты аргинина, а также белок-пигмент с высоким зарядом, по признакам аналогичный коричневому пигменту чаги. Из стенок гриба изготавливают маски для кожи. Считается, что маски из кулачка тонизируют и омолаживают кожу, придают лицу здоровый цвет. Его свойства до сих пор, в полной мере, не изучены, а сам гриб причисляется к несъедобным. Много противоречий и мифов создают саркосоме ореол загадочности [5].

Из этого гриба делают спиртовые настойки и мази, в частности от ревматизма и полиартрита. Слизь извлекают и втирают в поясницу от боли. Можно предположить, что лечебный эффект *S. globosum* обусловлен присутствием в большом количестве аминокислоты аргинина и коричневого белка-пигмента. Ещё слизь гриба используют в качестве маски для волос. За счёт веществ в составе слизи саркосомы, она питает луковицу волоса, благодаря чему волосы становятся крепче и начинают расти значительно быстрее. Из саркосомы изготавливают земляное масло, которое люди используют в качестве лекарства от множества недугов. Например, считается, что земляное масло благотворно сказывается на работе головного мозга, если ежедневно принимать его натошак. Способствует укреплению иммунитета, укрепляет работу нервной системы и снимает усталость. Земляное масло избавляет от симптомов гастрита, болезней желудка и других органов пищеварения. Измельчённые стенки гриба, разведенные в небольшом количестве воды, помогают избавиться от морщин. По вкусу иногда напоминает сырой белок куриного яйца или берёзовый сок. Часто вовсе не имеет вкуса и отличительного запаха. Прозрачный. В молодых плодовых телах сока значительно меньше, чем в более зрелых. Земляное масло не нуждается в приготовлении, достаточно срезать гемений и вылить сок [3, 5].

Изучение гриба осложняется тем, что гриб занесен в Красную книгу РФ, однако осенью 2023 года ученые Томского государственного университета начали выращивать саркосому в лабораторных условиях на специальных фермах. Сначала они отобрали грибы в Томском районе и выделили из них высокопродуктивные штаммы. Теперь экологически чистое сырьё для производства кремов, лосьонов и других продуктов будет возможно получать без нанесения ущерба природе. Полученное сырьё планируется поставлять внутренним потребителям и на зарубежные рынки (Китай, Индия, страны ЮВА). Согласно подсчетам ученых, только по Сибирскому федеральному округу востребованность компонентов саркосомы может составить до 500 тонн в год.

Таким образом, потенциал использования саркосомы шаровидной исследован недостаточно. При этом, изучение физиологических и экологических особенностей гриба саркосома шаровидная, дадут возможность создать комфортные условия для его

культивирования в лабораторных условиях, что позволило бы более детально исследовать биохимический состав гриба, найти практическое применение в промышленности его химическим компонентам. Уже сегодня саркосома шаровидная – востребованный компонент в биотехнологии (фармакология, косметология, народная медицина востока). Также саркосома может быть использована в качестве вида-биоиндикатора загрязнений, увлажнения, почвенного состава местности, а также вида – индикатора глобального потепления климата. Для этого требуются более детальные исследования.

### Список литературы

1. Горленко, М. В. Макромицеты звенигородской биологической станции МГУ: Учебное пособие / М. В. Горленко, И. И. Сидорова, Г. И. Сидорова // Москва : Изд-во МГУ. – 1989. – 82 с. – Текст : непосредственный.
2. Звягина, Е.А. К биологии и экологии *Sarcosoma globosum* в условиях средней тайги Западной Сибири / Е. А. Звягина. – Текст : непосредственный // *Environmental Dynamics And Global Climate Change*. – 2015. – 6(2). – С. 3-11.
3. Молодильные яблоки существуют. Гриб Саркосома шаровидная : сайт. – Текст : электронный. – 2024. – URL : <https://domobodctbo.mirtesen.ru/blog/43996243692/Molodilnyie-yabloki-suschestvuyut.-Grib-Sarkosoma-sharovidnaya> (дата обращения : 07.03.2024). – Режим доступа: общий.
4. Саркосома шаровидная. *Sarcosoma globosum* / Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). – Текст : непосредственный // Министерство природных ресурсов и экологии РФ; Федеральная служба по надзору в сфере природопользования; Российская академия наук; Российское ботаническое общество; Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью Товарищество научных изданий КМК, 2008. – С. 755-756.
5. Саркосома шаровидная: описание и полезные свойства земляного масла : сайт. – Текст : электронный. – 2024. – URL : <https://gribysobiraem.info/sarkosoma-sharovidnaja-opisanie-i-poleznye-svoystva-zemljanogo-masla/> (дата обращения : 07.03.2024). – Режим доступа: общий.
6. Саркосома шаровидная: характеристика химического состава и применение в народной медицине / Д. В. Кириллов, Ю. Д. Еременко, П.П. Орлов [и др.]. – Текст : непосредственный // Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства: Материалы Междунар.науч.-практ. конф.,посвящ.80-летию ВНИИОЗ. – 2002. С. 450 – 451.

7. Hopkins, S. *Sarcosoma globosum* / S. Hopkins. – Text : direct // Fungi. – 2013. – Vol. 6 (3).
8. Kutorga, E. Interannual variations in the fruiting of a protected fungus *Sarcosoma globosum* in Lithuania / E. Kutorga, J. Sigitas, E. Semaškaitė – Text : direct // Conference: XX Symposium of Baltic Mycologists and Lichenologists At: Gdańsk, Poland. – 2020.
9. Ohenoja, E. Ruotsalainen *Sarcosoma globosum* – an indicator of climate change? / E. Ohenoja, M. Kaukonen, L. Anna. – Text : direct // Acta Micologia. – 2013. – Vol 48 – No 1.

УДК 634

ББК 42.356

**Батракова Анна Вячеславовна**, студент группы Б-СДС-О-21-1,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: batrakova.av@edu.gausz.ru

**Велижанских Любовь Васильевна**, кандидат сельскохозяйственных наук,  
доцент кафедры «Общей биологии»,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: velishanskihlv@gausz.ru

### **Морфо-биологические особенности сортов вишни (*prunus subgen. cerasus*) в условиях Северного Зауралья**

В статье изложена краткая информация о сортах вишни и ее основных особенностях. Описывается исследование, проведенное в условиях Северного Зауралья, а также климатические и почвенные условия, которые были на момент исследования и отображены основные результаты и выводы по объектам наблюдения были взяты такие сорта как, Уральская черешня, Омская ночка, Застенчивая, Щедрая, Ашинская. Все результаты были проанализированы и изображены в виде таблиц и диаграмм.

**Ключевые слова:** Сорта, фенология, методика, цветение, объекты исследования, климатические условия, вишня, опыт, урожайность, вкус, форма ягод.

Вишня – одна из самых распространенных любимых летних ягод. Цветущие вишневые сады неизменно украшают пейзажи практически любого региона, чтобы летом порадовать их жителей вкусными, сочными ягодами. Правильный выбор сорта соблюдения правил ухода позволит ежегодно получать великолепные урожаи со своих деревьев без особых усилий [1, 3].

Плоды отличаются прекрасными вкусовыми и питательными качествами. Они полезные, ароматные, сочные и вкусные. Дерево не прихотливо в уходе, поэтому его может вырастить и начинающий садовод. В настоящее время существует огромное количество сортов, поэтому сделать выбор между ними весьма проблематично. На основе обыкновенной вишни селекционеры вывели около 140 разных сортов [2, 7].



**Методика проведения исследований.** Полевой опыт закладывался по методике Государственного Никитского ботанического сада (1977) и Моисейченко, Заверюхи, Трифионовой. Опыт проводился мелко деляночным способом метод размещения вариантов - систематический, повторность трехкратная. Общая площадь делянок 25,2м<sup>2</sup>, учетная – 1,6м<sup>2</sup> [6]. Опыты закладывались на черноземе, выщелоченном тяжелосуглинистом с содержанием гумуса в слое почвы 0 – 10 см 4,6%, рН водное – 6,1, рН солевое – 5,0, подвижного фосфора – 6,9 мг, обменного калия – 22 мг/100 г почвы [4]. Мощность гумусового горизонта составляет 28-30 см.

Анализ климатических условий показывает, что средних летних температур достаточно для выращивания плодовых культур, а также ягод, в том числе вишни [4]. Средние зимние температуры позволяют выбранным нами растениям благополучно переживать зиму [5].

**Цель настоящего исследования** – изучить морфо - биологические особенности сортов вишни (*Prunus subgenus. cerasus*) в условиях Северного Зауралья .

**Задачи исследований:**

1. Изучить продолжительность вегетационного периода различных сортов вишни.
2. Оценить сорта вишни по устойчивости к коккомикозу.
3. Изучить урожайность и химический состав сортов вишни.

Для изучения были выбраны Уральская Черешенка, Омская ночка, Застенчивая, Щедрая, Ашинская. В результате фенологических наблюдений была установлена продолжительность межфазных периодов вишни (Табл.1).

**Таблица 1**

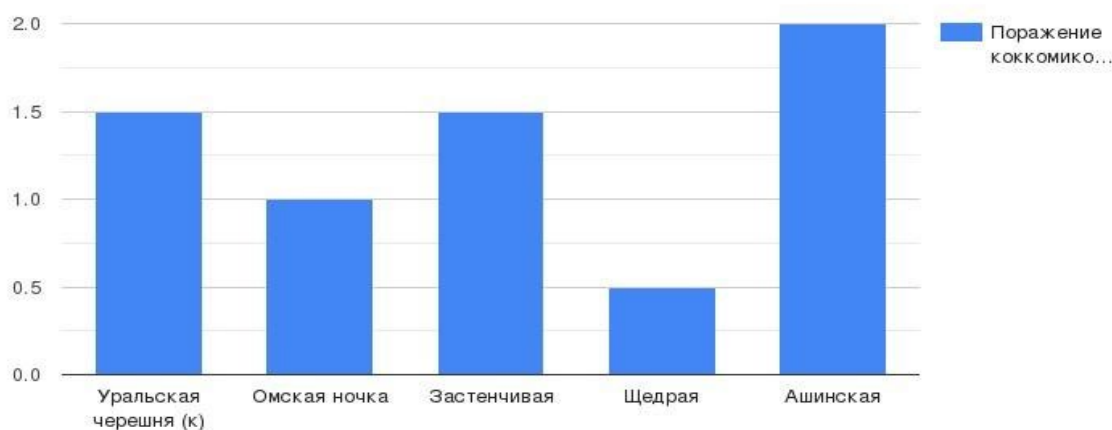
**Фенологические наблюдения за развитием сортов вишни, 2022**

| № | Сорта                | Дата наступления фаз развития |          |                                   |            |                            |             |
|---|----------------------|-------------------------------|----------|-----------------------------------|------------|----------------------------|-------------|
|   |                      | Распускание почек             | Цветение | Распускание почек-цветение, суток | Созревание | Цветение-созревание, суток | Сбор урожая |
| 1 | Уральская черешня(к) | 29.04                         | 26.05    | 28                                | 25.07      | 61                         | 26.07       |
| 2 | Омская ночка         | 29.04                         | 25.05    | 27                                | 25.07      | 60                         | 26.07       |
| 3 | Застенчивая          | 29.04                         | 30.05    | 32                                | 03.08      | 66                         | 04.08       |
| 4 | Щедрая               | 27.04                         | 21.05    | 22                                | 11.07      | 63                         | 12.07       |
| 5 | Ашинская             | 30.04                         | 05.06    | 37                                | 19.08      | 76                         | 20.08       |

В условиях Северного Зауралья начало вегетации у сорта Щедрая наступило 27 апреля, у сортов Уральская черешня, у сортов Уральская черешня, Омская ночка и Застенчивая на двое суток позже – 29 апреля. Всех позднее распустились почки у сорта Ашинская – 30 апреля. Цветение вишни наступило в III декаде мая и I декаде июня. Созревание у сорта Щедрая наступило к 11 июля, у сортов Омская ночка и Уральская черешня – 25 июля, у Застенчивая – 3 августа, у Ашинской к 19 августа. К сбору урожая приступили с 12 июня и закончили 21 августа.

Продолжительность периода от распускания почек до цветения по сортам составило от 22-37 дней. Период от цветения до созревания длится от 60 до 76 суток. Самым коротким он был у сорта Омская ночка, и составило 60 суток. У сорта Уральская черешня этот период был длиннее на одни сутки. У остальных сортов межфазный период от цветения до созревания ягод удлинился на 3-16 суток.

За время исследования было выявлено наиболее популярное заболевание. Из распространенных вредителей вишни особый интерес представлял коккомикоз (рис.1). Коккомикоз вишни – грибковое заболевание, поражающее все виды косточковых садовых деревьев [7,8]. Болезнь поражает листву, вызывая ранний листопад и ослабление защитных функций деревьев. Растение не получает питание от солнечных лучей и не может подготовиться к зиме. Ученные не смогли со 100% уверенностью указать, какой вид болезнетворных грибов является возбудителем поражения косточковых культур. Болезнь быстро распространяется по саду, поражая растения даже на соседних участках [2, 3].



**Рис. 1. Поражение листьев вишни коккомикозом, 2022**

Анализируя данные диаграммы, изучаемые сорта по-разному поражались. Самый низкий балл поражения листьев выявлен у сорта раннего цветения Вита 0,5 баллов, чуть выше на 0,5 балла поражен сорт среднего срока цветения Омская ночка. Сорта Уральская черешня

и Застенчивая – 1,5 балла. Самый высокий балл поражения наблюдался у сорта позднего срока цветения Ашинская – 2,0.

Поражения плодов коммикозом можно рассмотреть в следующей таблице 2.

Таблица 2

**Поражение плодов вишни коккомикозом, 2022**

| № | Сорта                | Поражение коккомикозом плодов, % |                          |
|---|----------------------|----------------------------------|--------------------------|
|   |                      | В первой половине сбора          | Во второй половине сбора |
| 1 | Уральская черешня(к) | 0                                | 10                       |
| 2 | Омская ночка         | 0                                | 0                        |
| 3 | Застенчивая          | 0                                | 10                       |
| 4 | Щедрая               | 0                                | 0                        |
| 5 | Ашинская             | 0                                | 0                        |

Поражение плодов заметно только во второй половине сбора у среднеспелых сортов Уральская черешня и Застенчивая – 10%.

Также для исследования рассмотрим такие особенности как размер и форма сортов. Результаты приведены в таблице 3.

С овальной формой были плоды у сортов Уральская черешня и Щедрая. Сорт Застенчивая имел округлую форму. У Омская ночка форма овально-округлая. От плоскоокруглой до округлой формы – Ашинская.

Самая крупная ягода была отмечена у сорта Уральская черешня, самая мелкая – Застенчивая.

Таблица 3

**Размер и форма ягод сортов вишни, 2022**

| № | Сорта                | Размеры ягод, мм |        |         | Форма плода                   |
|---|----------------------|------------------|--------|---------|-------------------------------|
|   |                      | высота           | ширина | толщина |                               |
| 1 | Уральская черешня(к) | 20               | 21     | 22      | Овальная                      |
| 2 | Омская ночка         | 18               | 21     | 20      | Овально-округлая              |
| 3 | Застенчивая          | 18               | 18,3   | 17,5    | Округлая                      |
| 4 | Щедрая               | 18,1             | 19     | 18,9    | Овальная                      |
| 5 | Ашинская             | 19,3             | 19,5   | 18      | От плоскоокруглой до округлой |

Изучаемые сорта отличались между собой по урожайности и вкусу ягод (табл.4). Среди изучаемых сортов с максимальной массой ягоды отличились сорта Омская ночка (6,0 г), Уральская черешня и Щедрая (5,0 г). У сортов Застенчивая и Ашинская этот показатель составил 3,0 – 4,0 г.

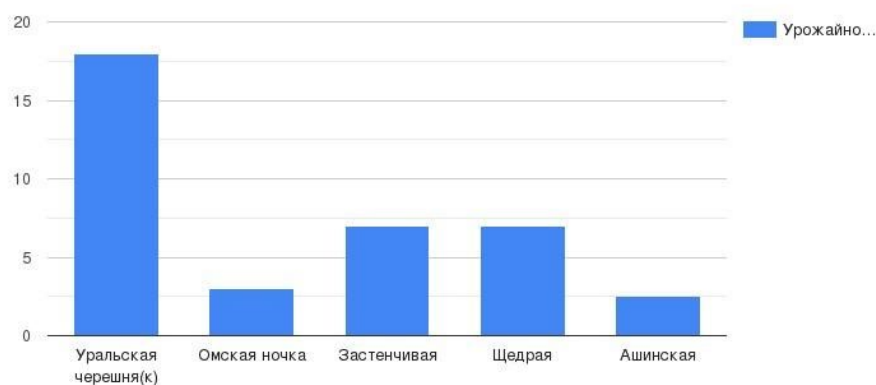
По вкусовым качествам сорта с десертным вкусом - Уральская черешня и Щедрая, у сорта Застенчивая вкус сладко-кислый, с кисло-сладким вкусом сорт Ашинская и сорт Омская ночка – кислый.

Таблица 4

**Урожайность и вкус ягод сортов вишни, 2022**

| № | Сорта                | Урожайность<br>ц/га | Масса ягоды |                    | Вкус ягоды    |
|---|----------------------|---------------------|-------------|--------------------|---------------|
|   |                      |                     | Средняя, г  | Максимальная,<br>г |               |
| 1 | Уральская черешня(к) | 299,0               | 4,6         | 5,0                | Десертная     |
| 2 | Омская ночка         | 50,0                | 5,3         | 6,0                | Кислая        |
| 3 | Застенчивая          | 116,0               | 2,9         | 3,0                | Сладко-кислая |
| 4 | Щедрая               | 116,0               | 4,5         | 5,0                | Десертная     |
| 5 | Ашинская             | 41,5                | 3,8         | 4,0                | Кисло-сладкий |

Для сравнения все данные представим в виде диаграммы на рисунке 2.



**Рис. 2. Урожайность сортов вишни, 2022**

Самую низкую урожайность ягод с куста получили у сорта Ашинская (2,5 кг/куст), чуть выше на 0,5 кг была получена у сорта Омская ночка. У сортов Застенчивая и Щедрая составила 7,0 кг/куст. И самая высокая урожайность у сорта среднего срока созревания Уральская черешня – 18,0 кг/куст.

**Выводы.** Продолжительность вегетационного периода у сорта Щедрая раннего срока созревания составила – 85 суток, у сортов среднего срока созревания Омская ночка, Уральская черешня и Застенчивая – 87-98 суток, у сорта Ашинская позднего срока созревания – 113 суток. Поражение листьев коккомикозом у сортов вишни составило 0,5 – 2,0 балла. Плоды поражались коккомикозом у сортов Уральская черешня и Застенчивая.

Самая низкая урожайность у сорта Ашинская – 2,5 кг/куст, а самая высокая урожайность у сорта Уральская черешня – 18,0 кг/куст.

## Список литературы

1. Велижанских, Л. В. Морфо-биологические особенности сортов жимолости в условия юга тюменской области / Л. В. Велижанских. – Текст : непосредственный // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – 2020. – С.45-51.
2. Ефименко, О. М. Биохимия вишни и черешни / О. М. Ефименко. – Текст : непосредственный // Биохимия культурных растений. – 2014. - 229-245 с.
3. Жербеле, И. Я. Коккомикоз косточковых / И. Я. Жербеле. – Текст : непосредственный // Защита растений от вредителей и болезней. – 2013. – 15 с.
4. Каретин, Л. Н. Почвы Среднего Урала. / Л. Н. Каретин. – Текст : непосредственный // Новосибирск: Наука Сибирское отделение. – 2020. – 283 с.
5. Кривко, Н. П. Плодоводство / Н. П. Кривко, В. В. Турчин, Е. М. Фалынсков, В. Б. Пойда ; под редакцией Н. П. Кривко. – Санкт-Петербург : Лань, 2023. – 312 с. – Текст : непосредственный.
6. Моисейчанко, В. Ф. Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве / В. Ф. Моисейчанко, А. Х. Заверюха, М. Ф. Трифонова. – Москва : Колос, 2019. – 383 с. – Текст : непосредственный.
7. Потапова, В. А. Плодоводство : учеб. для студ. вузов / В. А. Потапова, Ф. Н. Пильщикова. – Москва : Колос, 2017. – 432 с. – Текст : непосредственный.
8. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48401811> (дата обращения: 17.02.2024). – Режим доступа: для зарегистрир. Пользователей. – Текст : электронный.

УДК 635.9

ББК 42.358

**Батракова Анна Вячеславовна**, студент группы Б-СДС-О-21-1,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: batrakova.av@edu.gausz.ru

**Лящева Людмила Васильевна**, доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор кафедры «Общей биологии»  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: lyashevalv@gausz.ru

### **Сорта голубики высокорослой для выращивания в условиях юга Тюменской области**

По результатам наблюдений сорта голубики высокорослой были разделены по зимостойкости, морфологическим и вкусовым признакам. По зимостойкости выделился сорт Ханна Чойс, у данного сорта наивысшая зимостойкость и ранний период созревания. По периодам созревания сорта были поделены нами на следующие группы: раннеспелые (Дюк, Река, Ханна Чойс), среднеспелые (Дрейпер, Нортленд), средне-и позднеспелые (Денис Блю, Легаси, Блюкроп, Эллиот, Аврора, Хурон, Блюголд, Патриот, Торо). Наибольшая урожайность с куста было у таких сортов голубики высокорослой, как Аврора, Блюкроп, Река, Легаси, Эллиот, Хурон и Дрейпер (соответственно). Наибольший размер ягод имеют сорта такие как Блюкроп, Деннис Блю, Дюк, Торо и Легаси. По вкусу и сладости сортов лидирует Патриот, Эллиот и Дрейпер, они имели вкус ягод сладкий без кислинки.

**Ключевые слова:** голубика высокорослая, сорта голубики, сроки созревания, период плодоношения, морозостойкость.

Голубика - многолетний кустарник, северная болотная ягода. В голубике присутствует ряд антиоксидантов, поэтому польза голубики заключается, например, в профилактике онкологии, ягода блокирует рост злокачественных опухолей. Максимум полезных веществ сохраняется в свежих и замороженных плодах, при термической обработке почти все компоненты голубики разрушаются. Если температура термообработки выше +60°C, то из полезных свойств остаются только микроэлементы и белки. Еще в голубике содержатся фенольные соединения. Они препятствуют быстрому выведению из организма некоторых витаминов, к примеру, С.

По литературным данным голубика является зимостойким растением, некоторые сорта выдерживают морозы до -35 градусов [5, 6].

Она относится к культурам 4 зоны зимостойкости, в то время как климат Тюменской области относится к 3 зоне зимостойкости, поэтому в разработанной технологии мы использовали два вида выращивания: в открытом грунте с окучиванием на зимний период и использовали УРП (установки разборно-перестановочные) в качестве укрытия. Для этого устанавливали металлические дуги поверх растений, и закрывали специальным плотным нетканым материалом.

Голубика высокорослая ранее в условиях Тюменской области в промышленных масштабах не выращивалась, в основном выращивают смородину черную [2].

**Цель работы:** изучить сорта голубики высокорослой в условиях юга Тюменской области при разных способах выращивания.

Для достижения поставленной цели ставились следующие задачи.

1. Провести анализ сроков созревания ягод голубики высокорослой.
2. Проанализировать сроки плодоношения сортов голубики высокорослой в условиях 3-й световой зоны.
3. Дать оценку сортам голубики по урожайности и вкусовым качествам.

**Материалы и методика проведения исследований.** Опыты закладывались по методике Моисейченко В.Ф., Заверюха А.Х., Трифонова Б.Ф., на серых лесных почвах в Тюменском районе в ИП «Натурика» [1, 4]. Повторность опыта трехкратная. Площадь опытной делянки 16 м<sup>2</sup>, форма делянки 10х1,4 прямоугольная. Площадь учётной делянки 14 м<sup>2</sup>. Общая площадь опыта 672 м<sup>2</sup>, общее число делянок 14. Метод размещения вариантов систематический [4].

Анализ климатических условий юга Тюменской области показывает, что суммы летних температур достаточно для выращивания голубики высокорослой [3].



**Рис.1,2. Санитарная обрезка растений голубики высокорослой перед высадкой в грунт (фото автора)**

Сорта голубики высокорослой, которые мы изучали: Дюк (Duke), Денис Блю (Denis Blue), Торо (Toro), Нортланд (Northland), Патриот (Patriot), Блюголд (Bluegold), Блюкроп (Bluescrop), Аврора (Aurora), Хурон (Huron), Ханна Чойс (Hannah's Choice), Дрейпер (Draper), Река (Reka), Легаси (Legacy), Эллиот (Elliot).

Все сорта были поделены на две группы, одна группа была высажена в открытый грунт (с морозостойкостью от -34 до -40°C), другая в УРП (с морозостойкостью от -20 до -30°C). По данным, приведенным в таблице 1 мы выделили по разным периодам созревания следующие сорта: раннеспелые (Дюк, Река, Ханна Чойс), среднеспелые (Дрейпер, Нортленд), средне-и позднеспелые (Денис Блю, Легаси, Блюкроп, Эллиот, Аврора, Хурон, Блюголд, Патриот, Торо).

Таблица 1

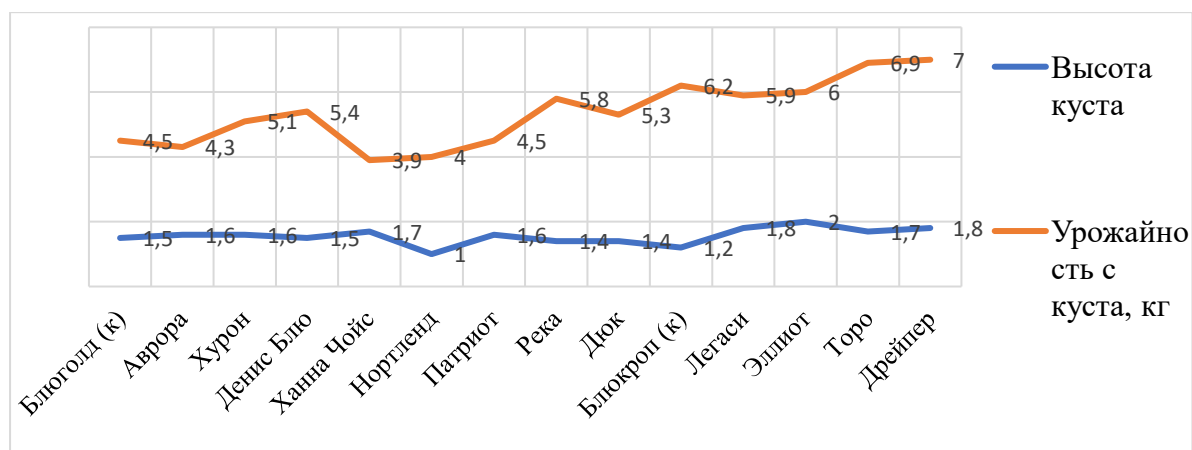
**Сроки созревания и периоды плодоношения голубики высокорослой в условиях юга Тюменской области**

| Сорт   | Сроки созревания | Период плодоношения              |
|--|------------------|----------------------------------|
| Сорта голубики высокорослой для открытого грунта |                  |                                  |
| Ханна чойс                                       | ранний           | июнь                             |
| Блюголд  | среднепоздний    | середина июля – начале августа   |
| Денис блю  | среднепоздний    | середина июля – начало августа   |
| Река   | ранний           | июнь                             |
| Патриот  | среднепоздний    | середина июля –начало августа    |
| Аврора   | позднеспелый     | в середине июля – начале августа |
| Хурон  | среднепоздний    | в середине июля – начале августа |
| Нортленд   | среднеспелый     | середина–конец июля.             |
| Дюк  | ранний           | июнь                             |
| Для УРП (установка разборно-перестановочная)     |                  |                                  |
| Легаси   | среднепоздний    | в середине июля – начале августа |



|         |               |                                 |
|---------|---------------|---------------------------------|
| Эллиот  | позднеспелый  | к концу августа–началу сентября |
| Блюкроп | среднепоздний | Конец июля – начало августа     |
| Торо    | позднеспелый  | первой декаде августа           |
| Дрейпер | среднеспелый  | июль                            |

Среди сортов голубики высокорослой для открытого грунта по высоте куста выделился сорт Ханна Чойс (1,7 м), самым низким Нортленд (1м). Разница составила 0,7 м (рис. 3).



**Рис 3. Высота кустов и урожайность с куста сортов голубики высокорослой**

Наибольшая урожайность с куста отмечена у сорта Река (5,8 кг), самая низкая у сортов Ханна Чойс и Нортленд (3,9 и 4 кг соответственно).

Среди сортов для УРП (установок разборно-перестановочных) самым высоким был сорт Эллиот, самым низким Блюкроп (2,0 и 1,2 м соответственно). Самым урожайным оказался сорт Легаси (6,7 кг с куста).

Наибольший размер ягод имели такие сорта, как Блюкроп, Деннис Блю, Дюк, Торо и Легаси. По критерию вкуса сортов лидирует Ханна Чойс, Патриот, Аврора, Хурон, Эллиот и Дрейпер (табл. 2).

Таблица 2

### Вкусовая качества сортов голубики высокорослой

| Сорт   | Вкус                                     |
|--|--|
| Сорта голубики высокорослой для открытого грунта |  |
| Ханна чойс                                       | сладковатый, приятный, десертный         |
| Блюголд  | терпко-сладкий с кисловатым послевкусием |
| Деннис блю                                       | приятный, сладкий с легкой кислинкой     |
| Река   | сладкий с легкой кислинкой               |
| Патриот  | сладкий                                  |
| Аврора   | сладкий                                  |
| Хурон  | сладкий, без кислинки                    |
| Нортленд   | кисло-сладкий                            |
| Дюк  | терпко-сладкий с кисловатым послевкусием |
| Для УРП (установка разборно-перестановочная)     |  |

|         |                                   |
|---------|-----------------------------------|
| Легаси  | сладко - кислый, гармоничный      |
| Эллиот  | сладкий                           |
| Блюкроп | сладкий, с легкой кислинкой.      |
| Торо    | сладкий, с низким уровнем кислоты |
| Дрейпер | сладкий с нежным ароматом         |

Проводя анализ и сравнительную оценку каждого сорта, можно сделать следующие выводы. Каждый сорт голубики высокорослой по-своему уникален, некоторые сорта имеют кислый вкус, какие-то сладкий. Тем не менее каждый из перечисленных сортов может расти и плодоносить при условиях правильной агротехники в условиях юга Тюменской области.

### Список литературы

1. Каретин, Л. Н. Почвы Тюменской области / Л. Н. Карени. – Новосибирск : Наука Сибирское отделение, 2020. – С.283. – Текст : непосредственный.
2. Курагодникова, Г. А. Лечебные свойства голубики высокорослой / Г. А. Курагодникова, А. О. Якименко. – Текст : непосредственный // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3. – № 4. – С. 289.
3. Лящева, Л. В. Оценка новых сортов черной смородины // Л. В. Лящева, В.В . Архипова. – Текст : непосредственный // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2020. – № 2 (59). – С. 15-21.
4. Лящева, Л. В. Влияние погодных условий на урожайность и массу ягод сортов черной смородины / Л. В. Лящева. – Текст : непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 3 (89). – С. 96-100.
5. Моисейченко, В. Ф. Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве / В. Ф. Моисейченко, А. Х. Заверюха, М. Ф. Трифонова. – Москва : Колос, 2019. – 383 с. – Текст : непосредственный.
6. Романова, А. Б. Интродукция древесных растений : учебное пособие / А. Б. Романова. – Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. – 86 с. – Текст : непосредственный.
7. Ягодные культуры : учебное пособие / В. В. Даньков, М. М. Скрипниченко, С. Ф. Логинова, Н. Н. Горбачёва. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 192 с. – Текст : непосредственный.

УДК 631.86

ББК 28.0

**Вебер Анна Александровна**, студент группы Б-СДС-О-20,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [veber.aa@edu.gausz.ru](mailto:veber.aa@edu.gausz.ru)

**Руководитель Лящева Людмила Васильевна**, доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор кафедры «Общей биологии»,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [lyashevalv@gausz.ru](mailto:lyashevalv@gausz.ru)

### **Влияние доз микробиологического удобрения *Бионитра* на рост и развитие яблони в условиях юга Тюменской области**

В результате исследований нами выявлено, что применение разных доз микробиологического удобрения Бионитра ускорило процессы развития и прохождения фенологических фаз яблони сорта ВЭМ-розовый. Vegetация во всех вариантах начиналась с 08.05 при среднесуточной температуре 12,7 - 13,3°C. Одновременно все варианты вступили в фазу бутонизации (12.05) и в фазу начала цветения (16.05). Небольшие различия между вариантами были при вступлении их в фазу конец цветения, в среднем они составили одни сутки, но в фазы начало листопада и конец листопада растения яблони, получавшие в качестве подкормок разные дозы микроудобрения, вступали не одновременно. Быстрее всего листопад начался у варианта с дозой 0,3 л/га (05.10), с разницей в два дня листья начали активно опадать в вариантах с дозами 1 л/га и 2л/га (07.10). Доказано, что прохождение фенологических фаз у данного сорта соответствует сезонным ритмам и укладывается в вегетационный период северной лесостепи юга Тюменской области.

**Ключевые слова:** яблоня, микробиологическое удобрение, Бионитра, рискованное земледелие, фенологические фазы

Главной задачей отрасли садоводства является обеспечение населения свежими фруктами и продуктами их переработки, которые имеют лечебно-профилактическое назначение и должны входить в постоянный рацион питания человека. Основной плодовой культурой в России является яблоня, которая в структуре промышленных насаждений в различных регионах занимает до 70% [3]. В значительной степени это связано с тем, что плоды яблони содержат более 60 макро- и микроэлементов, различные биологически активные

вещества, обладают высокими диетическими, целебными и питательными свойствами. Одним из важнейших рычагов, с помощью которых человек может управлять развитием яблони, их продуктивностью и качеством плодов является обеспечение сбалансированного минерального питания [2].

Проблемы обеспечения насаждений яблони минеральными элементами в целом охвачены достаточно широко в работах многих ученых, но аспекты, связанные с оптимизацией минерального питания изучены недостаточно. В садах интенсивного типа в целях повышения продуктивности растений и обеспечения высокого качества плодов необходимо внедрение пофазных систем корневых подкормок.

**Цель настоящего исследования** – установление биологической активности агрохимиката Микробиологическое удобрение Бионитра на яблоне.

**Материалы и методика исследований.** Объектом исследования являлся сорт яблони «ВЭМ розовый». Сорт позднеосеннего срока созревания, выведенный Л. Котовым на Свердловской селекционной станции садоводства. Широко распространен в г. Тюмени среди пловодоводов любителей.

Полевой опыт по испытанию микробиологического удобрения Бионитра был заложен в частном питомнике, расположенном на 1 га в Тюменском районе в п. Луговом.

Опыт закладывался по Методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур (1999) и по методике Моисейченко, Заверюхи, Трифоновой (1994) [5, 6].

**Описание препарата.** Микробиологическое удобрение Бионитра – микроудобрение для многих сельскохозяйственных культур, направленное на устранение дефицита элементов питания в критические фазы развития культуры. Специально разработанные составы отличаются высоким содержанием серы, как одного из главных лимитирующих элементов питания. Препарат содержит фуллерены, способные активировать в растениях защитные механизмы, повышающие стрессоустойчивость, стимулирующие питание растений, тем самым увеличивающие массу плодов. Препарат представляет собой жидкость от свето-белого до светло-желтого или коричневого цветов и содержит *Azotobacter chroococcum* (титр жизнеспособных клеток не менее  $1 \times 10^9$  КОЕ/см<sup>3</sup>).

**Технология применения и порядок приготовления рабочего раствора.** Корневую подкормку проводили путем полива растений под корень. При приготовлении рабочего раствора использовали не хлорированную воду, в бак протравливателя добавили необходимое количество удобрения, доливали воду до расчетного объема, раствор перемешивали и проводили обработку.

Схема опытов.

1. Контроль. Фон NPK.

2. Фон NPK + Микробиологическое удобрение Бионитра. Корневая подкормка растений: 1-я – в фазе бутонизации и деле 2 раза с интервалом 15 дней, расход агрохимиката – 0,3 л/га, расход рабочего раствора – 1000 л/га.

3. Фон NPK + Микробиологическое удобрение Бионитра. Корневая подкормка растений: 1-я – в фазе бутонизации и деле 2 раза с интервалом 15 дней, расход агрохимиката – 1,0 л/га, расход рабочего раствора – 1000 л/га.

4. Фон NPK + Микробиологическое удобрение Бионитра. Корневая подкормка растений: 1-я – в фазе бутонизации и деле 2 раза с интервалом 15 дней, расход агрохимиката – 2,0 л/га, расход рабочего раствора – 1000 л/га.

Количество опытных растений – 12 штук, количество учетных растений – 10 штук, повторность в опыте – четырехкратная.

**Характеристика почвенно-климатической зоны проведения регистрационных испытаний.** Климат северной лесостепи юга Тюменской области характеризуется суровой зимой, теплым, но непродолжительным летом, короткими переходными сезонами весной и осенью, коротким безморозным периодом. Район, где проводились исследования характеризуется как зона рискованного земледелия, неустойчивого, а временами и недостаточного увлажнения, гидротермический коэффициент (ГТК) равен 1,1-1,3. Суммы среднесуточных температур за период активной вегетации растений колеблются в пределах 1900-20500 [1]. Показатели, характеризующие погодные условия Тюменского района вегетационного периода 2022 года, представлены на рисунке 1 и в таблице 1.

Таблица 1

**Метеорологические условия вегетационного периода 2022 года**

| Месяц | Декада      | Температура         |                     |                | Осадки      |                        |                 |
|-------|-------------|---------------------|---------------------|----------------|-------------|------------------------|-----------------|
|       |             | средне-суточная, °С | средне-многолет, °С | отклонение ±°С | сумма, мм   | средне-многолетняя, мм | отклонение ± мм |
| Май   | 1           | 9,8                 | 8,8                 | 1,0            | 4,7         | 9,0                    | -4,3            |
|       | 2           | 13,0                | 10,8                | 2,2            | 69,0        | 15,0                   | 54,0            |
|       | 3           | 13,2                | 12,2                | 1,0            | 20,2        | 14,0                   | 6,2             |
|       | <b>сред</b> | <b>12,0</b>         | <b>10,6</b>         | <b>1,4</b>     | <b>93,9</b> | <b>38,0</b>            | <b>55,9</b>     |
| Июнь  | 1           | 14,8                | 13,6                | 1,2            | 10,3        | 13,0                   | -2,7            |
|       | 2           | 17,9                | 16,7                | 1,2            | 32,7        | 20,0                   | 12,7            |
|       | 3           | 14,8                | 17,5                | -2,7           | 16,4        | 20,0                   | -3,6            |
|       | <b>сред</b> | <b>14,9</b>         | <b>14,6</b>         | <b>0,3</b>     | <b>59,4</b> | <b>53,0</b>            | <b>6,4</b>      |
| Июль  | 1           | 17,6                | 18,8                | -1,2           | 9,3         | 24,0                   | -14,7           |
|       | 2           | 22,4                | 18,2                | 4,2            | 36,3        | 29,0                   | 7,3             |
|       | 3           | 19,3                | 17,8                | 1,5            | 19,9        | 31,0                   | -11,1           |
|       | <b>сред</b> | <b>18,5</b>         | <b>17,4</b>         | <b>1,2</b>     | <b>65,5</b> | <b>84,0</b>            | <b>-18,5</b>    |

|        |             |             |             |            |             |             |             |
|--------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| Август | 1           | 20,3        | 16,4        | 3,9        | 12,0        | 23,0        | -11,0       |
|        | 2           | 15,2        | 15,1        | 0,1        | 42,0        | 17,0        | 25,0        |
|        | 3           | 18,4        | 13,4        | 5,0        | 2,0         | 18,0        | -16,0       |
|        | <b>сред</b> | <b>18,1</b> | <b>15,6</b> | <b>2,5</b> | <b>56,0</b> | <b>58,0</b> | <b>-2,0</b> |

Анализ данных таблицы 1 показывает, что в начале периода вегетации температура воздуха была выше среднемноголетних значений на 1,4°C, что благоприятно сказывалось на развитии подовых культур. Высокое количество осадков 93,9 мм в начале развития яблони благоприятно сказалось на скорости и прохождении фенологических фаз. Экстремальных метеоусловий не зарегистрировано. Отметим, что метеорологические условия вегетационного периода 2022 года отличались повышенной температурой воздуха, которая была выше среднемноголетних значений на протяжении всего периода вегетации и высоким количеством осадков, которые благоприятно сказывались на развитии плодовых деревьев.

**Агротехнические мероприятия.** Во время вегетации проводилась обработка междурядий при помощи аккумуляторной мотокосы, прополку и рыхление приствольных кругов производили вручную на глубину 7-10 см. Также 20.04.2022 внесены удобрения (нитроаммофоска из расчета 30 г на 1 м<sup>2</sup> приствольного круга с заделкой в почву).

**Результаты исследования.** Результаты проведенных фенологических наблюдений за их развитием отражены в таблице 2.

Таблица 2

#### Фенологические данные развития яблони

| Вариант                     | Начало распускания почек | Бутонизация | Начало цветения | Конец цветения | Листопад   |            | Длина вегетационного периода, сут |
|-----------------------------|--------------------------|-------------|-----------------|----------------|------------|------------|-----------------------------------|
|                             |                          |             |                 |                | начало     | конец      |                                   |
| К Фон NPK                   | 08.05 ±3,4               | 12.05±3,4   | 16.05 ±7,0      | 02.06 ±3,8     | 11.10 ±2,5 | 24.10 ±5,6 | 166                               |
| Фон NPK + Бионитра 0,3 л/га | 08.05 ±3,4               | 12.05±3,4   | 16.05 ±7,0      | 01.06 ±3,5     | 05.10±3,4  | 20.10 ±5,4 | 162                               |
| Фон NPK + Бионитра 1,0 л/га | 08.05 ±3,4               | 12.05±3,4   | 16.05 ±7,0      | 01.06 ±2,5     | 07.10 ±2,5 | 19.10 ±5,8 | 161                               |
| Фон NPK + Бионитра 2,0 л/га | 08.05 ±3,4               | 12.05±3,4   | 16.05 ±7,0      | 01.06 ±3,8     | 07.10 ±2,5 | 19.10 ±5,8 | 161                               |

Вегетация во всех вариантах начиналась с 08.05 при среднесуточной температуре 12,7 - 13,3°C. Одновременно все варианты вступили в фазу бутонизации (12.05) и в фазу начала

цветения (16.05). Очень небольшие различия между вариантами были при вступлении их в фазу конец цветения. В среднем они составили одни сутки.

В фазы начало листопада и конец листопада растения яблони, получавшие в качестве подкормок разные дозы микроудобрения, вступали не одновременно. Быстрее всего листопад начался у варианта с дозой 0,3 л/га (05.10), с разницей в два дня листья начали активно опадать в вариантах с дозами 1 л/га и 2л/га (07.10). Прохождение фенологических фаз у данного сорта соответствует сезонным ритмам и укладывается в вегетационный период северной лесостепи юга Тюменской области.

**Выводы.** В результате испытаний микроудобрения Бионитра на яблоне сорта Вэм розовый выявлено:

1. Вегетация во всех вариантах начиналась с 08.05. Одновременно все варианты вступили в фазу бутонизации (12.05) и в фазу начала цветения (16.05). Небольшие различия между вариантами были при вступлении их в фазу конец цветения.

2. Быстрее всего листопад начался в варианте с дозой 0,3 л/га (05.10), с разницей в два дня листья начали активно опадать в вариантах с дозами 1 л/га и 2л/га (07.10).

3. В целом, разница в длине вегетационного периода составила 4 суток по отношению к контролю у вариантов с дозой 0,3 л/га и 5 суток в вариантах с дозами 1,0 и 2,0 л на гектар.

Полученные результаты испытаний о целесообразности применения микроудобрения Бионитра на яблонях в условиях юга Тюменской области можно считать положительными. При соблюдении агротехники и правильном применении микробиологического удобрения можно ожидать хорошие показатели не только урожайности, но и долголетия культуры.

### Список литературы

1. Иваненко, А. С. Агроклиматические ресурсы Российской Федерации, методы их оценки. Агроклиматические условия Тюменской области: учебное пособие / А. С. Иваненко, О. А. Кулясова О.А. – Тюмень: Изд-во ТГСХА, 2008. – 206 с. – Текст : непосредственный.

2. Кузин, А. И. Особенности почвенно-листовой диагностики калийного питания яблони / А. И. Кузин, Ю. В. Трунов. – Текст : непосредственный // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2016 – № 1. – С. 16-17.

3. Кузин, А. И. Современные экологизированные системы производства плодов / А. И. Кузии, Ю. В. Трупов, Н. Я. Каширская [и др.]. – Текст : непосредственный // Плоды и овощи - основа структуры здорового питания человека : материалы международной научно-практической конф. – 2012. – С. 207-214.

4. Лящева Л. В. Особенности роста и плодоношения сортов яблони в условиях северной лесостепи юга Тюменской области / Л. В. Лящева, С. В. Архипов. – Текст : непосредственный // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – №2 (61). – С. 27-31.

5. Моисейченко, В. Ф. Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве / В. Ф. Моисейченко, А. Х. Заверюха, М. Ф. Трифонова. – Москва : Колос, 1994. – 383 с. – Текст : непосредственный.

6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Рос. акад. с.-х. наук. Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур; под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. – Орел : Изд-во ВНИСПК, 1999. – 608 с. – Текст : непосредственный.



**Верхоланцева Юлия Викторовна**, студент группы Б-ЭПЭ-О-23-1,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [verkholantseva.yuv@edu.gausz.ru](mailto:verkholantseva.yuv@edu.gausz.ru)

**Торопова Виктория Витальевна**, студент группы Б-ЭПЭ-О-23-1,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [toropova.vv@edu.gausz.ru](mailto:toropova.vv@edu.gausz.ru)

**Моисеева Ксения Викторовна**, кандидат сельскохозяйственных наук,  
доцент кафедры «Общей биологии»,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [moiseevakv@gausz.ru](mailto:moiseevakv@gausz.ru)

### **Хвойные растения как фактор биоэкологической безопасности Тюменского региона**

Количество хвойных голосеменных деревьев, таких как сосна, ель, лиственница и ельник, в России постепенно увеличивается. Например, за последние 10 лет площадь лесов с хвойными деревьями увеличилась на 5%. Такое возобновление важно для сохранения природного биоразнообразия, так как хвойные деревья способны приспособиться к различным климатическим условиям и обеспечивать необходимую экологическую структуру для различных видов животных. Хвойные голосеменные деревья – это уникальное и неотъемлемое достояние нашей планеты, которое оказывает положительное влияние на организм человека и способствует сохранению экологического баланса. Благодаря своему ассортименту и разнообразию, эти растения являются надежными помощниками в восстановлении и сохранении природных ресурсов. В отчетный период с 2015 по 2019 гг. нами отмечено снижение лесовосстановления лесов в Тюменской области с 21926 га до 16293 га в 2019 году, что составляет 74,3%. Увеличение лесовосстановления леса отмечается в 2017 году – 28172 га. Искусственное создание лесных культур так же имеет тенденцию к снижению в отчетном периоде на 67,12%. Наибольшим показателем в содействие естественному лесовосстановлению леса выделены 2016 и 2017 гг., что составило 18087 га и 22089 га.

**Ключевые слова:** хвойные леса, фитонциды, воздух, климат, голосеменные, сосновый бор, лесовосстановление.

Леса Тюменской области располагаются в двух лесорастительных зонах – лесостепной и таежной, и делятся на два лесных района:

Западносибирский южно-таежный равнинный район (69% территории), в который входят Вагайское, Тобольское, Уватское лесничества; Западносибирский подтаежно-лесостепной район – Абатское, Армизонское, Аромашевское, Бердюжское, Викуловское, Голышмановское, Заводоуковское, Исетское, Ишимское, Казанское, Нижнетавдинское, Омутинское, Сладковское, Сорокинское, Тюменское, Упоровское, Юргинское, Ялуторовское, Ярковское лесничества (31%) [11, 13].

Площадь лесных участков на землях лесного фонда по данным учета на 01.01.2018 года составила 11,396 млн. га (71,1% территории юга области). Покрытые лесом лесные участки занимают 6,87 млн. га (60,5% от всей площади), из них 37,0% представлены ценными хвойными породами, 63,0% – мягко лиственными [2, 10].

Запасы древесины в лесах составляют 961,3 млн. м<sup>3</sup>. Потенциально возможный ежегодный объем заготовки древесины (расчетная лесосека) определен в размере 16,182 млн. м<sup>3</sup>, в том числе по хвойному хозяйству – 3,166 млн. м<sup>3</sup>. С учетом транспортной доступности возможный ежегодный объем заготовки древесины не превышает 5,8 млн. м<sup>3</sup> древесины в год [1, 4, 5].

Лесная промышленность является одной из перспективных отраслей экономики Тюменской области.

Приоритетными направлениями в лесопромышленном комплексе Тюменской области определены: комплексное использование лесных ресурсов региона с организацией производства продукции с высокой прибавочной стоимостью; развитие мощностей по переработке лиственной и низкотоварной древесины; увеличение объемов выпуска строительных материалов и изделий из древесины [2, 5, 6].

К Тюмени со всех сторон подступают леса, преимущественно сосновые. Это остатки некогда могучей тайги, спускавшейся с севера в зону лесостепи и вплотную подходившей к стенам старой Тюмени. Теперь город находится в кольце полей и березовых лесов, выросших на месте вырубок, но небольшие островки прежних, сплошных сосновых массивов сохранились у деревни Казаровой, Ошкуковой, Плехановой, Дербышевой, у села Ембаево и Чикча, в самой Тюмени – лесопарк имени Ю.А. Гагарина и Гилевская роща [13, 14].

В юго-западной части Тюменского района хвойные леса расположены отдельными крупными массивами на высоких частях водоразделов пышминских притоков Чаплыка, Балды, Бардянки. Южная часть района покрыта сплошными хвойными лесами, где ведет хозяйство Левашовский мехлесхоз. Леса занимают южный склон водораздела между Пышмой

и Исетью. Хвойные леса на правом коренном берегу Пышмы в восточной части района принадлежат Богандинскому лесничеству Ялуторовского мехлесхоза [9, 10].

Прежде густые хвойные леса росли и вдоль обоих берегов Туры, но они к настоящему времени сохранились только на западе, у населенных пунктов Речкиной, Каменки, Салаирки, Молчановой, Новотарманска, Верхнего Бора. Там ведут хозяйство Туринское, Верхне-Борское лесничества Тюменского мехлесхоза. Все леса в окрестностях Тюмени были пройдены один раз сплошными рубками, но не везде восстановились хвойные породы, кое-где выросли березовые и осиновые леса с обильным подростом из кустарников [5, 7].

Хвойные лесные породы представлены в основном сосной. Редко и не везде встречается под ее пологом можжевельник. Ель отступила от города на 30-40 км, так как ее в послевоенные годы усиленно вырубали к новогодним праздникам. Другие сибирские хвойные породы: пихта, лиственница, кедр (сосна сибирская кедровая) – в окрестных лесах встречаются редко. Однако на окраине Тюмени, в бывшем пансионате А.Н. Оловянникова, есть искусственные посадки пихты, сделанные в самом начале XX века садовником купцов Колокольниковых, имевших здесь загородную дачу (заимку). В селе Кулаково растут пихты, посаженные купцом Чукмалдиным возле школы. В искусственных насаждениях изредка встречается и отлично растет лиственница; кедр встречается только у любителей в огородах [3, 14].

К хвойным относятся следующие роды растений: сосна – 100 видов; лиственница – 15 видов; пихта – 40; ель – 45; можжевельник – 70; кипарис-15; тисс – 6; туя – 6 видов.

Разнообразие голосеменных растений было бы большим, если бы не вымерли целые их группы, такие как: бенеттитовые; кордаитовые; семенные папоротники, и другие.

По подсчетам, в стране больше всего леса в городской черте растет в Тюменской области, а именно в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре (194 тыс. га), большая часть его часть именно хвойный лес. Именно поэтому в данном регионе страны было построено большое количество реабилитационных центров для людей. Множество научных исследований подтверждают положительное воздействие хвойных насаждений на физическое, психологическое и биологическое состояние здоровья и настроение человека [1, 4, 9].

Тюменская область славится своими великолепными Сосновыми борами. В тени многовековых сосен расположились такие Тюменские санатории как: Санаторий-профилакторий «Сосновый бор», санаторий «Сибирь», Санаторий «Геолог», Санаторий-SPA-отель «Ингала», Санаторий «Ласточка» и другие. Хвойные леса лучше других вырабатывают кислород, и не простой, а имеющий три атома – озон. Воздух Соснового бора богат

фитонцидами, он благотворно влияет на центральную нервную систему человека, а также способствует повышению общего тонуса и иммунитета организма. Фитонциды подавляют большинство болезнетворных микроорганизмов, буквально обеззараживая наш организм. Воздух хвойных лесов содержит более 200 полезных компонентов [7, 12].

В сосновом лесу содержится самое маленькое количество бактерий (не более 300 м<sup>3</sup>) [3].

Воздух соснового бора полезен не только для дыхательных путей, но и для нервной системы. В хвое содержится огромное количество витамина С, насыщение которым снижает риск авитаминоза [11, 13].

Совокупность этих факторов омолаживает кожу и улучшает состояние организма в целом [14].

В лесу накапливается много снега и здесь он тает медленнее, чем на открытых пространствах. Талые воды впитываются в почву и, пополняя запасы грунтовых вод, питают реки. На открытых просторах безлесных районов снег тает быстро. Потоки воды смывают с полей верхний плодородный слой почвы. Постепенно образуются овраги. Они разъедают поля и отнимают у человечества пахотные земли. На безлесные районы часто обрушиваются пыльные бури. Они уносят верхний слой почвы, повреждают посевы. Но там, где посажены лесные полосы, поля надёжно защищены от суховея и чёрных бурь [7, 9].

Изучение хвойных голосеменных лесов является важным по нескольким причинам:

Во-первых, экологическая роль: хвойные голосеменные леса являются важным элементом экосистемы и выполняют множество функций. Они способствуют удержанию почвы, предотвращают эрозию, накапливают и удерживают воду, снижают риск наводнений, улучшают качество воздуха и обеспечивают место обитания для многих животных и растений. Изучение этих лесов помогает лучше понять и оценить их роль в поддержании окружающей среды и разработать меры для их сохранения.

Во-вторых, биоразнообразие: хвойные голосеменные деревья представляют собой виды, характерные для северных регионов и покрывающие значительные территории. Они обладают значительным биоразнообразием и встречаются в различных экосистемах, включая тундры, тайгу и горы. Изучение этих деревьев позволяет выявить и описать множество новых видов и вариаций, а также провести исследования о взаимодействии с другими видами и оценить роль в биологической устойчивости регионов.

В-третьих, использование и управление: хвойные голосеменные деревья являются важным ресурсом, используемым человеком для получения древесины, лесопроductии и продукции питания. Изучение этих деревьев позволяет разработать эффективные методы их

выращивания, управления ресурсами и охраны, а также оптимизировать процессы деревообработки и производства.

В-четвертых, климатические изменения: хвойные голосеменные деревья играют важную роль в смягчении климатических изменений. Они способны накапливать значительное количество углерода и способствовать его удержанию в почве и древесине. Изменение распространения и состояния этих деревьев может быть связано с климатическими изменениями. Изучение хвойных голосеменных лесов позволяет оценить их уязвимость и адаптивные возможности, а также прогнозировать последствия климатических изменений на их распределение и функционирование [7, 13, 14].

**Цель исследования:** изучить биоэкологическое влияние хвойных лесов в условиях Тюменской области.

В последнее время человек безжалостно уничтожает леса для своих нужд. Леса же восстанавливаются очень медленно. Разрушаются естественные лесные экосистемы, что пагубно сказывается на природе всей планеты. Поэтому важнейшая задача лесного хозяйства – восстановление хвойных лесов [2, 4, 8].

Лесовосстановление – это проведение мероприятий по восстановлению лесов на вырубках, гарях, пустырях, прогалинах и иных бывших под лесом площадях. Лесовосстановление осуществляется путем естественного, искусственного (создание лесных культур) или комбинированного восстановления лесов.

Искусственное лесовосстановление (создание лесных культур) – работы по посадке сеянцев, саженцев, черенков или посеву семян лесных растений. Посев леса – работы по высеву древесных семян на лесокультурных площадях независимо от способа посева (ручной, механизированный, аэросев). Посадка леса – работы по посадке сеянцев, саженцев, черенков и другого посадочного материала на лесокультурных площадях [3].

Динамика восстановления лесов в Тюменской области представлена в таблице 1.

Таблица 1

**Динамика лесовосстановления лесов в Тюменской области, га**

|   | 2015 г. | 2016 г. | 2017 г. | 2018 г. | 2019 г. |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|
| Лесовосстановление – всего из него:         | 21926   | 23582   | 28172   | 15995   | 16293   |
| искусственное (создание лесных культур)     | 5653    | 5185    | 5685    | 4281    | 3794    |
| содействие естественному лесовосстановлению | 15914   | 18087   | 22089   | 11406   | 12369   |

В отчетный период с 2015 по 2019 гг. нами отмечено снижение лесовосстановления лесов в Тюменской области с 21926 га до 16293 га в 2019 году, что составляет 74,3%. Увеличение лесовосстановления леса отмечается в 2017 году – 28172 га. Искусственное создание лесных культур так же имеет тенденцию к снижению в отчетном периоде на 67,12%. Наибольшим показателем в содействие естественному лесовосстановлению леса выделены 2016 и 2017 гг., что составило 18087 га и 22089 га.

Пути восстановления или сохранения хвойных голосеменных растений могут включать следующие методы:

Защита природных мест обитания: один из наиболее эффективных способов сохранения хвойных голосеменных растений – это защита их природных мест обитания, таких как лесные участки или национальные парки. Это может включать создание заповедников, запрет на вырубку лесов или ограничение доступа людей, чтобы предотвратить незаконную рубку или незаконную добычу [5].

Проведение реконструкции мест обитания: если природные места обитания хвойных голосеменных растений уже повреждены или разрушены, проведение реконструкции может быть необходимым. Это может включать посадку новых растений, восстановление почвы, контроль нежелательных растений и предотвращение эрозии. Важно провести исследования, чтобы определить наиболее подходящие методы реконструкции в зависимости от конкретных условий местности [10].

Экосистемные подходы: сохранение хвойных голосеменных растений часто требует сохранения всей экосистемы, в которую они входят. Это включает создание сбалансированных экосистемных условий и поддержку разнообразия других видов растений и животных, которые сосуществуют с хвойными голосеменными растениями. Сбалансированная экосистема способствует здоровому росту и размножению хвойных голосеменных растений.

Эксперименты по разведению и сохранению генетического материала: проекты по разведению и сохранению генетического материала могут быть важным инструментом для сохранения хвойных голосеменных растений. Это может включать создание банка семян для сохранения генетического материала редких видов, а также проведение экспериментов по скрещиванию разных видов с целью повышения их устойчивости и выживаемости в условиях изменяющейся среды [1, 7].

Образование и просвещение: образование играет важную роль в сохранении и восстановлении хвойных голосеменных растений. Увеличение осведомленности людей о важности и необходимости сохранения этих растений и оказание поддержки усилий в этом направлении может помочь в сохранении их численности и разнообразия. Это может включать

создание информационных плакатов, организацию экскурсий и семинаров, а также включение этой темы в образовательные программы [3,5,6].

В современных условиях развития именно природные ресурсы продолжают иметь постоянное значение, влияя на экономический рост, развитие национально экономических систем и непосредственно на человеческое общество в целом. Природные ресурсы являются неизменно значимым фактором экологического и экономического развития систем.

### Список литературы

1. Андрущенко, М. В. Влияние экологических факторов на здоровье населения Тюменской области / М. В. Андрущенко. – Текст : непосредственный // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – 2022. – С. 205-213.

2. Галанов, А. Э. Действие различных стимуляторов корневого роста при вегетативном размножении можжевельника обыкновенного / А. Э. Галанов, К. В. Моисеева. – Текст : непосредственный // Симбиоз-Россия 2020: сборник статей XII Всероссийского конгресса молодых ученых-биологов с международным участием, Пермь, 28-30 сентября 2020 года. – 2020. – С. 75-78.

3. Гордеева, Е. Н. Анализ природно-ресурсного потенциала (на примере Тюменской области) / Е. Н. Гордеева. – Текст : непосредственный // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14-18 марта 2022 года. Том Часть 2. – 2022. – С. 244-248.

4. Журнал «ЛесПромИнформ» ЛПК Тюменской области: сайт. – URL : <https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=5122> (дата обращения: 10.03.2024). – Режим доступа : общий. – Текст : электронный.

5. Касторнова, А. В. Влияние отрицательных ионов воздуха в рекреационных зонах на здоровье человека / А. В. Касторнова, А. Э. Галанов, А. А. Черепанов. – Текст : непосредственный // в сборнике: Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. Сборник материалов LIV Студенческой научно-практической конференции. – 2020. – С. 163-168.

6. Ковязин, В. Ф. Рекреационное лесоводство: учебник для вузов / В. Ф. Ковязин. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – 2022. – URL: <https://e.lanbook.com/book/233309> (дата обращения: 10.03.2024).

7. Малышкин, Н. Г. Охрана окружающей среды: Учебно-методическое пособие / Н. Г. Малышкин, О. В. Шулепова. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – 206 с. – Текст : непосредственный.
8. Молчанов, А. А. Влияние леса на окружающую среду / А. А. Молчанов. – Москва : Издательство «Наука», 1973. – 359 с. – Текст : непосредственный.
9. Общая информация о лесах, Правительство Тюменской области : сайт. – URL: [https://admtyumen.ru/ogv\\_ru/finance/lk/info\\_les/more\\_article.htm?id=11634920@cmsArticle](https://admtyumen.ru/ogv_ru/finance/lk/info_les/more_article.htm?id=11634920@cmsArticle) (дата обращения: 05.03.2024). – Режим доступа : общий. – Текст : электронный.
10. Первухина, А. Д. Состояние атмосферного воздуха в городе Тюмени / Первухина А.Д. – Текст : непосредственный // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – 2022. – С. 307-313.
11. Тюменская область в цифрах: Крат. стат. сб. – Текст : электронный // Управление Федеральной службы государственной статистики по Тюменской области, Ханты-Мансийскому автономному округу – Югре и Ямало-Ненецкому автономному округу. – 2020. – URL : <https://72.rosstat.gov.ru/ofstatistics> (дата обращения: 05.03.2024).
12. Уфимцева, М. Г. Дендрология. Учебная практика: учебное пособие / М. Г. Уфимцева, А. В. Букин. – Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – 88 с. – Текст : непосредственный.
13. Филатова, В. Н. Биологические и эколого-физиологические особенности древесных растений в условиях городской среды / В. Н. Филатова, Е. А. Моисеев, К. В. Моисеева. – Текст : непосредственный // Симбиоз-Россия 2020: сборник статей XII Всероссийского конгресса молодых ученых-биологов с международным участием, Пермь, 28–30 сентября 2020 года. – 2020. – С. 276-279.
14. Якимов, Н. И. Лесные культуры и защитное лесоразведение: учеб. пособие для студентов специальностей «Лесное хозяйство», «Садово-парковое строительство» / Н. И. Якимов, В. К. Гвоздев, А. Н. Праходский. – Минск : БГТУ, 2007. – 312 с. – Текст : непосредственный.



УДК 635.9

ББК 28.5

**Голенецких Диана Вадимовна**, студент группы Б-СДС-О-21-1,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [goleneckih.dv@edu.gausz.ru](mailto:goleneckih.dv@edu.gausz.ru)

**Велижанских Любовь Васильевна**, кандидат сельскохозяйственных наук,  
доцент кафедры «Общей биологии»,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [velishanskihlv@gausz.ru](mailto:velishanskihlv@gausz.ru)

### **Оценка декоративных качеств туи западной в условиях юга Тюменской области определение его роли в озеленении территории**

В статье изложена информация об основных этапах выращивания сортов туи западной и их основных особенностях. Описывается исследование, проведённое в условиях юга Тюменской области, а также климатические и почвенные условия, которые были на момент исследования и отображены основные результаты и выводы по объектам наблюдения. Приводится краткое описание сортов туи западной, выделенных за период изучения, а также рассказывается об их роли в озеленении территорий, а также о применении на садовых участках.

**Ключевые слова:** сорта, биометрия, фенология, декоративные качества, цвет хвои, объекты исследования, оформление, применение, климатические условия.

Хвойные растения – это лучшее украшение любого сад, его изюминка, неотъемлемая составляющая современного дизайна. К достоинствам хвойных растений следует отнести их долговечность, неприхотливость. Почти все хвойные являются вечнозелеными растениями, то есть сохраняют декоративность круглый год [1]. Высокослые хвойные растения можно использовать в качестве солитеров, для создания аллей, крупных композиций. Туя западная очень хорошо приспособилась к климату средней полосы России. Ее декоративные формы и сорта настолько разнообразны и многочисленны, что в настоящее время практически ни один ландшафтный проект не обходится без них [3, 4].

Образуя не очень глубокую корневую систему, туя хорошо переносит пересадку в любое время года, но лучше всего эту процедуру проводить весной. Следует помнить, что туя

растет медленно и формирует правильную симметричную крону только при хорошем и равномерном освещении [5, 6].

**Методика проведения исследований.** Полевой опыт закладывался по методике Государственного Никитского ботанического сада (1977) и Моисейченко, Заверюхи, Трифионовой. Опыт с сортами туи западной проводили методом размещения вариантов - систематический, повторность трехкратная. Общая площадь делянок 26м<sup>2</sup>, учетная – 23м<sup>2</sup> [4]. Опыты закладывались на черноземе, выщелоченном тяжелосуглинистом с содержанием гумуса в слое почвы 0 – 10 см 4,6%, рН водное – 6,1, рН солевое – 5,0, подвижного фосфора – 6,9 мг, обменного калия – 22 мг/100 г почвы. Мощность гумусового горизонта составляет 28-30 см [2].

Анализ климатических условий юга Тюменской области показывает, что средних летних температур достаточно для выращивания различных хвойных растений, в том числе и туи западной. Средние зимние температуры позволяют выбранными нами сортами благополучно перезимовать.

**Цель нашей работы** - оценка декоративных качеств туи западной в условиях юга Тюменской области определение его роли в озеленении территории

Задачи исследований:

1. Изучить сортовой состав туи западной.
2. Изучить декоративные качества туи.
3. Провести фенологические наблюдения и биометрические измерения.
4. Изучить возможности использования туи западной на объектах озеленения.

Объектами изучения были выбраны 4 сорта туи западной колоновидная «Колумна», туя западная шаровидная «Даника», туя западная золотистая «Аурея», туя западная «Вагнери». (табл.1). Из таблицы 1 видно, что наступление фенофазы подтверждается зависимостью от биологических особенностей. Более раннее прохождение всех фенофаз наблюдалось у туи западной «Вагнери», а у туи западной «Колумна» все фенологические фазы по срокам наступали позже. Например, наступление фазы начала роста главного побега у туи западной «Вагнери» - 17.05, а у туи западной колоновидной «Колумна» - только 19.05.

Таблица 1

**Продолжительность межфазных периодов сортов туи западной**

| Фенофаза | Туя западная колоновидная «Колумна» | Туя западная шаровидная «Даника» | Туя западная золотистая «Аурея» | Туя западная «Вагнери» |
|----------|-------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|------------------------|
|          |                                     |                                  |                                 |                        |

|  |       |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|-------|
| Фаза набухания почек   | 26.04 | 25.04 | 25.04 | 24.04 |
| Фаза начала распускания почек (разрыв чешуй)   | 4.05  | 3.05  | 3.05  | 2.05  |
| Фаза начала роста главного побега  | 17.05 | 16.05 | 15.05 | 15.05 |
| Начало роста боковых побегов средней и верхней частей кроны                                    | 24.05 | 24.05 | 22.05 | 23.05 |
| Начало роста нижних побегов  | 4.06  | 4.06  | 3.06  | 3.06  |
| Хвоя достигает нормальных размеров   | 17.06 | 15.06 | 14.06 | 16.06 |
| Формирование верхушечной почки главного побега   | 19.06 | 19.06 | 17.06 | 15.06 |
| Формирование верхушечных почек на большей части боковых побегов средней и верхней частей кроны | 21.06 | 22.06 | 20.06 | 19.06 |
| Формирование верхушечных почек на большей части боковых побегов нижней части кроны             | 28.07 | 26.06 | 26.06 | 25.06 |

Таблица 2

### Биометрические показатели

| Сорт    | Высота дерева, м | Диаметр кроны, м | Годовой прирост в высоту, см | Годовой прирост в ширину, см | Размер шишек, см |
|---------|------------------|------------------|------------------------------|------------------------------|------------------|
| Колумна | 5                | 1,5              | 15                           | 5                            | 0,7              |
| Даника  | 0,8              | 1,0              | 5                            | 4                            | 1,2              |

|         |     |     |    |   |     |
|---------|-----|-----|----|---|-----|
| Аурея   | 1,5 | 0,7 | 5  | 4 | 0,8 |
| Вагнери | 3,5 | 2,5 | 10 | 5 | 0,7 |

Из таблицы 2 видно, что высота деревьев, их прирост за год, размер шишек и жизнестойкость подтверждается обусловленностью от биологических особенностей. Самым высоким из приведенных сортов туи западной является Колумна. Тогда как Даника является самым низким (высотой всего 2м). Наибольший диаметр кроны наблюдается у сорта Вагнери, а высокий годовой прирост у сорта Колумна. Самые большие шишки у сорта Даника, а самая большая продолжительность жизни у сортов Колумна и Вагнери.

Таблица 3

**Оценка декоративных качеств сортов туи западной (по 5 бальной шкале)**

| Сорт    | Архитектоника кроны, балл | Цвет хвои, балл |               | Аромат хвои, балл | Период декоративности, балл | Общий балл (max=25) |
|---------|---------------------------|-----------------|---------------|-------------------|-----------------------------|---------------------|
|         |                           | Летний период   | Зимний период |                   |                             |                     |
| Даника  | 5                         | 5               | 5             | 2                 | 4                           | 19                  |
| Колумна | 4                         | 5               | 4             | 4                 | 2                           | 19                  |
| Аурея   | 5                         | 5               | 5             | 5                 | 5                           | 24                  |
| Вагнери | 4                         | 5               | 3             | 4                 | 2                           | 17                  |

Анализируя таблицу 3 мы видим что архитектоника это, значительный признак с хорошей степенью охвоенности сорта туи Даника и Аурея по структуре кроны были оценены на 5 баллов. Сорта Колумна и Вагнери получили 4 балла за разнообразную крону и меньшую степень охвоенности. Окраска хвои – важный признак для хвойных растений, который изменяется в зависимости от периода года и особенностей сорта. Так, большинство сортов – Даника, Колумна, Вагнери летом имели приглушенно-зеленый, темно-зеленый с глянцевым отливом цвет хвои; сорт Аурея сочно-зеленый с беловатыми пятнышками. Максимальную оценку (5 баллов) по цвету хвои получили сорта Даника и Аурея, у которых окраска хвои не изменялась в течение года. На 4 балла был оценен сорт Колумна, у которой цвет хвои слегка изменялся, но при этом не имел влияния на декоративность растений. Оценку в 3 балла получил сорт Вагнери, у которой отмечались значительные изменения цвета хвои. Проведенные исследования позволили установить сортовую специфику по признаку аромат хвои, который можно отнести к менее значимым признакам для сортов туи. Максимальный балл получил сорт Аурея, отличавшийся интенсивным приятным смолистым ароматом. Сорта Колумна и Вагнери со специфичным ароматом получили 4 балла. Остальные сорта, у которых аромат практически отсутствовал, были оценены на 2 балла. По признаку «период

декоративности», сорта также были разделены на группы: 2 сорта – Даника и Аурея получили оценку 4-5 баллов; сорт Brabant – 3 бала; остальные сорта туи – 2 балла.

**Выводы.** Сортовой состав туи западной составляет около 200 разновидностей. Наиболее распространенными являются 44 декоративные формы.

Возможными приемами размещения туи западной на объектах озеленения являются: рядовые посадки (аллеи и живые изгороди); групповые посадки (массивы, рощи, группы, куртины), а также одиночные посадки (солитеры).

Исследование фенологических особенностей показало, что более раннее прохождение всех фенофаз наблюдалось у туи западной «Вагнери», а у туи западной «Колумна» все фенологические фазы по срокам наступали позже всех.

Исследование декоративности сортов туи западной показало, что наиболее декоративным из исследуемых сортов является «Аурея», а вот декоративность сорта «Вагнери» самая низкая.

### Список литературы

1. Велижанских, Л. В. Морфо-биологические особенности сортов жимолости условиях юга тюменской области. / Л. В. Велижанских. – Текст : непосредственный // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – 2020. – С. 45-51.

2. Каретин, Л. Н. Почвы Тюменской области / Л. Н. Каретин. – Новосибирск : Наука Сибирское отделение, 2020. – 283 с. – Текст : непосредственный.

3. Ляцева, Л. В. Декоративные особенности некоторых популярных сортов гортензии метельчатой в условиях юга тюменской области / Л. В. Ляцева, Л. В. Велижанских, И. А. Прок. – Текст : непосредственный // Сборник трудов международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. – 2021. – С. 281-286.

4. Моисейчанко, В. Ф. Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве / В. Ф. Моисейчанко, А. Х. Заверюха, М. Ф. Трифонова. – Москва : Колос, 2019. – 383 с. – Текст : непосредственный.

5. Соколова, Т. А. Декоративное растениеводство: Цветоводство / Т. А. Соколова, И. Ю. Бочкова. – Москва : Академия, 2019. – 432 с. – Текст : непосредственный.

6. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48401811> (дата обращения: 17.02.2024). – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

УДК 635.9

ББК 26.0

**Зыкова Елена Олеговна**, студент группы Б-ААГ-О-22-1,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: zikova.eo@edu.gausz.ru

**Моисеева Ксения Викторовна**, кандидат сельскохозяйственных наук,  
доцент кафедры «Общей биологии»,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: moiseevakv@gausz.ru

### **Влияние регулятора роста «Корневин» на вегетативное размножение Толстянки овальной (Толстянки яйцевидной) *Crassula Ovata* (*Crassula Argentea*)**

Регуляторы роста растений остались важным компонентом в садоводстве с незапамятных времен, потому что они были эффективным средством количественного, а также качество улучшение роста и развития культур. Препарат «Корневин» благоприятно влияет на укоренение черенков Толстянки овальной (Толстянки яйцевидной.) Данный стимулятор роста, благодаря своему действующему веществу (индолилуксусной кислоте), даёт возможность растениям намного быстрее проходить фазу корнеобразования, помогает в дальнейшем благоприятно переносить пересадку, а также снижает воздействие на растение внешних неблагоприятных условий, таких как перепады температур и др. В результате проведения лабораторного опыта, нами было установлено, что регулятор роста препарат «Корневин» положительно повлиял на укоренение растения, образуя первые корешки намного быстрее, а именно процент укоренения составил 98% чем, в опыте без применения препарата «Корневин» процент укоренения составил 74%.

**Ключевые слова:** регуляторы роста, корневин, стеблевые черенки, черенкование, вегетативное размножение, Толстянка овальная (Толстянка яйцевидная).

Вегетативное размножение – один из видов бесполого размножения. Оно свойственно почти всем представителям царства растений для такого типа размножения используют именно вегетативные органы растений: корень и стебель. У некоторых растений есть размножение и листьями.

Отличительная черта вегетативного размножения – новое растение имеет те же свойства, что и материнское – тот же генотип и фенотип. При изменении внешних условий

может немного измениться внешний вид, а именно размер растения или листьев, но эти изменения незначительны [1].

В последнее десятилетие в продаже появилась новая серия биостимуляторов (фитогормонов), их влияние на растения является одной из актуальных тем современной науки. Регуляторы роста, такие как «Корневин», используются для управления физиологическими процессами растений.

«Корневин» – является одним из наиболее популярных регуляторов роста. Он представляет собой биостимулирующий препарат (медленного действия) для растений, с действующим веществом – индолилуксусная кислота (ИУК), которая, попадая на растение, слегка раздражает его покровные ткани, чем стимулирует появление каллуса («живых» клеток, образующихся на поверхности ранки) и корней. А сама ИУК, попадая в почву, в результате естественного синтеза преобразуется в фитогормон гетероауксин, который, собственно, и стимулирует корнеобразование. Форма препарата – порошок белого цвета, легко растворяющийся в воде. Препаратом опудривают срезы черенков, корни рассады или готовят раствор (1 г на литр воды).

Гетероауксин ( $\beta$ -ИУК) – мощный стимулятор роста растений быстрого действия, оказывает дополнительно иммуностимулирующее действие. Впервые получен в 1934 году из грибов. Класс опасности для людей – 3 (малоопасный). Форма выпуска – белый порошок [2].

Влияние препарата «Корневина» на вегетативное размножение этого растения может привести к увеличению его числа и, следовательно, повышению эффективности процесса размножения.

Данный регулятор роста способствует активации меристематических клеток корневой системы, что приводит к ускоренному росту и увеличению числа боковых побегов у растения Толстянки овальной (Толстянки яйцевидной).

Проблема успешного укоренения черенков растений состоит в том, что бывают такие виды, которые обладают слабой способностью к образованию корней. При неоптимальных условиях укоренения черенки могут отмирать или образовывать недостаточно развитые корни, что значительно снижает выживаемость их после пересадки в грунт. Для решения этой проблемы используются разнообразные препараты, стимулирующие рост корней и повышающие выживаемость черенков.

В практике растениеводства широко используют природные и синтетические регуляторы роста, стимулирующие рост и развитие растений [10].

С помощью этого способа можно быстро и без потерь сортовых особенностей размножать ценные культуры растений [4].

Регуляторы роста ускоряют процесс укоренения, повышают укореняемость

черенков, а главное – способствуют существенному увеличению числа корней и улучшению общего развития укоренившихся черенков [7].

Регуляторы – не питательные вещества, а факторы управления ростом и развитием растений [5].

Грамотное применение регуляторов роста позволяет решать именно такие задачи. Регуляторы роста растений остались важным компонентом в садоводстве с незапамятных времен, потому что они были эффективным средством количественного, а также качество улучшение роста и развития культур [8].

**Цель исследования:** изучить влияние препарата «Корневин» на процент укоренение черенков Толстянки овальной (Толстянки яйцевидной).

**Задачи исследования:**

1. Отобрать и начеренковать Толстянку овальную (Толстянка яйцевидная).
2. В процессе опыта изучить и провести анализ укореняемости черенкованных растений.

**Объект исследования:** черенки Толстянки овальной (Толстянки яйцевидной) (лат. *Crassula Ovata (Crassula Argentea)*) и стимулятор образования корневой массы и улучшения укоренения черенков и саженцев – «Корневин».

**Материалы и методика исследований.** Исследования были проведены в учебной лаборатории «Физиологии растений» ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья в 2023 году. Размножение проводили стеблевыми черенками в плёночной тепличке. Субстрат – смесь песка с торфом 3:1. Для укоренения было взято 8 черенков Толстянки овальной (Толстянки яйцевидной). Четыре черенка – вариант 1 – Контроль (без обработки препаратом «Корневин»), второй вариант 4 черенка – с обработкой препаратом «Корневин».

Толстянка овальная (Толстянка яйцевидная) – самый распространенный вид комнатных суккулентов. Вечнозеленый, долговечный суккулентный кустарник с постепенно одревесневающими побегами. Высота ее зависит от способа формирования и может, как ограничиться 20-ю см, так и превысить 70 см. Стебли с необычной светлой, серовато-коричневой корой, древеснеют постепенно. Молодые побеги толстые, мясистые, округлые, того же окраса, что и листья [9].

Было срезано 6 черенков (верхушечных побега) растения под углом 45<sup>0</sup>С.

1. Удалены нижние небольшие листья и оставлены 1-2 пары сверху. Подрезаны крупные листья пополам для уменьшения затрат энергии на больших плоскостях листовых пластин.
2. Лёгкая подсушка черенков на 15-20 минут.
3. Подготовка емкости: донная часть 5-литровой бутылки наполнена заранее



увлажнённой почвой (не утрамбовываемая грунт), оставив до верха 3-3,5 см.

4. Перед непосредственной посадкой нижний стеблевой конец каждого черенка был обработан порошком «Корневина». При помощи палочки под черенки проделывали вертикальные отверстия/углубления, в которые погружали стебли.

5. В завершение накрывали колпаком из верхней части 5-литровой бутылки с предварительным нанесением вертикальных разрезов для улучшения аэрации и достаточного тепличного/парникового эффекта.

Посадочный материал оставили на хорошо освещённом месте, следя за влажностью почвы и температурой.

**Результаты исследований.** Согласно методам исследования опыт по черенкованию Толстянки овальной (Толстянки яйцевидной) был заложен 11.10.2023 года.

В ходе наблюдения, а именно 21.10.23 г. (на 10-е сутки) было отмечено, что под влиянием «Корневина» у черенков Толстянки овальной (Толстянки яйцевидной) образовались корешки длиной 1-2 см.

С дальнейшим течением времени, включительно 6.12.23 года (на 25-е сутки) у новых черенков образовались несколько небольших, здоровых и крепких корешков. Процент укоренения составил 98% чем, в опыте без применения препарата «Корневин» процент укоренения составил 74%.

Это означало, что опыт в первом этапе прошёл успешно и можно надеяться на дальнейшую выживаемость, рост и развитие исследуемого материала в будущем.

С укоренением зеленых черенков одновременно происходит и другой важный морфологический и физиологический процесс – возобновление и формирование новых побегов [3].

Проведенные исследования других авторов, показывают, что в начале формирования побегов показали, что на зелёных черенках, где начало и массовое образование корней были отмечены раньше, наблюдалась высокая пробуждаемость листовых почек в варианте опыта с применением препарата «Корневин» [6].

**Выводы.** Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы: регулятор роста препарат «Корневин» положительно повлиял на укоренение растения, образуя первые корешки намного быстрее, а именно процент укоренения составил 98% чем, в опыте без применения препарата «Корневин» процент укоренения составил 74%.

#### Список литературы

1. Белозёрова, П. Вегетативное размножение покрытосеменных растений / П.

Белозерова. – Текст : электронный // Pandia.ru – интернет-издание. – 2015. – URL : <https://pandia.org/text/81/173/67748.php?ysclid=lpy72n3anz676081414> (дата обращения: 11.03.2024).

2. Гетероауксин: применение для растений, инструкция, действие. – Текст : электронный. – URL : <https://udobreniya.info/promyshlennye/geteroauksin/> (дата обращения: 20.12.2023).

3. Долговых, Д. Н. Влияние гидроксикоричной кислоты на укоренение традесканции белоцветковой / Д. Н. Долговых. – Текст : непосредственный // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам. Том 3. Часть 1. Биологические науки: Сборник научных трудов по результатам работы VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – 2022. – С. 39-42.

4. Завьялова, А. В. Влияние циркона на укоренение черенков традесканции / А. В. Завьялова, К. В. Моисеева. – Текст : непосредственный // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. Сборник трудов II Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. – 2022. – С. 187-196.

5. Костин, В. И. Элементы минерального питания и рострегуляторы в онтогенезе сельскохозяйственных культур / В. И. Костин, В. А. Исачев, О. В. Костин. – Москва: Колос, 2006. – 290 с. – Текст : непосредственный.

6. Моисеева, К. В. Влияние корневина на укоренение черенков Коланхое Блоссфельда (*Kalanchoe Blossfeldiana*) / К. В. Моисеева, А. А. Скареднова. – Текст : непосредственный // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе. Сборник трудов LVII студенческой научно-практической конференции. – 2022. – С. 114-123.

7. Моисеева, К. В. Практикум по физиологии растений / К. В. Моисеева. – Текст : электронный // Тюмень. – 2023. – URL : <https://www.gausz.ru/nauka/setevye-izdaniya/2023/praktikummoiseeva.pdf> (дата обращения: 11.03.2024).

8. Пучков, М. Ю. Изучение влияния регуляторов роста на овощных культурах. / М. Ю. Пучков, М. М. А. Мохамед. – Текст : электронный // Естественные науки. Астраханский государственный университет. – 2017. – URL : <https://elibrary.ru/item.asp?id=29032088> (дата обращения: 11.03.2024).

9. Толстянка овальная (*Crassula ovata*) — описание, выращивание, фото. – Текст : электронный // LePlants.ru. – URL : <https://leplants.ru/crassula-ovata/> (дата обращения: 11.03.2024).

10. Филатова, В. Н. Регуляторы роста растений / В. Н. Филатова, Е. А. Моисеев, К. В. Моисеева. – Текст : непосредственный // Научное обеспечение устойчивого развития

агропромышленного комплекса. Сборник материалов Международной научно-практической конференции посвященной памяти академика РАН В.П. Зволинского и 30-летию создания ФГБНУ «ПАФНЦ РАН». Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук. – 2021. – С. 447-449.

**Коренева Любомира Николаевна**, студент группы С-СДС-С-21,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [evgrashina09@mail.ru](mailto:evgrashina09@mail.ru)

**Лящева Людмила Васильевна**, доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор кафедры «Общей биологии»  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [lyashevalv@gausz.ru](mailto:lyashevalv@gausz.ru)

### **Некоторые виды многолетних растений для озеленения мест захоронений в г. Тюмени**

В данной статье рассматривается одна из актуальных проблем крупных городов – разрушение захоронений прошлого века в связи с тем, что эти территории со временем оказались в центре городов, требуют особого ухода и интересны застройщикам. Пути решения данной проблемы весьма разнообразны, например, можно начать с очистки территории и озеленения для сохранения памяти об исторических событиях. Для этого нами был проведен анализ растений и были подобраны простые, малоуходные и многолетние растения для условий Тюменской области.

**Ключевые слова:** памятные места, захоронения, многолетники, красная книга, уборка территории.

Погребение является одним из институтов, необходимых как отдельному человеку, так и целому обществу для сохранения памяти об умерших. Хорошо сохранившееся кладбище может исполнять функцию архива, ценного источника местной истории и предметом социологического анализа [2].

Изучение заброшенной местности иногда начиналось с кладбища, где исследователи узнавали основные биографические данные захороненных, их имена, даты рождения и смерти. Данная тема будет актуальна во все времена, так как еще с древних времен кладбища и памятные места являлись не просто местами захоронения, но и пространством для размышлений, требующее надлежащего уважения и остающееся в знак памяти [1].

Тематика была выбрана не случайно, Тюмень относится к числу городов, где имеется подобное место захоронения. В самом центре г. Тюмени находится Текутьевское кладбище.

Первые захоронения появились на этом кладбище появились в 19 веке и построенная рядом в 1893 году 5-этажная мукомольная паровая мельница купца А. И. Текутьева дала в дальнейшем название этому кладбищу.

Изначально площадь кладбища составляла 10 га, но в 1913 году взятый в аренду у сообщества крестьян деревни Букиной под нужды кладбища земельный участок оказался целиком заполнен и со временем участок расширился до 18 га.

Во время Великой Отечественной войны на южной окраине кладбища хоронили советских бойцов, умерших от ран в госпиталях Тюмени. Там же хоронили и пленных немцев, в основном солдат 6-й армии, попавших в плен в результате Сталинградской битвы (рис.1). После войны в 1955 году останки советских воинов перенесли в одну братскую могилу и на ней поставили памятник по проекту В. С. Бешкильцева. В 1960 году в связи со смещением центра города кладбище уменьшили до 11 га, а в апреле 1962 года захоронение умерших было прекращено.



**Рис. 1. Захоронения советских солдат, умерших от ран в госпиталях г. Тюмени (фото автора)**

В 1986 году в ходе мероприятий, посвящённых празднованию 400-летия Тюмени, границу кладбища отодвинули на 50 м от улицы Республики и на месте части захоронений возник Текутьевский бульвар. В южной части обустроили Площадь Памяти. Под бульваром оказалась в том числе могила известного архитектора К. П. Чакина. В итоге территория кладбища уменьшилась до 5 га.

Постановлением администрации г. Тюмени от 31 марта 1994 года № 12 кладбище принято под охрану как памятник истории местного значения, в 2005 году категория изменена на выявленный объект культурного наследия в статусе «исторический некрополь». Вместе с тем кладбище приходило в запустение, в 1990-е годы сгорел его архив. В 2009 - 2010 годах муниципальное учреждение «Некрополь» провело работы по очистке кладбища,

обозначился план объекта, аллеи, прямоугольные сектора, тропинки, проявились ряды захоронений, была проведена опись захоронений, на памятниках установлены металлические таблички с номерами захоронений, были обнаружены памятники, ушедшие в землю. Однако начиная с 2010 года активность работ по благоустройству некрополя снизилась. В 2009 и 2012 годах Тюменский некрополь снова переживал разрушения.

**Целью работы** является визуальный анализ Текутьевского кладбища города Тюмени для оценки внешнего вида данного объекта и подбор растений для приведения данной территории в надлежащий вид.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

1. Осуществить анализ качества захоронений на Текутьевском кладбище;
2. Изучить ассортимент многолетних растений, представленных в Садовых Центрах г. Тюмени;
3. Выбрать из них пригодные для озеленения захоронений.

**Объект и материалы исследований.** Объектом на рассмотрение является Текутьевское кладбище. Само кладбище не отличается особым разнообразием декоративной флоры и общим благоустройством. На территории кладбища, расположенного в центре города, растут различные дикие растения, сохранились старые деревья более чем векового возраста: тополя и берёзы - до 110 лет, сосны - до 120 лет, ели - до 130 лет. За кладбищем не ведется уход, надгробия и могильные камни находятся в плохом состоянии, отсутствуют тропинки к могилам (рис. 2).



**Рис. 2. Старые неухоженные могилы (фото автора)**

**Результаты исследования.** Было установлено, что на данный момент правительство Тюменской области хочет переустроить кладбище в исторический или мемориальный парк и придать ему более достойный вид. Оформление Текутьевского кладбища произойдет не скоро, на данный момент нет даже плана проекта переустройства объекта. Но кое-что в плане реконструкции уже сделано. Рядом с Текутьевским кладбищем построен бульвар, названный

в честь А.И. Текутьева. Главными украшениями Текутьевского бульвара являются исторические памятники и клубмы, засаживаемые однолетниками, такими как петунии, бархатцы и цинерария приморская. Здесь были высажены декоративные деревья и кустарники.

В зимнее время бульвар украшают скульптурами из гирлянд в виде разных животных и елочных игрушек. Базовые элементы инфраструктуры по типу скамеек, урн для мусора, фонарей, сети пешеходных дорожек также присутствуют.

Озеленением Текутьевского кладбища никто не занимается, произрастают дикие растения и различные деревья, а также выставлены венки из искусственных цветов. Ассортимент растений для озеленения мест захоронений должен быть многолетним, выносливым и малоуходным.

В наших Садовых центрах мы нашли такие растения, как барвинок, ландыш, примула, незабудка, вербейник монетчатый и тысячелистник.

Барвинок (лат. *Vinca*) — род стелющихся полукустарников или многолетних трав семейства Кутровые (*Arcynoseae*). Барвинок относится к неприхотливым растениям. Отлично подходит для оформления захоронений, расположенных как на солнце, так и в тени. Отличается быстрым размножением и способностью вытягивать своей корневой системой влагу из любой почвы. Цвет лепестков варьируется от голубого до фиолетового, листья глянцево-зеленые, темно-зеленого цвета.

Ландыш майский (лат. *Convallaria majalis*) — вид травянистых цветковых растений, распространённый в регионах с умеренным климатом Северного полушария. Ландыш — цветок из семейства лилейные, относится к многолетникам, занесён в Красную книгу. Цветки ландыша в виде маленьких колокольчиков, расположенных по всей длине тонкого стебля, широкие и довольно высокие листья, растущие из основания цветка. Ландыши предпочитают тень и полутень, к почве нетребовательны.

Примула обыкновенная (*Primula vulgaris*), еще именуется первоцвет обыкновенный. Это травянистое многолетнее растение имеет отношение к роду первоцвет. В природных условиях его можно повстречать в северной части Африки, в Центральной Азии, в Европе, на Ближнем Востоке. О существовании данного растения стало известно много сотен лет назад. Примула одной из первых зацветает в весеннее время. В народе ее еще именуют «ключиками» либо «баранчиками».

Тысячелистник обыкновенный (или порéзная трава́) — многолетнее травянистое растение, вид рода Тысячелистник (*Achillea*) семейства Астровые (или Сложноцветные). Тысячелистник имеет одиночные прямостоящие стебли со множеством мелких тёмно-зелёных листьев. Листья напоминают ёлочку, а цветки мелкие белого или бледно-розового цвета в виде

кистевидных соцветий. Тысячелистник адаптируется к любой почве, хорошо себя чувствует, как в освещённых, так и в затенённых местах.

Незабудка (лат. *Myosótis*, от др.-греч. μῦός + ὠτίς, *muós ótis* (μῦς ὀτα) — «мышинные уши») — род травянистых растений семейства Бурачниковые (*Boraginaceae*). Лепестки незабудки, как правило, голубого или синего цвета с жёлтой сердцевинкой. Стебли ветвистые с маленькими цветочками, собранными в соцветия. Растение предпочитает тенистые места, однако при повышенном уровне влажности может расти и на солнечных участках.

Вербейник монетчатый (или луговой чай) это представитель семейства Первоцветные (*Primulaceae*). Родом из Европы, натурализовался в некоторых частях восточной части России. Вербейник монетчатый характеризуется ползучими плетями с ярко-зелёными листьями. Соцветия представлены в виде золотых звёздочек. Для посадки вербейника подходит практически любая почва. Растение не требовательно к солнечному свету и вполне хорошо себя чувствует в полутени [3, 4].


Выбранные нами растения отличались по высоте, самым высоким был тысячелистник, его высота достигает 80 см, поэтому размещать его лучше на заднем плане. Самым низким оказался вербейник монетчатый с высотой 5-7 см. Подобрать растения можно таким образом, что цветение будет непрерывным: первым зацветет барвинок, затем подключатся все остальные и до августа место захоронения будет в постоянном цветении (табл. 1).

Таблица 1

**Биологическая характеристика многолетних растений, пригодных для озеленения захоронений в условиях Тюменской области**

| Наименование растения | Внешний вид растения  | Высота растения, см | Период цветения | Окрас лепестков                | Диаметр цветков, см |
|-----------------------|---|---------------------|-----------------|--------------------------------|---------------------|
| Барвинок              |  | 30-40               | апрель - июль   | голубой, синий, фиолетовый     | 2-3                 |
| Ландыш                |  | 15-30               | май             | белый                          | около 1             |
| Примула               |  | 5-20                | с мая по июль   | белый, синий, желтый, бордовый | 3-6                 |
| Тысячелистник         |  | 20-80               | с мая по август | белый или розовый              | около 1             |
| Незабудка             |  | 10-40               | с мая по июль   | голубой, розовый               | 1-1,5               |



|                      |   |     |                 |        |     |
|----------------------|---|-----|-----------------|--------|-----|
| Вербейник монетчатый |  | 5-7 | с мая по август | желтый | 2-3 |
|----------------------|---|-----|-----------------|--------|-----|

### **Выводы:**

1. В результате проделанной работы был проведен анализ качества захоронений на Текутьевском кладбище и было выявлено, что большое количество захоронений находится в ненадлежащем состоянии;

2. Изучен ассортимент многолетних растений, представленных в Садовых Центрах г. Тюмени. Были отобраны наиболее неприхотливые многолетники, пригодные для озеленения захоронений.

### **Список литературы**

1. Бусыгина, И. С. Сервис на рынке ритуальных услуг: учебное пособие / И. С. Бусыгина, Н. Кутманов, Д. Ю. Хазов. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2011. – 126 с. – Текст : непосредственный.

2. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Министерство природных ресурсов и экологии РФ; Федеральная служба по надзору в сфере природопользования; РАН; Российское ботаническое общество; МГУ им. М. В. Ломоносова; гл. редколл.: Ю. П. Трутнев [и др.]; сост. Р. В. Камелин [и др.]. – Москва : Тов-во научн. изданий КМК, 2008. – 855 с. – Текст : непосредственный.

3. Красная книга Тюменской области: Животные, растения, грибы / Отв. ред. О. А. Петрова. – 2-е. изд. – Кемерово : ООО «ТЕХНОПРИНТ», 2020. – 460 с. – Текст : непосредственный.

4. Сюткин Г. Н. Сервисология: ритуально-похоронное дело : учебное пособие для вузов / Г. Н. Сюткин, А. А. Говорин. – Москва : Юрайт, 2023. – 232 с. – Текст : непосредственный.

УДК 635.9

ББК 26.0

**Михайлова Дарья Николаевна**, студент группы Б-СДС-О-22-1,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: mihailova.dn@edu.gausz.ru

**Моисеева Ксения Викторовна**, кандидат сельскохозяйственных наук,  
доцент кафедры «Общей биологии»,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: moiseevakv@gausz.ru

### **Размножение черной смородины способом черенкования с применением стимуляторов роста**

Среди садовых культур черная смородина занимает особое место, благодаря богатому биохимическому составу, пищевым достоинством и ценным лечебным свойствам. Вегетативное размножение позволяет получать однородное потомство плодовых и ягодных растений и сохранять ценные качества форм и сортов. Черенкование с применением регуляторов роста способствует более активному протеканию физиологических процессов в нижней части черенка, оттоку пластических веществ из верхней части к месту корнеобразования и ускорению этого процесса. Цель исследования – изучить действие препаратов «Корневин», «КорнеСтим» на укоренение черенков черной смородины сорт Ксюша. Исследования были проведены в учебной лаборатории «Физиологии растений» ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья в 2023 году. Размножение проводили осенними черенками в плёночной тепличке. В результате проведенных исследований нами было установлено, что использование препаратов содержащих ИМК увеличивает количество жизнеспособных черенков на 50%.

**Ключевые слова:** регуляторы роста, стимуляторы роста, корневин, черенки, вегетативное размножение, укоренение, черная смородина.

Сегодня смородина является одной из самых популярных ягодных культур, произрастающих в России. В стране успешно выращиваются разные виды смородины, включая черную, красную, белую и золотистую [7].

Смородина считается ценной ягодной культурой, благодаря высокому содержанию витаминов и биологически активных веществ, которые обладают лечебными свойствами.

Черная смородина содержит около 200-300 мг % витамина С, провитамина А (каротина), витаминов группы В, значительное количество Р-активных веществ, а также большое количество фолиевой кислоты (витамина В) и никотиновой кислоты (РР). Витамин С содержится не только в плодах, но и в почках, листьях, бутонах и цветках смородины.

Ягоды черной смородины богаты сахарами (5,7-13,7 %), органическими кислотами и различными микроэлементами, такими как марганец, железо, фосфор, калий и другие [5].

Важно отметить, что черная смородина может употребляться, как свежей, так и после переработки [2].

Изначальным предком большинства сортов черной смородины является дикорастущая черная смородина (*Ribes nigrum* L.).

Черная смородина (лат. *Ribes nigrum*) – это листопадный кустарник, который относится к роду смородины (*Ribes*) в семействе крыжовниковых (*Grossulariaceae*).

Растение высотой 1-2 м. Возраст побегов можно определить по окраске коры. Однолетние более светлые, двухлетние – немного темнее, трехлетние – еще более темные. Побеги старше трех лет покрыты шелушащейся корой [9].

Вегетативное размножение позволяет получать однородное потомство плодовых и ягодных растений и сохранять ценные качества форм и сортов [6].

Самый простой и быстрый метод вегетативного размножения – черенкование. Он позволяет получить безболезненно для куста большое количество посадочного материала весной при обрезке кустов или осенью. Черенки заготавливают летние или зеленые, верхушечные и осенние. Оптимальным является размножение смородины осенними черенками.

Ростостимулирующие вещества – это органические соединения, вызывающие (в очень низких концентрациях) стимуляцию или подавление роста и морфогенеза растений. К природным стимуляторам роста (эндогенным) относятся фитогормоны (ауксины, гиббереллины, цитокинины, этилен, абсцизовая кислота), ингибиторы негормональной природы (некоторые фенолы, производные мочевины и др.). Кроме фитогормонов в растениях образуются также так называемые вторичные ростовые вещества: флавоноиды, аминокислоты, липиды, карбоновые кислоты (например, галловая и коричневая кислоты – ингибиторы роста), алкалоиды, ненасыщенные лактоны, терпеноиды и др. Большое практическое значение имеют синтетические регуляторы роста (экзогенные); среди них: акрил- акрилоксиалифатические кислоты, гетероциклические соединения, особенно азотсодержащие [4].

Актуальность темы обуславливается тем, чтобы получить качественный посадочный материал черной смородины в условиях Северного Зауралья.

**Цель исследования:** изучить действие препаратов «Корневин», «КорнеСтим» на укоренение черенков черной смородины сорт Ксюша.

**Материалы и методы исследований:** Исследования были проведены в учебной лаборатории «Физиологии растений» ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья в 2023 году. Размножение проводили осенними черенками в плёночной тепличке.

Объектами исследования служили 12 черенков черной смородины, стимуляторы корнеобразования «Корневин» и «КорнеСтим». В опыте изучали три варианта: 1 – Контроль; 2 – Корневин; 3 – КорнеСтим.

«Корневин» и «КорнеСтим» – стимуляторы корнеобразования на основе 4-(индол -3-ил) масляной кислоты (ИМК). Препараты относятся к регуляторам роста растений ауксинового типа. Одни из самых распространённых и применяемых препаратов [8].

В концентрации 5 г/кг, попадая на растение, слегка раздражает его покровные ткани, чем стимулирует появление каллюса («живых» клеток, образующихся на поверхности ранки) и корней. А сама ИМК, попадая в почву, в результате естественного синтеза преобразуется в фитогормон гетероауксин, который, собственно, и стимулирует корнеобразование. Поэтому действие медленнее, нежели гетероауксин в чистом виде, зато действие его более продолжительно [3].

В состав кроме ИМК (0,5% от сухой массы вещества, или 5 г на 1 кг продажного порошка) входят макро- и микроэлементы, способствующие корнеобразованию: калий, фосфор, марганец и молибден.

### **Результаты исследований.**

В летний период нами были отобраны качественные черенки черной смородины сорта Ксюша.

Для заготовки черенков использовали 3-4-5 летние высоко плодоносные кусты. Отбирали для черенков здоровые прикорневые или главные побеги, имеющие у основания диаметр 1,0-1,5 см. Их обрезали без пенька у самой земли. Из заготовленных побегов нарезали черенки, диаметр которых составлял 0,5-0,7 см. Если не находили подходящего прикорневого побега черной смородины, то заготавливали однолетние побеги первого и второго порядков, представленные боковыми побегами, расположенными на прикорневом стебле.

Оптимальная длина черенков варьировала от 12 до 15 см, на каждом отрезке от 5 до 6 почек. Снизу срез делали косым, располагая его непосредственно под почкой. Сверху срез – прямо, отступив от последней почки 1,5 см.

Заготовку черенков производили в конце сентября. Срезали побеги утром в прохладную, пасмурную погоду, для того что бы в растении было максимальное количество воды для более активного корнеобразования.

Срезы черенков опудривали двумя корнеобразующими препаратами: «Корневин» и «КорнеСтим».

Далее согласно правилам посадки черенков черной смородины, высадили черенки в емкости наполненную плодородным грунтом (смесь песка с торфом 3:1) под углом в 45<sup>0</sup>С, заглубляя наполовину длины.

Посадка черенков была произведена 28 сентября 2023 г.

Уход за черенками состоял из следующего: в поддержании температуры 24<sup>0</sup>С, оптимальном освещении – естественный свет из окна, постоянном опрыскивании черенков и периодичном поливе черенков. Отслеживание развития черенков проводилось один раз в две недели.

При использовании стимулятора «Корневин» приживаемость смородины черной составила 3 из 4 растений, что составляет 75%. На контроле приживаемость составила – 2 из 4 растений (50%). Учет жизнеспособных черенков проводили визуально по следующим критериям: наличие всасывающих корешков, появление листьев на черенке. Динамика количества жизнеспособных черенков представлена в таблице 1.

Таблица 1

**Динамика количества жизнеспособных черенков черной смородины**

| Дата     | Количество черенков смородины черной, шт |          |           |
|----------|--|----------|-----------|
|          | Контроль                                 | Корневин | КорнеСтим |
| 28.09.23 | 4  | 4        | 4         |
| 15.10.23 | 3  | 4        | 4         |
| 31.10.23 | 2  | 4        | 4         |
| 15.11.23 | 2  | 4        | 4         |
| 30.11.23 | 2  | 3        | 3         |

Таким образом, в нашем исследовании использование обоих стимуляторов, «Корневин» и «КорнеСтим», обеспечило равную приживаемость черной смородины – 75 %.

Результаты наших исследований подтверждаются работами Велижанских Л.В, Афоничева С.С., где наиболее существенная приживаемость черенков отмечена у сортов обработанных ИУК от 88 % до 94 %, а наименьше всего у сортов без обработки от 60 и до 69,3 % [1].

Весной планируется высадка черенков на постоянное место для получения урожая для собственного использования.

### Список литературы

5. Велижанских, Л. В. Размножение черной смородины (*Ribes nigrum*) черенкованием с применением регуляторов роста в условиях юга Тюменской области / Л. В. Велижанских, С. С. Афоничева. – Текст : непосредственный // Сборник трудов Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации». – 2021. – С. 519-524.

6. Лящева, Л. В. Влияние погодных условий на урожайность и массу ягод сортов черной смородины (*Ribes nigrum*) в Северном Зауралье / Л. В. Лящева. – Текст : непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. - №3(89). – С. 96-100.

7. Моисеева, К. В. Практикум по физиологии растений / К. В. Моисеева. – Текст: электронный // Тюмень. – 2023. – URL : <https://www.gausz.ru/nauka/setevye-izdaniya/2023/praktikummoiseeva.pdf> (дата обращения: 11.03.2024).

8. Мосякина, О. И. Стимуляторы корнеобразования и регуляторы роста растений / О. И. Мосякина, В. В. Лексикова. – Текст : электронный // Научный журнал молодых ученых. – 2016. – №1 (6). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/stimulyatory-korneobrazovaniya-i-regulyatory-rosta-rasteniy> (дата обращения: 30.11.2023).

9. Поздняков, А. Д. Смородина / А. Д. Поздняков, В. Ф. Белов. – Москва : Колос, 1983. – 32 с. – Текст : непосредственный.

10. Тимушева, О. К. Влияние стимуляторов корнеобразования на укоренение зелёных черенков сортов смородины чёрной / О. К. Тимушева. – Текст: электронный // Современное садоводство. – 2022. – №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-stimulyatorov-korneobrazovaniya-na-ukorenenie-zelyonyh-cherenkov-sortov-smorodiny-chyornoj> (дата обращения: 30.11.2023).

11. Фатьянов, В. И. Смородина / В. И. Фатьянов. – Москва : Мульти Медиа , 2008. – 65 с. – Текст : непосредственный.

12. Филатова, В. Н. Регуляторы роста растений / В. Н. Филатова, Е. А. Моисеев, К. В. Моисеева. – Текст: непосредственный // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса. – 2021. – С. 447-449.

13. Шалпыков, К. Т. Рекомендации по уходу за смородиной в фермерских хозяйствах / К. Т. Шалпыков, М. А. Бейшенбеков. – Текст : непосредственный – Бишкек. – 2010. – 32 с.

УДК 635.34

ББК 28.0

**Морозова Надежда Александровна**, студент группы Б-СДС-О-22-1  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: morozova.na@edu.gausz.ru

**Прок Ирина Александровна**, кандидат биологических наук,  
доцент кафедры «Общей биологии»,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: prok.ia@gausz.ru

### **Перспективные сорта декоративной капусты для озеленения юга Тюменской области**

Дикорастущую капусту, которая впоследствии стала декоративной, выращивали еще в Древней Греции как кормовую культуру, но ее яркие красивые листья, так напоминающие лепестки цветов, привлекли внимание садовников, и капуста постепенно стала украшением садов, дворов и огородов. В статье рассмотрены сорта декоративной капусты, которые пригодны для выращивания в условиях юга Тюменской области. Выявлены их основные достоинства. Проведена сравнительная оценка сортов декоративной капусты по биологическим параметрам, выделены лучшие сорта по ряду морфологических признаков (высота растения, количество побегов и т.д.). Проведена оценка декоративной капусты на холодостойкость и возможность использовать культуру в озеленении юга Тюменской области.

**Ключевые слова:** декоративная капуста, морозостойкость, тюменская область, биологические особенности, капуста кудрявая, листовая капуста, озеленение

Капуста огородная кудрявая, или декоративная (*Brassica oleraceae*). Относится к семейству Крестоцветные. Растение представляет собой двулетник, образующий в первый год только листья. Высота колеблется от 20 до 80 см, листья крупные, с гофрированным или изрезанным краем, длинные, узкие или округлые. Стебель укороченный, образует розетку из листьев (иногда конусовидной формы). Декоративность капусте придает как форма, так и разнообразная окраска листьев: белая, розовая разных оттенков, желтая, пурпурная.

Декоративная капуста – уникальное украшение любого участка. Если ещё совсем недавно её выращивание было экзотикой и не пользовалось популярностью, то сейчас необычное растение с кружевными листьями является актуальным. Разнообразие окрасов и форм притягивает садовых дизайнеров, а неприхотливость декоративной капусты делает её



привлекательной среди новичков в цветоводстве. в Древней Греции дикорастущую капусту, которая впоследствии стала декоративной, выращивали только как кормовую культуру, но ее яркие красивые листья, так напоминающие лепестки цветов, привлекли внимание садовников, и капуста постепенно стала украшением садов, дворов и огородов [1].

Внешне листовая капуста с кудрявыми листьями схожа с салатом [6]. Благодаря высокой декоративности и холодостойкости, сохраняет эффектность до появления снежного покрова.

Эта капуста относится к двулетним растениям и культивируется в нашей зоне как однолетник рассадным способом. Семена всходят на 5–7 день [2]. Листья содержат каротин, витамин С, В, В2, РР, белки и углеводы, минеральные соли. Ценится в диетическом питании как витаминное общеукрепляющее средство, нормализующее водно-солевой обмен в организме [5].

Максимального декоративного эффекта растения достигают к осени. Поэтому, когда все остальные однолетние культуры уже отцвели, капуста продолжает красоваться на участке, поднимая настроения своим эффектным нарядом и преображая пейзаж осеннего участка.

Существует огромное количество сортов этого овоща. Все они отличаются высотой растения, окраской листьев и их формой.

Все сорта капусты декоративной принято условно разделять на две группы:

**Пальмовидные (листовые)** – к этой группе принадлежат растения, листья которых растут по всему стволу (у высокорослых сортов его высота до 120 см, у низкорослых – до 50 см) или только в верхней части. Эти сорта не образуют ярко выраженной розетки листьев, поэтому их называют листовыми. Листья у них бывают разных оттенков, обычно однотонного окраса, сильноофрированные и свисают на длинных черешках вниз.

**Розетковые (кочанные)** – к этой группе декоративной капусты принадлежат сорта с ярко выраженной правильной розеткой листьев. Розетки бывают плоские или приподнятые, образующие настоящие кочаны. Листья кружевные, разноцветные. То есть в одной розетке сочетаются с плавными переходами 2,3 или даже 4 оттенка цвета. Окрас может быть достаточно ровным, а иногда с пятнами, штрихами, полосами и прочими украшениями.

Учитывая все биологические особенности и внешние данные культуры можно сказать, что она недостаточно широко применяется в озеленении городов и поселков юга Тюменской области.

**Цель исследования** – на основе комплексной оценки различных признаков провести изучение основных сортов и гибридов декоративной капусты и выявить их основные достоинства.

**Задачи исследований.**

– провести сравнительную оценку сортов декоративной капусты по биологическим параметрам;

– выделить лучшие сорта по ряду морфологических признаков (высота растения, количество побегов и т.д.);

Опыт проводился в д. Мальково, Тюменского района, в 2023 г., на участке, предназначенном для выращивания декоративно цветущих растений.

Почва опытного участка представлена серыми лесными тяжелосуглинистыми.

По данным анализов почва имеет низкую обеспеченность нитратным азотом, среднюю фосфором и высокообеспечена калием. Содержание гумуса согласно анализу – 5,9 %; гидролитическая кислотность – 3,45 мг/экв. на 100 г почвы.

Опыты проводились по методике Моисейченко, Заверюха, Трифионовой, 1994 г. В опытах применялась технология, рекомендованная для северной лесостепной зоны. После уборки предшественника (петрушка на зелень) осенью провели перекопку вручную лопатой на глубину 25 см. Весной по физически спелой почве в третьей декаде апреля провели ранневесеннее боронование граблями с целью закрытия влаги. В первой декаде мая провели культивацию на 8-10 см. Посадку рассады декоративной капусты осуществляли в начале мая (12 мая).

Изучались следующие сорта и гибриды: Токио, Osaca Red, Виктория, Ассоль, Снежная королева, Павлин, Кай и Герда, Капуста Кале, Редбор, Язык жаворонка.

Токио. Имеет плотную многослойную розетку округлых листьев. Цвет проявляется максимально с наступлением осенних заморозков. Очень морозоустойчива [3]. Используется для украшения сада поздней осенью и зимой, так как сохраняет привлекательность даже после наступления морозов и выпадения снега. Светолюбива и холодостойка. Хорошо растет на плодородных, нейтральных почвах. Ранний посев на рассаду, более поздний – в открытый грунт. При оптимальной температуре +20°C всходы появляются на 4–7 день.

Осака. Гибриды с гофрированными листьями, имеющими волнистые края [1]. Выдерживает заморозки до –8 °C, в возрасте рассады – до –4°C, хорошо переносит пересадку, светолюбива, предпочитает богатые гумусом почвы. При температуре почвы 18–20°C всходы появляются через 3–5 дней. Выращивают рассаду при температуре 12–16°C. Высаживают в грунт в начале мая. Идеальна для одиночных и групповых посадок, используется как обсадное растение. Пересаженная осенью в контейнер, сохраняет декоративность до Нового года.

Виктория. Формирует крупную розетку близко к земле, листья округлой формы с гофрированным волнистым краем. Выдерживает заморозки до –8°C, неприхотливая, лучше развивается на открытых солнечных местах. Высадка рассады в грунт со второй половины

мая. Максимальную декоративность и интенсивность окраски приобретает на открытом солнце к середине осени. Используется как однолетник в одиночных и групповых посадках в озеленении садов и парков, для оформления миксбордера, создания оригинальных и эффектных композиций.

Ассоль. Лист средней величины, округлый слабо волнистый по краю, центральная жилка светло-зеленая [4]. Холодостойкий сорт. Устойчивость к вредителям и болезням. Окраска может появиться даже без воздействия пониженных температур.

Снежная королева. Лист сильнорассеченный, гладкий, слабоволнистый по краю, со слабым восковым налетом. Устойчив к пониженным температурам. Период от всходов до технической зрелости 120–128 дней. Посев: январь–март.

Павлин. Листья ажурные, сильнорассеченные. Растения холодостойкие, легко переносят осенние и весенние заморозки, предпочитают солнечное местоположение или полутень. Высадка рассады в грунт со второй половины мая, через 35–40 дней. Максимального декоративного эффекта достигает с наступлением осенних заморозков. Используются для посадки в цветниках, на клумбах, в рабатках, подходят для выращивания в больших горшках.

Кай и Герда. Лист вытянутой формы с курчавыми краями. Неприхотлива, растет на легкой, дренируемой почве, предпочитает лёгкую полутень или солнечные места. Высаживают на рассаду в начале марта, в открытый грунт в середине мая. Выдерживает морозы до  $-15^{\circ}\text{C}$ , не боится возвратных заморозков, особенно яркую окраску приобретёт ближе к заморозкам. Используют в оформлении клумб, бордюров и рабаток.

Капуста Кале. Листья гофрированные или резные по краю, собраны в розетку. Поверхность от гладкой до пузырчатой. Выдерживает морозы до  $-18^{\circ}\text{C}$ , не теряя при этом декоративности листьев и полезных свойств. Сеют в середине или конце апреля. Сочетается с осенними многолетниками и другими видами декоративной капусты.

Редбор. Листья плотные, кудрявые. Листовая пластина гофрированная, края ажурные. Форма овальная, удлинённая. Куст очень объёмный, пышный. Очень морозостоек – выдерживает морозы до  $-18^{\circ}\text{C}$ . После заморозков листья приобретают сочность и мягкость. Высадка на рассаду за 60–65 дней.

Язык жаворонка. Листья сильно изрезанные, гофрированные. Морозостойка, выдерживает температуру до  $-10^{\circ}\text{C}$ . Рассаду выращивают при температуре не ниже  $+15^{\circ}\text{C}$ , в открытый грунт высаживают через 40–55 дней. Используют как основу композиции на партерном огороде, клумбе, в миксбордере, или как солитер.

**Результаты исследований.** В ходе биометрических учетов определяли следующие морфологические параметры: высота растения, количество листьев и диаметр кочана. На

таблицах 1, 2 приведены средние значения данных, полученных в фазу полной технической спелости растений. Исследования проводились на 20 фиксированных растениях.

В таблице 1 показаны данные биометрических учетов у разных сортов зеленных культур.

Таблица 1

**Биометрические показатели сортов зеленных культур**

| Сорта               | Высота<br>наибольшего<br>листа (см) | Количество<br>листьев<br>(шт) | Ширина<br>листьев<br>(см) | Диаметр розетки<br>(см) |
|---------------------|-------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Розетковые формы    |                                     |                               |                           |                         |
| Osaca Red (к)       | 60                                  | 23                            | 25                        | 45                      |
| Токуо Pink          | 35                                  | 16                            | 23                        | 32                      |
| Виктория            | 18                                  | 15                            | 13                        | 24                      |
| Ассоль              | 38                                  | 18                            | 17                        | 48                      |
| Снежная<br>королева | 46                                  | 19                            | 16                        | 46                      |
| Павлин              | 33                                  | 14                            | 12                        | 32                      |
| Пальмовидные сорта  |                                     |                               |                           |                         |
| Кай и Герда (к)     | 58                                  | 16                            | 14                        | 42                      |
| Кале                | 49                                  | 21                            | 16                        | 38                      |
| Редбор              | 65                                  | 25                            | 26                        | 46                      |
| Язык жаворонка      | 118                                 | 38                            | 31                        | 70                      |

Среди розетковых форм наибольшая высота отмечена у контрольного варианта сорта Осака, она составила 60 см, а самым низким оказался сорт Виктория, его высота меньше контрольного варианта на 42 см. Сорт Осака оказался лидером по количеству листьев, а меньше всего листьев было у сорта Павлин и составило 14 листьев, а это меньше контроля на 9 см. Сорт с самыми широкими листьями оказался контрольный вариант Осака, их ширина составила 25 см, а это больше сорта с самыми мелкими листьями на 13 см. Самый большой диаметр розетки был у сорта Ассоль, он составил 48 см, что больше контроля на 4 см и больше сорта с самой мелкой розеткой в 2 раза.

Среди пальмовидных форм наибольшая высота отмечена у сорта Язык жаворонка, она составила 118 см, это больше контроля на 60 см, а самым низким сортом оказался Кале, его высота меньше контроля на 9 см, и ниже самого высокого сорта на 69 см. По количеству листьев лидером оказался сорт Язык жаворонка, их количество составило 38 листьев, а это больше контроля на 22 листа, самое маленькое количество листьев было у сорта Кай и Герда – 16 листьев. Самыми широкими листьями обладал сорт Редбор, ширина его листьев была больше контроля на 12 см. Самый крупный диаметр розетки был у сорта Язык жаворонка, и

составил 70 см, и это больше контроля на 28 см и больше сорта с самой мелкой розеткой на 32 см.

Таблица 2

**Фенотипические показатели сортов декоративной капусты**

| Сорта              | Вид спелости       | Окраска листьев<br>(шт)   | Форма<br>розетки        | Длина<br>черешка<br>(см) |
|--------------------|--------------------|---|-------------------------|--------------------------|
| Розетковые формы   |                    |   |                         |                          |
| Osaca Red (к)      | Среднеспелый сорт  | Osaca Red (с темно-розовыми, почти красными листьями, образующими центральную часть розетки)  | приподнятая, компактная | 8                        |
| Токуо Pink         | Среднеранний сорт  | У нижних листьев темно-зеленая с немного заметным пурпурным оттенком. Окраска верхней части - розовая,  | приподнятая, компактная | 7                        |
| Виктория           | Среднеспелый сорт  | Нежно-розовая и белая в центре к зеленая по краям   | компактная              | 6                        |
| Ассоль             | Среднеспелый сорт  | Розетка окрашена в светло-зеленый цвет по краям. К центру окрас плавно переходит в желто-белый  | приподнятая, компактная | 7                        |
| Снежная королева   | Среднепоздний сорт | зеленые по краю, в центральной части светло-желтые.   | компактная              | 8                        |
| Павлин             | Среднеспелый сорт  | Розетка окрашена в светло-зеленый цвет по краям. К центру окрас плавно переходит в красный. С понижением температуры центральные листья начинают окрашиваться в белый цвет. | компактная              | 9                        |
| Пальмовидные сорта |                    |   |                         |                          |
| Кай и Герда (к)    | Позднеспелый сорт  | Пурпурная и изумрудная  | полувертикальная        | 10                       |
| Кале               | Позднеспелый сорт  | Варьируется от оттенков зеленого до фиолетового и красного  | полувертикальная        | 12                       |
| Редбор             | Позднеспелый сорт  | Темно-фиолетовая  | полувертикальная        | 10                       |
| Язык жаворонка     | Среднеспелый сорт  | Зеленая   | полувертикальная        | 16                       |

В результате исследований было выявлено, что капуста декоративная является холодостойкой культурой, осенью выносит морозы до  $-15^{\circ}\text{C}$ , а это очень важное достоинство для условий средней полосы и северных регионов. Эта культура отличается неприхотливостью и относительной высокой устойчивостью к поражению болезнями и

повреждению вредителями, отличается очень большим разнообразием форм, но объединяют их ценные пищевые свойства, сорта капусты декоративной, выделяются высоким содержанием сухого вещества (17,3%), позволяющего ей легко переносить неблагоприятные условия окружающей среды.

### Список литературы

1. Вышегуров, С. Х. Дикорастущие и культурные растения Новосибирской области в ландшафтной архитектуре. Учебное пособие / С. Х. Вышегуров, Е. В. Дымина, Н. В. Пономаренко и др. // НГАУ. – 2017. – 388 с.
2. Вьюгина, Г. В. Цветоводство открытого грунта / Г. В. Вьюгина, С. М. Вьюгин. – Санкт-Петербург : Лань, 2023. – 256 с. – Текст : непосредственный.
3. Котов, В. Декоративная капуста. Выращивание маточников и получение семян / В. Котов. – Текст : непосредственный // Цветоводство. – 2006. – № 6. – С. 30–32.
4. Лукина, Ю. В. Королева цветника – капуста?! / Ю. В. Лукина. – Текст : непосредственный // Научно-практический журнал Овощи России. – 2009. – 4(6). – С. 80.
5. Мешков, А. В. Практикум по овощеводству / А. В. Мешков, В. И. Терехова, А. В. Константинович. – Санкт-Петербург : Лань, 2023. – 292 с. – Текст : непосредственный.
6. Фантикова, П. Е. Виды капусты для выращивания на юге Тюменской области / П. Е. Фантикова, Л. В. Лящева. – Текст : непосредственный // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе. Сборник трудов LVII студенческой научно-практической конференции. – 2022. – С. 124–131.

УДК 635.9

ББК 28.5

**Мулявин Данил Игоревич**, студент группы Б-СДС-О-21-1,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [mulyavin.di@edu.gausz.ru](mailto:mulyavin.di@edu.gausz.ru)

**Велижанских Любовь Васильевна**, кандидат сельскохозяйственных наук,  
доцент кафедры «Общей биологии»,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»  
г. Тюмень; e-mail: [velishanskihlv@gausz.ru](mailto:velishanskihlv@gausz.ru)

### **Гейхера (Heuchera) и её применение в ландшафтном дизайне в условиях юга Тюменской области**

В данной научной работе на основе комплексной оценки различных признаков сортов гейхеры провели изучение, выращиваемой в условиях юга Тюменской области. Провели фенологические наблюдения, выделили лучшие сорта по ряду морфологических признаков и дали комплексную оценку декоративных качеств сортам гейхеры. Приводится краткое описание сортов гейхеры, выделенных за период изучения, а также рассказывается об их роли в озеленении территорий, и о применении на садовых участках. Объектами исследования были взяты такие сорта гейхеры Аметист Мист, Кан-кан, Миднайт Байю, Эпл Крисп, Электрик Лайм.

**Ключевые слова:** Фенология, сорта, биометрия, декоративность, гейхера, объекты исследования, рост, качество растения.

Гейхера (Heuchera) – невысокий цветок. Зато листья создают настолько привлекательный вид, что в любом месте цветок будет кстати. Оттенки листьев варьируются от зеленого до белого. В промежутке можно встретить коричневый, серый, пурпурный, красный, серебристый, кремовый. Окраска не бывает всегда однотонной, встречаются представители с полосками, крапинками, пятнами [1, 2].

Подобрав сорта по цветовому решению, можно отлично украсить проблемную зону. Самое главное, что красота гейхеры (heuchera) не зависит от погоды. В холод и в жару она одинаково придает сказочность своими пышными и густыми кустами.

Стоимость саженцев гейхеры (heuchera) может различаться в несколько раз. Есть бюджетные сорта, а есть и дорогие. Поэтому гейхеру (heuchera) можно использовать в

цветниках с любым бюджетом. А так как гейхера (*heuchera*) является почво-покровным растением с хорошей скоростью разрастания, у неё относительно большая площадь питания на 1 растение, поэтому для реализации проекта цветника требуется меньшее количество растений.

Гейхера (*heuchera*) – это растение, которое прекрасно подходит для использования в ландшафтном дизайне благодаря богатой цветовой гамме листьев, меняющих свой цвет несколько раз за сезон, и цветочкам на длинных цветоносах. Это разнообразие создает возможность для ее применения в самых различных типах цветников. Важность ландшафтного дизайна в настоящее время трудно переоценить, поскольку многие желают окружить себя красотой и комфортом [6, 7]. Важно отметить, что ландшафтный дизайн – это не просто украшение территории, а интегральная часть благоустройства, не только создающая приятную атмосферу, но и улучшающая экологическую ситуацию в районе. Растения и другие элементы ландшафтного дизайна помогают очищать воздух от вредных веществ и повышать качество воды, так как они поглощают вредные примеси из окружающей среды [4].

Цель данной работы – изучить возможности применения гейхеры (*heuchera*) в ландшафтном дизайне.

Задачи данной работы:

- провести фенологические наблюдения за ростом и развитием гейхеры (*heuchera*);
- провести биометрические измерения гейхеры (*heuchera*);
- дать сравнительную оценку сортов гейхеры (*heuchera*) по декоративным качествам;
- изучить, как гейхера (*heuchera*) может быть использована в ландшафтном дизайне.

Содержание и методика исследования. Полевой опыт закладывался по методике Моисейченко, Заверюхи, Трифионовой. Метод размещения вариантов – систематический, повторность трехкратная. Общая площадь делянок. Размер учетной делянки 25 м<sup>2</sup>, общая площадь опыта – 300 м<sup>2</sup> [5].

Опыты закладывались на черноземе, выщелоченном тяжелосуглинистом с содержанием гумуса в слое почвы 0 – 10 см 4,6 %, рН водное – 6,1, рН солевое – 5,0, подвижного фосфора – 6,9 мг, обменного калия – 22 мг/100 г почвы. Мощность гумусового горизонта составляет 28-30 см [3].

После проведения сравнения сортов гейхеры по фенологическим показателям (табл. 1), были сделаны следующие выводы, сорт Аметист Мист является контрольным вариантом и вступил в фазу бутонизации 12 июня. Вторым вошёл в фазу бутонизации 13 июня сорт Электрик Лайм, третьим сорт Кан- кан вступил в фазу бутонизации 14 июня и четвёртым сорт Эппл Крисп, последним вошёл в фазу бутонизации сорт Миднайт Байю 17 июня. Все сорта вошли в фазу цветения через 6 дней после фазы бутонизации.



После проведения сравнения сортов гейхеры по биометрическим показателям (табл. 2), были сделаны следующие выводы: Что самая большая высота растения у сорта Электрик Лайм и составила 35см , а самая низкая у контрольного варианта и сорта Эплл Крисп и составила 15см., самым большим по ширине растения оказался сорт Кан-кан, а самым маленьким сорт Эплл Крисп, самый высокий цветонос имеет сорт Кан-кан, а самый маленький сорт Эплл Крисп.

Таблица 1

**Продолжительность межфазных периодов сортов гейхеры**

| Сорт                    | Продолжительность,суток |                     |                  |                    |
|-------------------------|-------------------------|---------------------|------------------|--------------------|
|                         | Посадка                 | Фаза<br>бутонизации | Фаза<br>цветения | Укрытие на<br>зиму |
| Аметист Мист (контроль) | 25.05                   | 12.06               | 18.06            | 30.10              |
| Кан-кан                 | 25.05                   | 14.06               | 20.06            | 30.10              |
| Миднайт Байю            | 25.05                   | 17.06               | 23.06            | 30.10              |
| Эплл Крисп              | 25.05                   | 15.06               | 21.06            | 30.10              |
| Электрик Лайм           | 25.05                   | 13.06               | 19.06            | 30.10              |

Таблица 2

**Биометрические показатели сортов гейхеры**

| Сорт                    | Высота<br>растения, см | Ширина<br>растения, см | Высота<br>цветоноса, см |
|-------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| Аметист Мист (контроль) | 15                     | 40                     | 40                      |
| Кан-кан                 | 23                     | 50                     | 60                      |
| Миднайт Байю            | 30                     | 45                     | 50                      |
| Эплл Крисп              | 15                     | 30                     | 28                      |
| Электрик Лайм           | 35                     | 50                     | 45                      |

После проведения сравнения сортов гейхеры по декоративным качествам (табл. 3), были сделаны следующие выводы:

- наибольшее количество баллов набрали сорт Кан-кан и сорт Миднайт Байю (17 баллов), за счёт более оригинальной формы листьев, их интересной окраски и высоких цветоносов, наименьшее количество баллов набрал сорт Эплл Крисп (6 баллов), сорт Электрик Лайм имеет самый пышный куст.

Таблица 3

**Декоративная оценка гейхеры**

| Сорт                    | Пышность куста | Окраска листа | Высота цветоноса | Оригинальность листа | Сумма баллов |
|-------------------------|----------------|---------------|------------------|----------------------|--------------|
| Аметист Мист (контроль) | 2              | 4             | 2                | 4                    | 12           |
| Кан-кан                 | 3              | 4             | 5                | 5                    | 17           |
| Миднайт Байю            | 4              | 5             | 4                | 4                    | 17           |
| Эппл Крисп              | 1              | 2             | 1                | 2                    | 6            |
| Электрик Лайм           | 5              | 3             | 3                | 3                    | 14           |

Выводы: Проведены фенологические наблюдения за ростом и развитием сортов гейхеры (heuchera) сорт Аметист Мист является контрольным вариантом и первым вошёл в фазу бутонизации, затем в фазу бутонизации вошёл сорт Электрик Лайм, третьим сорт Кан-кан и четвёртым сорт Эппл Крисп, последним вошёл в фазу бутонизации сорт Миднайт Байю. Все сорта вошли в фазу цветения через 6 дней после фазы бутонизации.

Проведены биометрические измерения сортов гейхеры (heuchera) и получены следующие выводы, самая большая высота растения у сорта Электрик Лайм, а самая низкая у сорта-контроля и сорта Эппл Крисп, самым большим по ширине растения оказался сорт Кан-кан, а самым маленьким сорт Эппл Крисп, самый высокий цветонос имеет сорт Кан-кан, а самый маленький сорт Эппл Крисп.

Дана сравнительная оценка сортов гейхеры (heuchera) по декоративным качествам и получены следующие выводы. Наибольшее количество баллов набрали сорт Кан-кан и сорт Миднайт Байю (17 баллов), за счёт более оригинальной формы листьев, их интересной окраски и высоких цветоносов, наименьшее количество баллов набрал сорт Эппл Крисп (6 баллов), сорт Электрик Лайм имеет самый пышный куст.

Гейхера является одним из популярнейших видов декоративных многолетников, который часто используют для ландшафтного дизайна. Главным достоинством гейхеры (heuchera) признаны разнообразие оттенков листьев и способность не терять декоративности с ранней весны до поздней осени. Можно создать оригинальную зону, используя только сочетания оттенков листьев гейхеры. Растение не требует особых знаний и постоянного внимания.

### Список литературы

1. Велижанских, Л. В. Сортные особенности виолы садовой (VIOLA WITROCKIANA) в условиях северной лесостепи Тюменской области / Л. В. Велижанских, С. В. Лагунова – Текст : непосредственный // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – 2020. – С. 52-58.

2. Гейхера: парад красоты. – Текст : непосредственный // Мой прекрасный сад. – 2015. – №11. – С. 6-9.
3. Каретин, Л. Н. Почвы Тюменской области / Л. Н. Каретин. – Новосибирск : Наука Сибирское отделение, 2020. – 283 с. – Текст : непосредственный.
4. Лящева, Л. В. Оценка декоративных качеств хосты в зоне рискованного земледелия / Л. В. Лящева, Л. В. Велижанских. – Текст : непосредственный // Аграрный вестник Урала. – 2018. – №5. – С. 36-40. – Текст : непосредственный.
5. Моисейчанко, В. Ф. Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве / В. Ф. Моисейчанко, А. Х. Заверюха, М. Ф. Трифонова. – Москва : Колос, 2019. – 383 с. – Текст : непосредственный.
6. Соколова, Т. А. Декоративное растениеводство: Цветоводство / Т. А. Соколова, И. Ю. Бочкова. – Москва : Академия, 2019. – 432 с. – Текст : непосредственный.
7. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48401811> (дата обращения: 17.02.2023). – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

УДК 633.8

ББК 28.0

**Мухаметчина Ангелина Александровна**, студент группы Б-СДС-О-22-1  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [muhametchina.aa@edu.gausz.ru](mailto:muhametchina.aa@edu.gausz.ru)

**Прок Ирина Александровна**, кандидат биологических наук,  
доцент кафедры «Общей биологии»,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [prok.ia@gausz.ru](mailto:prok.ia@gausz.ru)

### **Лекарственные травы для озеленения юга Тюменской области**

В настоящее время всё больше растет интерес к применению лекарственных растений в ландшафтном дизайне. Лекарственные растения обладают декоративной листвой, красивыми цветами, интересными фактурами, формами и ароматом, они способны украсить любой сад. Лекарственные растения не только очень декоративны, но и очищают воздух, выделяют эфирные масла, то есть при своей красоте сохраняют полезные свойства. В статье рассмотрено использование лекарственных растений не только по прямому назначению, но и в качестве декоративной культуры для озеленения. Приведена краткая характеристика лекарственных растений, которые можно использовать в условиях юга Тюменской области. Приведены примеры использования лекарственных трав в озеленении. Отмечено, что можно создавать клумбы исключительно из лекарственных растений и приведены примеры таких клумб.

**Ключевые слова:** лекарственные растения, озеленение, аптекарский огород, ландшафтный дизайн, фармакологические свойства, клумба, миксбордер

Лекарственные растения – группа растений, части которых являются сырьем для получения средств, применяемых в народной и медицинской практике с лечебными или профилактическими целями [5].

Лекарственные растения часто применяются в ландшафтном дизайне, выращиваясь в миксбордерах, на клумбах, в цветниках, альпийских горках и рокариях. Лекарственные растения не только украшают, но и создают аромат в саду. Создать цветочную композицию из

лекарственных растений, можно не только для повышения декоративности цветника, но и с пользой для здоровья [1].

Лекарственные растения давно используются для лечения болезней и применяются в медицине. Лекарственные растения выделяют фитонциды, природные антибиотики, эфиромасличные вещества, витамины В1 (тиамин), В2 (рибофлавин), В3 (никотиновая кислота), В5 (пантотеновая кислота), В6 (пиридоксин), В7 (биотин), В9 (фолиевая кислота), В12 (кобаламин), витамины А, D, Е, К, Р. Содержат важнейшие органические кислоты и минеральные соли.

Большинство лекарственных растений – это виды, взятые из дикой природы. Они отличаются устойчивостью к неблагоприятным факторам внешней среды, не требуют особого ухода, мало подвержены болезням и вредителям. Но главное, они содержат весь спектр активных веществ, необходимых для восстановления здоровья.

Целенаправленно выбирая растения, можно сделать непрерывно цветущий сад полезных растений, ведь лекарственные растения имеют красивую листву, цветки и соцветия [4]. Они хорошо вписываются в различные стили ландшафтного дизайна, их можно использовать как солитеры, в групповых посадках, при создании бордюров, для оформления беседок.

**Цель исследования** – изучить фармакологическое применение лекарственных трав и использование их для озеленения в условиях юга Тюменской области

**Объект исследований.** Объектами исследования являются лекарственные растения, которые можно использовать для создания аптекарских грядок в условиях юга Тюменской области.

Были рассмотрены следующие виды лекарственных растений:

***Полынь Стеллера (Artemisia stelleriana)***. Травянистый многолетник с красивыми резными листьями беловатых оттенков: серо-зелёных, сизых, серебристо-бирюзовых, стальных, высотой 15–40 см. Цветет в середине лета.

***Аистник цикутный (Erodium cicutarium)***. Однолетнее или двулетнее растение, высотой до 50 см., стебли опушенные. Листья двояко-перисторассеченные. Цветки с 5 розовато-пурпуровыми лепестками [2].

***Бадан толстолистный (Bergenia crassifolia)***. Это травянистое многолетнее растение, высотой до 40 см. Блестящие и плотные прикорневые листья образуют большую розетку, осенью окрашены в ярко-красный цвет. Цветение начинается ранней весной, задолго до того, как распустятся листья. Благодаря своим ползущим корневищам, эффектно застилает почву, не допуская появления сорняков [3].

**Бедренец-камнеломка (*Pimpinella saxifraga*).** Многолетнее травянистое растение, высотой до 1 м. Листья непарноперистые. Цветки мелкие, белые, собраны в сложный зонтик [2].

**Бессмертник песчаный (*Helichrysum arenarium*).** Многолетнее травянистое войлочно-шерстисто-опушенное растение. Высотой 15–30 см. Листья очередные, простые. Цветки мелкие, лимонно-желтые или оранжевые [2].

**Василек синий (*Centaurea cyanus*).** Однолетнее или двулетнее травянистое растение с прямым ветвистым стеблем, достигающим высоты 30–80 см. Листья очередные, серо-зеленые. Цветки собраны в соцветия корзинки синего оттенка. Цветет в июне–июле.

**Герань луговая (*Geranium pratense*).** Многолетнее травянистое растение, высотой 20–80 см. Цветки крупные, с 5 зелеными чашелистиками, 5 сине-фиолетовыми лепестками. Цветет в июне – августе.

**Горец змеиный (*Polygonum bistorta*).** Многолетнее травянистое растение, высотой до 100 см. Прикорневые листья черешковые, сверху зеленые, голые или слегка опушенные. Цветки бледно-розовые с пленчатыми, резко заостренными прицветниками. Цветет в мае – июне.

**Горечавка легочная (*Gentiana pneumonanthe*).** Многолетнее травянистое темно-зеленое растение с прямостоячими стеблями высотой 15–65 см. Листья супротивные, линейные или ланцетные, длиной 3–7 см. Цветки ярко-синего оттенка. Цветет в июле – сентябре.

**Девясил высокий (*Inula helenium*).** Многолетнее травянистое растение, до 2 м. высотой. Листья очередные, неравнозубчатые, сверху немного морщинистые. Цветки желтые в крупных корзинках. Цветет в июле–августе.

**Дербенник иволистный (*Lythrum salicaria*).** Многолетнее травянистое растение. Высотой 50–150 см. Листья сидячие длиной 5–10 см. Цветки пурпурные. Цветет в июне – августе.

**Душица обыкновенная (*Origanum vulgare*).** Многолетнее травянистое растение, высотой 30–80 см. Листья супротивные, черешковые. Цветки мелкие, красновато-лиловые или розовато-лиловые, собраны на концах ветвей в щитковидно-метельчатое соцветие. Цветет в июле – августе.

**Иссоп лекарственный (*Hyssopus officinalis*).** Ветвистый полукустарник высотой 20–80 см. Листья супротивные, почти сидячие. Соцветия продолговатые, колосовидные. Цветет с июля по сентябрь.

**Кислица обыкновенная (*Oxalis acetosella*).** Многолетнее травянистое растение высотой 10–15 см. Листья на длинных черешках, тройчатые, собраны в прикорневую розетку.

Цветки на длинных цветоножках одиночные, белые, с лиловатыми продольными прожилками на лепестках. Цветение: апрель–июнь.

**Котовник кошачий (*Nepeta Cataria*).** Многолетнее растение, высотой 40–100 см. Листья треугольно-яйцевидные с сердцевидным основанием. Цветки белые с пурпурными или фиолетовыми крапинками на нижней губе. Цветет в июне–июле.

**Кошачья лапка двудомная (*Antennaria dioica*).** Многолетнее травянистое растение высотой 15–20 см. Листья небольшие, ланцетные, густо покрыты короткими серебристыми волосками. Цветочные корзинки розовые, собраны в пучковидное соцветие на верхушке стебля. Цветет июнь–июль.

**Кровохлебка лекарственная (*Sanguisorba officinalis*).** Многолетнее травянистое растение. Высотой до 1 м. Листья очередные, непарноперистые. Цветки мелкие, темно-красные, почти черно-пурпуровые. Цветет в июне – августе.

**Лен посевной (*Linum usitatissimum*).** Однолетнее растение. Высота 30–150 см. Листья длиной 2–4,5 см., многочисленные, линейные. Цветки пятилепестные голубого, реже белого, розоватого или фиолетового цвета. Цветет в июне – августе.

**Манжетка обыкновенная (*Alchemilla vulgaris*).** Многолетнее травянистое растение. Высотой до 30 см. Листья прикорневые и стеблевые. Цветки мелкие, желтовато-зеленые. Цветет в мае – июле. Осенью цветет повторно.

**Нивяник обыкновенный (*Leucanthemum vulgare*).** Многолетнее травянистое растение. Стебель прямостоячий высотой 15–60 см. Листья продолговатые, по краям неравномерно зубчатые. Цветки собраны в одиночные крупные соцветия-корзинки белого цвета. Цветет мая–июль.

**Седум эверса (*Sedum ewersii*).** Почвопокровное травянистое растение. Высотой 15 см. Листья почти округлые, светло-сизо-зеленые. Цветки мелкие, розовые или пурпурные, собраны в плотные щитковидные соцветия. Цветет в июле–августе.

**Пиретрум девичий (*Pyrethrum parthenium*).** Многолетнее декоративное растение, высотой 50 см. Листья перисто-рассечённые, мягко опушённые, светло- или жёлто-зелёные. Соцветия корзинки собраны в верхушечные соцветия, белые или жёлтые. Цветет апрель–сентябрь.

**Синюха голубая (*Polemonium caeruleum*).** Многолетнее травянистое растение, высотой до 1 м. Листья очередные, непарноперистые. Цветки голубые, редко белые, диаметром до 1,5 см. Цветет в июне – июле.

**Результаты исследования.** Список лекарственных растений для озеленения очень обширен, из них можно создавать различные по цвету и назначению клумбы, миксбордеры,

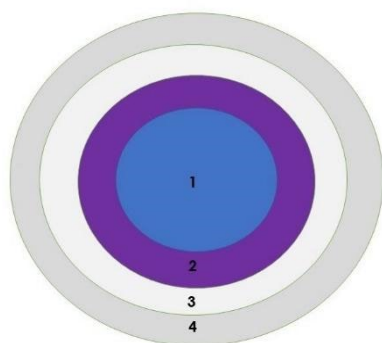
рокарии и т.д. В исследовании было использовано 23 вида лекарственных трав, которые произрастают на территории юга Тюменской области.

Например, для создания клумбы с лекарственными растениями, обладающими отхаркивающим действием, использовались следующие растения: бедренец-камнеломка, девясил высокий, душица обыкновенная, манжетка обыкновенная, нивяник обыкновенный, синюха голубая, котовник кошачий.

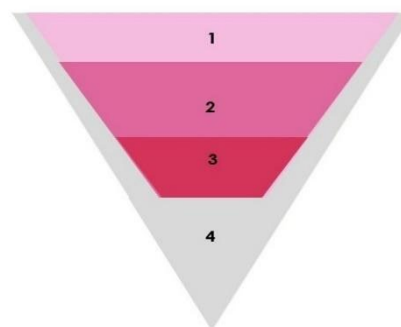
Для создания клумбы с лекарственными растениями, обладающими вяжущим действием, использовались следующие растения: аистник цикутный, бадан толстолистный, бессмертник песчаный, герань луговая, горец змеиный, дербенник иволистный, иссоп лекарственный, кровохлебка лекарственная, манжетка обыкновенная, котовник кошачий.

Для создания круглой клумбы с лекарственными травами, которые обладают жаропонижающим эффектом были использованы следующие растения: полынь Стеллера, василек синий, горечавка легочная, пиретрум девичий (рис.1).

Для создания клумбы с антисептическим эффектом были использованы следующие растения: полынь Стеллера, бадан толстолистный, горец змеиный, душица обыкновенная (рис.2).



1. Василек синий 2. Горечавка легочная  
3. Пиретрум девичий 4. Полынь Стеллера



1. Горец змеиный. 2. Душица обыкновенная.  
3. Бадан толстолистный. 4. Полынь Стеллера

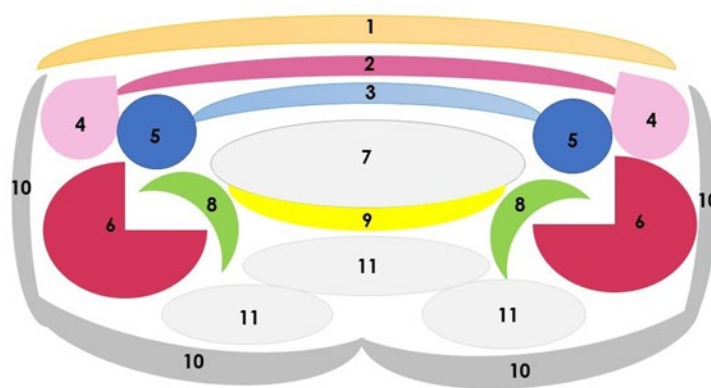
**Рис. 1. Круглая клумба с лекарственными растениями, обладающими жаропонижающим эффектом**

**Рис. 2. Клумба с лекарственными растениями, обладающими антисептическим эффектом**

Для создания угловой клумбы с лекарственными растениями, обладающими мочегонным эффектом, использовались следующие растения: полынь Стеллера, бедренец-камнеломка, бессмертник песчаный, девясил высокий, дербенник иволистный, душица обыкновенная, кислица обыкновенная, лен посевной, манжетка обыкновенная, нивяник обыкновенный, синюха голубая (рис.3).

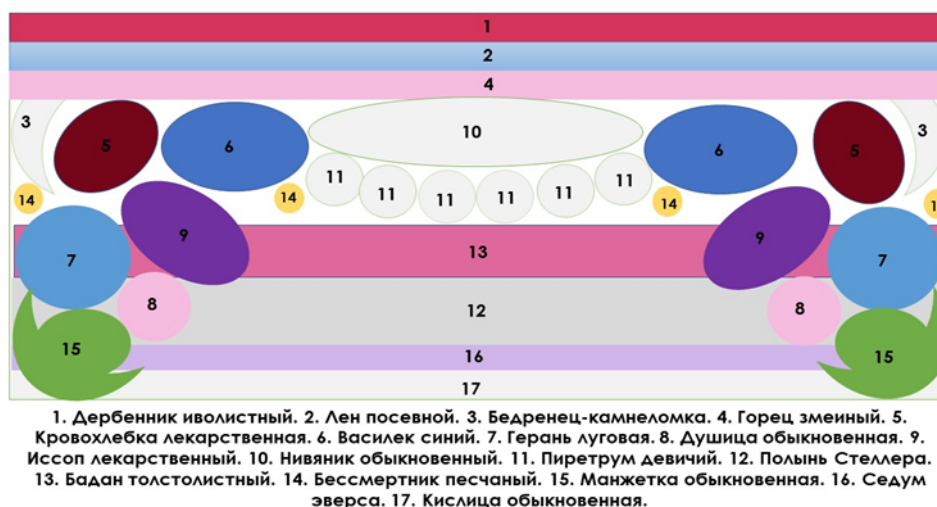


1. Девясил высокий
2. Дербенник иволистный
3. Лен посевной
4. Бедренец-камнеломка
5. Синюха голубая
6. Душица обыкновенная
7. Нивяник обыкновенный
8. Манжетка обыкновенная
9. Бессмертник песчаный
10. Полынь Стеллера
11. Кислица обыкновенная



**Рис.3. Угловая клумба с лекарственными растениями, обладающими мочегонным эффектом**

Для создания миксбордера с лекарственными растениями, обладающими противовоспалительным эффектом, использовались следующие растения: полынь Стеллера, бадан толстолистный, бедренец-камнеломка, бессмертник песчаный, василек синий, герань луговая, горец змеиный, дербенник иволистный, душица обыкновенная, иссоп лекарственный, кислица обыкновенная, кровохлебка лекарственная, лен посевной, манжетка обыкновенная, нивяник обыкновенный, седум эверса, пиретрум девичий (рис. 4).



**Рис. 4. Миксбордер с лекарственными растениями, обладающими противовоспалительным эффектом**

Для создания клумбы с лекарственными растениями, обладающими противомикробным действием, использовались следующие растения: бадан толстолистный, василек синий, герань луговая, иссоп лекарственный, кровохлебка лекарственная (рис.5).

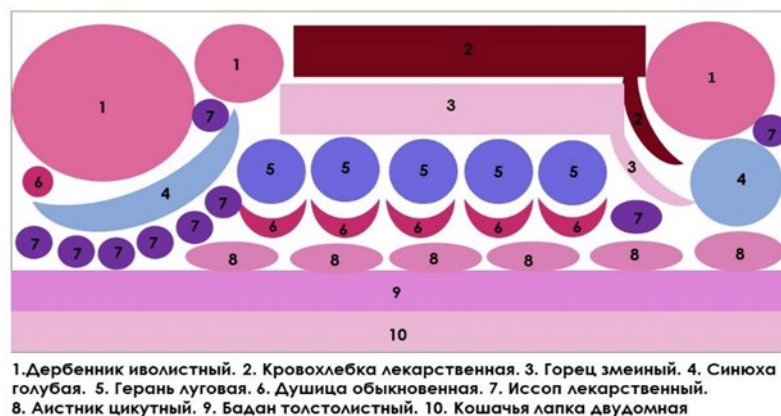
Для создания клумбы с лекарственными растениями, обладающими ранозаживляющим действием, использовались следующие растения: кровохлебка лекарственная, манжетка обыкновенная, седум эверса, синюха голубая (рис.6).



**Рис. 6. Клумба с лекарственными растениями, обладающими ранозаживляющим действием**

**Рис. 5. Клумба с лекарственными растениями, обладающими противомикробным действием**

Для создания миксбордера с лекарственными растениями, обладающими кровоостанавливающим действием, использовались следующие растения: аистник цикутный, бадан толстолистный, бессмертник песчаный, герань луговая, горец змеиный, дербенник иволистный, иссоп лекарственный, кровохлебка лекарственная, манжетка обыкновенная, котовник кошачий (рис. 7).



**Рис.7. Клумба с лекарственными растениями, обладающими кровоостанавливающим эффектом**

Таким образом, из лекарственных растений можно создавать ландшафтные композиции и использовать их по прямому назначению, при этом необходимо учитывать цветовую гамму, гармоничное сочетание растений между собой для того, чтобы создать сад непрерывного цветения.

## Список литературы

1. Бакиева, Э. В. Использование лекарственных растений в ландшафтном дизайне и создание аптекарского сада / Э. В. Бакиева, А. В. Галкин, Е. Л. Бударин. – Текст : непосредственный // Заметки ученого. – 2020. – № 6. – С. 47–52.
2. Все о лекарственных растениях Атлас справочник. – т Санкт-Петербург : ООО «СЗКЭО». – 2008. – 192 с. – Текст : непосредственный.
3. Максименко, А. П. Декоративные и полезные растения в ландшафтном дизайне. Учебное пособие для вузов / А. П. Максименко. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 124 с. – Текст : непосредственный.
4. Медведева, З. М. Лекарственные и ядовитые растения Сибири. Учебное пособие / З. М. Медведева, Е. Г. Медяков. – Новосибирск : НГАУ, 2021. – 303 с. – Текст : непосредственный.
5. Поломошнова, Н. Ю. Лекарственные и эфиромасличные растения. Учебное пособие / Н. Ю. Поломошнова, М. Я. Бессмольная. – Улан-Удэ : Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова, 2014. – 133 с. – Текст : непосредственный.

УДК 635.9

ББК 26.0

**Островой Николай Сергеевич**, студент группы Б-С-ДС-0-22-1,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [ostrovoi.ns@edu.gausz.ru](mailto:ostrovoi.ns@edu.gausz.ru)

**Моисеева Ксения Викторовна**, кандидат сельскохозяйственных наук,  
доцент кафедры «Общей биологии»,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: [moiseevakv@gausz.ru](mailto:moiseevakv@gausz.ru)

### **Действие регулятора роста на вегетативное размножение растения Колеус «Perilla Magilla»**

В практике садоводства широко используют природные и синтетические регуляторы роста, стимулирующие рост и развитие растений. С помощью вегетативного размножения быстро и без потери сортовых особенностей можно размножать ценные культуры растений. Цель исследований: изучить влияния регулятора роста Корневин на укоренение стеблевых черенков колеуса «Perilla Magilla». В учебной лаборатории проводили осеннее черенкование и размножение стеблевыми черенками колеуса в плёночной тепличке. Субстрат – смесь песка с торфом 3:1. На 14-ые сутки мы замечаем бурный рост всасывающих корешков. На 20-ые сутки отмечено, что на верхушке растения стали появляться новые листья. Процент укоренения черенков колеус на контроле составил 50%, во втором варианте с применением препарата Корневин – 95%. Регулятор роста Корневин является отличным средством для вегетативного размножения растений, поскольку растения, укорененные в растворе с добавлением готовых препаратов, укореняются гораздо быстрее, чем в обычной воде.

**Ключевые слова:** препараты, стимуляторы роста, укоренение, корнеобразование, листовые черенки, колеус.

Регуляторы роста (фитогормоны) – это органические вещества, обладающие в самых незначительных концентрациях прямым воздействием на культурные растения. Фитогормоны управляют жизнью растения с момента прорастания семени и до его отмирания. Они определяют интенсивность процессов роста и формирования новых органов, цветение и плодоношение, старение и переход к покою, а затем выход из него. Регуляторы роста не могут изменить природу растения, а лишь помогают ему эффективнее использовать унаследованный

жизненный потенциал, который в данных условиях по ряду причин остается нереализованным [9].

В практике растениеводства широко используют природные и синтетические регуляторы роста, стимулирующие рост и развитие растений [11].

Список экологически чистых синтетических регуляторов роста, отвечающих требованиям современных технологий, постоянно обновляется, увеличивается, в связи с этим необходимо дальнейшее изучение их эффективности на ростовые процессы растений.

Регуляторы роста воздействуют на ход физиологических процессов и тем самым позволяют изменять обмен веществ в растительном организме. Многочисленные исследования позволили выявить регуляторы роста, обладающие защитным действием против действия на растение факторов стресса. Из них наибольшим эффектом отличаются препараты, входящие в группу цитокининов и цитокининоподобные вещества. Повышают устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды также и обработка биологически активными веществами, относящиеся к ауксином, гиббереллинам и ретардантам [2].

Большое практическое значение имеют синтетические регуляторы роста [8].

Регуляторы роста ускоряют процесс укоренения, повышают укореняемость черенков, а главное – способствуют существенному увеличению числа корней и улучшению общего развития укоренившихся черенков [6].

С помощью этого способа можно быстро и без потерь сортовых особенностей размножить ценные культуры растений [3].

Колеус – это растение, которое можно выращивать как в комнатных условиях, так и на клумбе на приусадебном участке. Его яркие пестрые листья очень декоративны, цветки хоть и не представляют большой ценности, но у некоторых сортов обладают приятным ароматом.

Эти яркие растения относятся к семейству Яснотковые (Губоцветные) – они родственники шалфея и мяты. Прежде род колеус насчитывал порядка 150 видов, однако в современной классификации осталось только два: колеус низбегающий (*Coleus decurrens*) и колеус Форсколя (*Coleus forskohlii*). А все остальные, в том числе и колеус Блуме (именно его выращивают дома) отнесли к другому роду – шпороцветник. И наш домашний колеус теперь официально именуется шпороцветником шлемниковидным (*Plectranthus scutellarioides*). Но что самое интересное, первоначально Карл Линней назвал этот колеус базилик шлемниковидный (*Ocimum scutellarioides*) [4].

Колеус – растение травянистое, но в нижней части его побеги древеснеют. В природе он может достигать высоты 1,5 м. Цветет невзрачными метелками разных оттенков синего. Растение неприхотливое, но есть несколько нюансов, которые надо учитывать при выращивании.

- Грунт: смесь листовой, дерновой земли, торфа и песка в соотношении 1:1:1:1, но в целом не требовательны, можно выращивать и в универсальном грунте.

- Температура: в период активного роста (с марта по октябрь) колеусу требуется температура в пределах 25<sup>0</sup>С. А зимой ему нужно более прохладное содержание – 16-20<sup>0</sup>С.

- Освещение: растение очень светолюбивы, могут расти даже под прямыми солнечными лучами. В тени они сильно вытягиваются, их окраска заметно тускнеет.

- Влажность: колеус любит обильные поливы – если земля пересыхает, он моментально вянет [5].

**Цель настоящего исследования** – изучить влияния регулятора роста Корневин на укоренение стеблевых черенков колеуса «Perilla Magilla».

**Материалы и методика исследований.** Исследования были проведены в учебной лаборатории «Физиологии растений» ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья в 2023 году. Размножение проводили стеблевыми черенками в плёночной тепличке. Субстрат – смесь песка с торфом 3:1. Для укоренения было взято 8 черенков колеуса. Для исследования был выбран сорт колеусов «Perilla Magilla».

**Результаты исследования.** В осенний период мы наблюдали за ростом растений и развитием корней. Объектами исследования служили 8 стеблевых черенков колеуса «Perilla Magilla», стимулятор корнеобразования «Корневин». Опыт разделили на 2 варианта: 1 – 4 черенка – Контроль (без обработки препаратом) и 4 черенка 2 – обработка препаратом Корневин.

Черенки для посадки брали 5-7 см в длину на 2-3 междоузлия. Нижние листья у основания черенка обрезали и делали косой срез для того, чтобы увеличить площадь питания растения после посадки. Остальные листья на черенке срезали лишь на половину для того, чтобы за счет фотосинтеза в междоузлиях образовывались корешки.

Место среза было смочено водой и опудрено Корневином. Далее растения были посажены в закрытую ёмкость с почвой. В готовую смесь вставляли черенки. Заглубляли междоузлие в землю выше почки.

Начало эксперимента 06.10.2023. На 14-ые сутки мы замечаем бурный рост всасывающих корешков. На 20-ые сутки отмечено, что на верхушке растения стали появляться новые листья.

Процент укоренения черенков колеус на контроле составил 50%, во втором варианте с применением препарата Корневин – 95%.

В работах многих авторов отмечается положительное влияние препаратов на цветение. Увеличение размеров соцветий составляло 0,2-0,4 см по сравнению с контролем [10].

Проведенные нами учёты в начале формирования побегов показали, что на зелёных черенках, где начало и массовое образование корней были отмечены раньше, наблюдалась высокая пробуждаемость листовых почек [7].

Стоит отметить, что черенки за счет регулятора роста – Корневин, очень хорошо укоренились и пошли в рост.

С укоренением зеленых черенков одновременно происходит и другой важный морфологический и физиологический процесс – возобновление и формирование новых побегов [1].

Корневин показывает себя как отличный стимулятор роста для черенкования стеблевых черенков колеусов. Колеусы отлично прижились в почве после черенкования.

**Выводы.** Следовательно, на основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы: регулятор роста Корневин является отличным средством для вегетативного размножения растений, поскольку растения, укорененные в растворе с добавлением готовых препаратов, укореняются гораздо быстрее, чем в обычной воде. Корневин благоприятно влияет на укоренение черенков колеуса «Perilla Magilla». Стимулятор роста позволяет растению, благодаря своим активным ингредиентам намного быстрее проходить стадию корнеобразования, помогает переносить пересадку в будущем, а также уменьшать воздействие на растения внешних неблагоприятных условий, таких как перепады температуры.

### Список литературы

1. Долговых, Д. Н. Влияние гидроксикоричной кислоты на укоренение традесканции белоцветковой / Д. Н. Долговых. – Текст : непосредственный // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам. Том 3. Часть 1. Биологические науки: Сборник научных трудов по результатам работы VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – 2022. – С. 39-42.

2. Гирко, В. С. Фиторегуляторы нового поколения и спектры их действия на урожай озимой пшеницы и тритикале / В. С. Гирко, Н. А. Сабалин. – Текст : непосредственный // Регуляторы роста и развития растений в биотехнологиях: 6-я Международ. конф. – Москва : МСХА, 2001. – 224 с.

3. Завьялова, А. В. Влияние циркона на укоренение черенков традесканции / А. В. Завьялова, К. В. Моисеева. – Текст : непосредственный // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. Сборник трудов II Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. Тюмень, 2022. – С. 187-196.

4. Колеус. – Текст : электронный // Семья проект RU. – URL : <https://www.kp.ru/family/sad-i-ogorod/koleus/> (дата обращения: 20.12.2023).
5. Колеус. – Текст : электронный // Flowertimes. – URL : <https://flowertimes.ru/koleus/> (дата обращения: 20.12.2023).
6. Моисеева, К. В. Практикум по физиологии растений / К. В. Моисеева. – Текст : электронный // Тюмень. – 2023. – URL : <https://www.gausz.ru/nauka/setevye-izdaniya/2023/praktikummoiseeva.pdf> (дата обращения: 11.03.2024).
7. Моисеева, К. В. Влияние корневина на укоренение черенков Коланхоэ Блоссфельда (*Kalanchoe Blossfeldiana*) / К. В. Моисеева, А. А. Скаряднова. – Текст : непосредственный // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе. Сборник трудов LVII студенческой научно-практической конференции. Тюмень, 2022. – С. 114-123.
8. Мосякина, О. И. Стимуляторы корнеобразования и регуляторы роста растений / О. И. Мосякина, В. В. Лексикова – Текст: электронный // Сетевой научный журнал ОрелГАУ. – 2016. – URL : EDN WXIXFX (дата обращения: 02.12.2023).
9. Регулятор роста растений. – Текст : электронный // Сиббиофарм. – URL : <https://www.sibbio.ru/catalog/regulator-rosta-rasteniy/> (дата обращения: 02.12.2023).
10. Розова, М. А. Влияние регуляторов роста растений на продуктивность календулы лекарственной в условиях Вологодской области / М. А. Розова, К. А. Усова, С. Л. Белопухов. – Текст : непосредственный // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам. Том 3. Часть 1. Биологические науки: Сборник научных трудов по результатам работы VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – 2022. – С. 79-84.
11. Филатова, В. Н. Регуляторы роста растений / В. Н. Филатова, Е. А. Моисеев, К. В. Моисеева. – Текст : непосредственный // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса. Сборник материалов Международной научно-практической конференции посвященной памяти академика РАН В.П. Зволинского и 30-летию создания ФГБНУ «ПАФНЦ РАН». Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук. Соленое Займище. – 2021. – С. 447-449.



УДК 635.9

ББК 28.5

**Фаррахова Алина Владимировна**, студент группы Б-СДС-О-21-1,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: farrahova.av@edu.gausz.ru

**Велижанских Любовь Васильевна**, кандидат сельскохозяйственных наук,  
доцент кафедры «Общей биологии»,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: velishanskihlv@gausz.ru

### **Изучение биологических и декоративных качеств сортов лилейника в условиях юга тюменской области и применения в озеленении**

В статье изложена информация об основных этапах выращивания сортов лилейника и их основных особенностях. Описывается исследование, проведённое в условиях юга Тюменской области, а также климатические и почвенные условия, которые были на момент исследования и отображены основные результаты и выводы по объектам наблюдения. Комплексная оценка ассортимента лилейника, с учетом их ритмов роста и развития, эколого-морфологических особенностей, в том числе устойчивости к неблагоприятным факторам среды, позволяет наиболее рационально использовать виды и сорта в различных видах цветочного оформления с достижением максимального декоративного эффекта в нашем районе и прогнозировать успешность интродукции сортов, объектами были сорта.

**Ключевые слова:** Сорта, лилейник, декоративные качества, фенология, биометрия, биология, условия.

Лилейник — многолетнее травянистое растение из семейства Асфodelовые. Обладает широколинейными листьями с цельным краем, пластины бывают как дуговидные, с компактной, но мощной корневой системой, формирующие удивительно красивые и пышные фонтанообразные куртины из длинных ремневидно-линейных прикорневых листьев, которые украшают сад и до цветения, и после него [3]. Но по-настоящему красота лилейников раскрывается только тогда, когда лилейник выпускает стебли с редко расположенными короткими листьями, венчающимися рыхлыми соцветиями из 20-50 цветков, в которых каждый цветок распускается всего на один день. Большинство современных лилейников — растения ремонтантные, способные цвести повторно. Несмотря на то что период цветения

каждого сорта продолжается от 4 до 8 недель (за редким исключением последних гибридов, цветущих дольше обычного), выбор сортов с ранним, средним и поздним стартом цветения позволяет создать эстафету из лилейников и растянуть общее цветение на три и более месяца. Лилейники формируют красивые и пышные куртины из длинного ремня видно –линейных при корневых листьях [1].

Цель нашей работы изучить биологические и декоративные качества сортов лилейника жёлтого в условиях юга тюменской области и применение в ландшафтном дизайне.

#### **Задачи исследований:**

- провести фенологические наблюдения за ростом и развитием культуры;
- измерить биометрические показатели сортов лилейника;
- оценить декоративные качества растения.

#### **Методика проведения исследований**

Полевой опыт закладывался по методике Государственного Никитского ботанического сада (1977) и Моисейченко, Заверюхи, Трифионовой. Метод размещения вариантов - систематический, повторность трехкратная. Общая площадь делянок 25м<sup>2</sup>, учетная – 22м<sup>2</sup> [6].

На территории преобладают дерново-сильнопodzолистые, глубинно-глееватые, среднесуглинистые почвы со вторым гумусовым горизонтом. Вместе с ними встречаются дерново-подзолисто-глеевые почвы со вторым гумусовым горизонтом, а также дерново-глеевые и глееватые оподзоленные среднесуглинистые почвы. По Каретину Л. Н., почва на опытном участке имеет следующий профиль: А0 – слаботорфованная подстилка из листьев и корней (0-7 см). А2 – светло-серый, комковатый, влажный, рыхлый (7-15 см.). А2В – белесый, влажный, с серыми пятнами в средней части, бесструктурный, переход постепенный (15-41 см.). Ah – серый, влажный, легкосуглинистый, уплотнен переход ясный (41-60 см.). В1 – светло-бурый, влажный, среднесуглинистый, ореховатый, плотный, видны корни. Переход постепенный (60-95 см.). В2 – темно бурый, влажный, плотнее предыдущего, почти слитный (95-150 см.). С – светло-бурый, влажный, среднесуглинистый, бесструктурный (150-190 см.) [2].

Анализ климатических условий юга Тюменской области показывает, что средних летних температур достаточно для развития и выращивания различных садовых растений, в том числе и лилейников. Средние зимние температуры позволяют выбранным нами растениям благополучно переживать зиму [4, 5].

По фенологическому наблюдению (табл. 1) существенных различий между сортами нет. Мы видим, что отрастание растений у всех сортов наступила в одно время в мае, начало

движение цветоносов так же наступило в июне, начало цветение в июле и повторное цветение в августе

Таблица 1

**Фенологические наблюдения за ростом и развитием сортов лилейника**

| Сорт              | Отрастание растений | Начало движение цветоносов, дни | Начало цветения, дни | Повторное цветения, дни |
|-------------------|---------------------|---------------------------------|----------------------|-------------------------|
| Бонанза(контроль) | 05                  | 06                              | 07                   | 09                      |
| Стелла де Оро     | 05                  | 06                              | 07                   | 09                      |
| Кондилла          | 05                  | 06                              | 07                   | 09                      |
| Эль Десперадо     | 05                  | 06                              | 07                   | 09                      |
| Икебана Стар      | 05                  | 06                              | 07                   | 09                      |
| Техас Санлайт     | 05                  | 06                              | 07                   | 09                      |

Анализируя таблицу 2, по биометрическим показателям мы видим что Самый высокий сорт Эль Десперадо что выше на 10 сантиметров выше контрольный вариант сорта Бонанза, а сорт Техас Санлайт на 5 см., выше контрольный вариант.у сортов Кондилла и Икебана Стар высота растения составила 60 см., сорт Стелла де Оро самый низкий из всех сортов и составил 53 см. Наибольшая ширина куста у сорта Эль Деспера 65см что больше на 25 см контрольного варианта сорта Бонанза составила 40см. Самый большой диаметр цветка у сорта Икебана Стар 15 см. что на 3см больше контрольного варианта сорта Бонанза диаметр 12см.,самый маленький диаметр цветка был у сорта Техас Санлайт составил 7см., что на 5 см., меньше контрольного Бонанза. Наибольшее количество цветоносов было у сорта Эль Десперадо 25 шт., по сравнению с контролем Бонанза 20 шт., наименьшее количество цветоносов у сорта Стелла де Оро и составило 17 шт., у сорта Кондилла и у Икебана Стар цветоносов 19 шт. Техас Санлайт было 22шт., цветоноса.

Наибольшее количество цветков на одном цветоносе было у сортов Стелла де Оро и Икебана Стар составило по 10 шт.,у контрольного варианта сорта Бонанза и сорта Кондилла было по 8 шт. на одном цветоносе. Самое малое количество цветов на одно цветоносе по 3 шт., было у сортов Эль Десперадо и у Техас Санлайт.

Таблица 2

**Биометрические измерения сортов лилейника**

| Сорта             | Высота куста, см. | Ширина куста, см. | Диаметр цветка, см. | Количество цветоноса, шт. | Количество бутонов на одном цветоносе, шт. |
|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|---------------------------|--|
| Бонанза(контроль) | 65                | 40                | 12                  | 20                        | 8  |
| Стелла де Оро     | 53                | 30                | 9                   | 17                        | 10   |
| Кондилла          | 60                | 40                | 12                  | 19                        | 8  |

|               |    |    |    |    |    |
|---------------|----|----|----|----|----|
| Эль Десперадо | 75 | 65 | 13 | 25 | 3  |
| Икебана Стар  | 60 | 50 | 15 | 19 | 10 |
| Техас Санлайт | 70 | 60 | 7  | 22 | 3  |

При определении декоративных свойств (табл.3) сортов лилейника было установлено, что самым декоративным оказался сорт лилейника Икебана Стар и набрал 35 баллов. Кондилла набрал 32 балла и Эль Десперадо этот сорт набрал 33 балла наименее декоративными сортами показали себя два сорта этом Техас Санлайт он набрал всего 22 и Бонанза контрольный вариант он набрал всего 25 баллов, сорт Стелла де Оро набрал 26 баллов.

Таблица 3

### Декоративные свойства сортов лилейника

| Показатель            | Сорта                 |                  |          |                  |                 |                  |
|-----------------------|-----------------------|------------------|----------|------------------|-----------------|------------------|
|                       | Бонанза<br>(контроль) | Стелла де<br>Оро | Кондилла | Эль<br>Десперадо | Икебана<br>Стар | Техас<br>Санлайт |
| Количество<br>бутонов | 4                     | 5                | 4        | 4                | 5               | 3                |
| Форма бутона          | 4                     | 3                | 5        | 5                | 5               | 4                |
| Махровость            | 2                     | 3                | 5        | 5                | 5               | 2                |
| Обилие цветения       | 5                     | 4                | 5        | 5                | 5               | 3                |
| Окраска цветка        | 5                     | 3                | 4        | 5                | 5               | 4                |
| Величина цветка       | 5                     | 3                | 4        | 5                | 5               | 3                |
| Форма цветка          | 4                     | 4                | 5        | 4                | 5               | 3                |
| Сумма баллов          | 25                    | 26               | 32       | 33               | 35              | 22               |

Выводы: По фенологическому наблюдению существенных различий между сортами нет. Мы видим, что отрастание растений у всех сортов наступила в одно время в мае, начало движение цветоносов так же наступило в июне, начало цветение в июле и повторное цветение в августе. Анализируя таблицу 2, по биометрическим показателям мы видим что Самый высокий сорт Эль Десперадо что выше на 10 сантиметров выше контрольный вариант сорта Бонанза, а сорт Техас Санлайт на 5 см., выше контрольный вариант.у сортов Кондилла и Икебана Стар высота растения составила 60 см., сорт Стелла де Оро самый низкий из всех сортов и составил 53 см. Наибольшая ширина куста у сорта Эль Деспера 65см что больше на 25 см контрольного варианта сорта Бонанза составила 40см. Самый большой диаметр цветка у сорта Икебана Стар 15 см. что на 3см больше контрольного варианта сорта Бонанза диаметр 12см.,самый маленький диаметр цветка был у сорта Техас Санлайт составил 7см., что на 5 см., меньше контрольного Бонанза. Наибольшее количество цветоносов было у сорта Эль Десперадо 25 шт., по сравнению с контролем Бонанза 20 шт., наименьшее количество

цветоносов у сорта Стелла де Оро и составило 17 шт., у сорта Кондилла и у Икебана Стар цветоносов 19 шт. Техас Санлайт было 22шт., цветоноса.

Наибольшее количество цветков на одном цветоносе было у сортов Стелла де Оро и Икебана Стар составило по 10 шт., у контрольного варианта сорта Бонанза и сорта Кондилла было по 8 шт. на одном цветоносе. Самое малое количество цветов на одно цветоносе по 3 шт., было у сортов Эль Десперадо и у Техас Санлайт.

При определении декоративных свойств (табл.3) сортов лилейника было установлено, что самым декоративным оказался сорт лилейника Икебана Стар и набрал 35 баллов. Кондилла набрал 32 балла и Эль Десперадо этот сорт набрал 33 балла. Наименее декоративными сортами показали себя два сорта этого Техас Санлайт он набрал всего 22 и Бонанза контрольный вариант он набрал всего 25 баллов, сорт Стелла де Оро набрал 26 баллов.

### Список литературы

1. Вьюгин, С. М. Цветоводство и питомниководство / С. М. Вьюгин, Г. В. Вьюгина. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2023. – 144 с. – Текст : непосредственный.
2. Каретин, Л. Н. Почвы Тюменской области / Л. Н. Каретин. – Новосибирск : Наука Сибирское отделение, 2020. – С.283. – Текст : непосредственный.
3. Кузнецова, С. Н. Цветоводство: учебное пособие / С. Н. Кузнецова. – Тверь : Тверская ГСХА, 2016. — 182 с. – Текст : непосредственный.
4. Лагунова, С. В. Сортовые особенности фиалки трехцветной (*Viola tricolor*) в условиях юга Тюменской области / С. В. Лагунова, Л. В. Велижанских. – Текст : непосредственный // Современные проблемы озеленения городской среды: материалы национальной (всероссийской) научно-практической студенческой конференции. – 2021. – С. 131
5. Лящева, Л. В. Сортовая оценка флоксов друммонда для озеленения территории Северного зауралья / Л. В.Лящева., Л. В.Велижанских., И. А. Прок. – Текст : непосредственный // Сборник трудов Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации». – 2021. С. 293-298.
6. Моисейчанко, В. Ф. Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве / В. Ф. Моисейчанко, А. Х. Заверюха, М. Ф. Трифонова. – Москва : Колос, 2019. – 383 с. – Текст : непосредственный.

УДК 635.9

ББК 28.5

**Чемякина Анна Александровна**, студент группы Б-СДС-О-20-1,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: chemyakina.aa@edu.gausz.ru

**Велижанских Любовь Васильевна**, кандидат сельскохозяйственных наук,  
доцент кафедры «Общей биологии»,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: velishanskihlv@gausz.ru

### **Изучение декоративных качеств сортов гайлардии в условиях юга тюменской области и применении в озеленении**

В данной научной работе на основе комплексной оценки различных признаков сортов гайлардии провели изучение, выращиваемой в условиях юга Тюменской области. Провели фенологические наблюдения, выделили лучшие сорта по ряду морфологических признаков и дали комплексную оценку декоративных качеств сортам гайлардии. Приводится краткое описание сортов гайлардии, выделенных за период изучения, а также рассказывается об их роли в озеленении территорий, и о применении на садовых участках.

**Ключевые слова:** Фенология, сорта, биометрия, декоративность, гайлардия, объекты исследования, рост, качество растения.

Цветы в истории развития человеческой цивилизации всегда были символом красоты, гармонии и благополучия мироздания и олицетворяли стремление человека к прекрасному. [1]. Со временем в пантеонах богов многих древних народов даже появлялись боги и богини, покровители цветов. Так, в древнеримской мифологии большим почетом пользовалась Флора – богиня цветения, пышных садов, прекрасных цветов и колосьев.[3]. Ее имя происходит от латинского слова «flos»- цветок. Род гайлардия (Gaillardia) относится к семейству. Сложноцветных или Астровых, и включает в себя 28 видов травянистых много- и однолетних растений, большая часть которых широко распространена на равнинных территориях юга и юго-запада Северной Америки. Назван по имени французского любителя ботаники Гайярда де Марентоню (GaillarddeMarentonneau), жившего в XVIII веке. Они, как правило, ярко окрашены в желтый, оранжевый или красный цвета, часто двух- и трехцветные [5, 6].

**Цель:** оценить декоративные свойства гайлардии.

### Задачи исследований:

- провести фенологические наблюдения за ростом и развитием культуры;
- измерить биометрические показатели гайлардии в динамике;
- оценить декоративные качества растения.

**Методика проведения исследований.** Полевой опыт закладывался по методике Моисейченко, Заверюхи, Трифионовой. Опыт с сортами гайлардии проводился мелкоделянным полевым способом. Площадь делянок составила 12,6 м (1,05x12). с междурядьями 45см. Размещение делянок в опыте систематическое [4]. На территории преобладают дерново-сильнопodzолистые, глубинно-глееватые, среднесуглинистые почвы со вторым гумусовым горизонтом. Вместе с ними встречаются дерново-подзолисто-глеевые почвы со вторым гумусовым горизонтом, а также дерново-глеевые и глееватые оподзоленные среднесуглинистые почвы. По Каретину Л. Н., почва на опытном участке имеет следующий профиль: А0 – слаботорфованная подстилка из листьев и корней (0-7 см). А2 – светло-серый, комковатый, влажный, рыхлый (7-15 см.). А2В – белесый, влажный, с серыми пятнами в средней части, бесструктурный, переход постепенный (15-41 см.). Аh – серый, влажный, легкосуглинистый, уплотнен переход ясный (41-60 см.). В1 – светло-бурый, влажный, среднесуглинистый, ореховатый, плотный, видны корни. Переход постепенный (60-95 см.). В2 – темно бурый, влажный, плотнее предыдущего, почти слитный (95-150 см.). С – светло-бурый, влажный, среднесуглинистый, бесструктурный (150-190 см.) [2].

Таблица 1

### Продолжительность межфазных периодов сортов гайлардии

| Сорта                 | Продолжительность, суток |                      |                        |                   |                 |
|-----------------------|--------------------------|----------------------|------------------------|-------------------|-----------------|
|                       | Посев - всходы           | Всходы - бутонизация | Бутонизация - цветение | Цветение - уборка | Всходы - уборка |
| Аризона Сан(контроль) | 12                       | 29                   | 19                     | 67                | 117             |
| Бремен                | 15                       | 30                   | 22                     | 65                | 117             |
| Гайлардия Красивая    | 15                       | 30                   | 22                     | 65                | 116             |
| Фанфар                | 15                       | 29                   | 21                     | 65                | 117             |
| Янтарь                | 12                       | 29                   | 19                     | 66                | 116             |

Анализируя таблицу 1 продолжительность межфазных периодов мы видим, что сорта Аризон Сан и сорт Янтарь вошли на трое суток раньше, чем у сортов Бремен, Гайлардия Красная и Фанфар. Бутонизация наступила практически одновременно разница только в одни сутки у таких сортов как Аризона Сан(контроль), Фанфар и Янтарь на 29-тые сутки после

всходов, а Бремен и Гайлардия красная на 30-тые, сутки. Цветение сортов Бремен, Гайлардия красивая, наступила на 22-тые сутки после бутонизации, Фанфар на 21-тые сутки а Аризона Сан контрольный вариант и Янтарь зацвели на 19-тые сутки после бутонизации.

Анализируя таблицу 2 мы видим что компактные сильноветвящиеся кусты высотой до 50-70см.

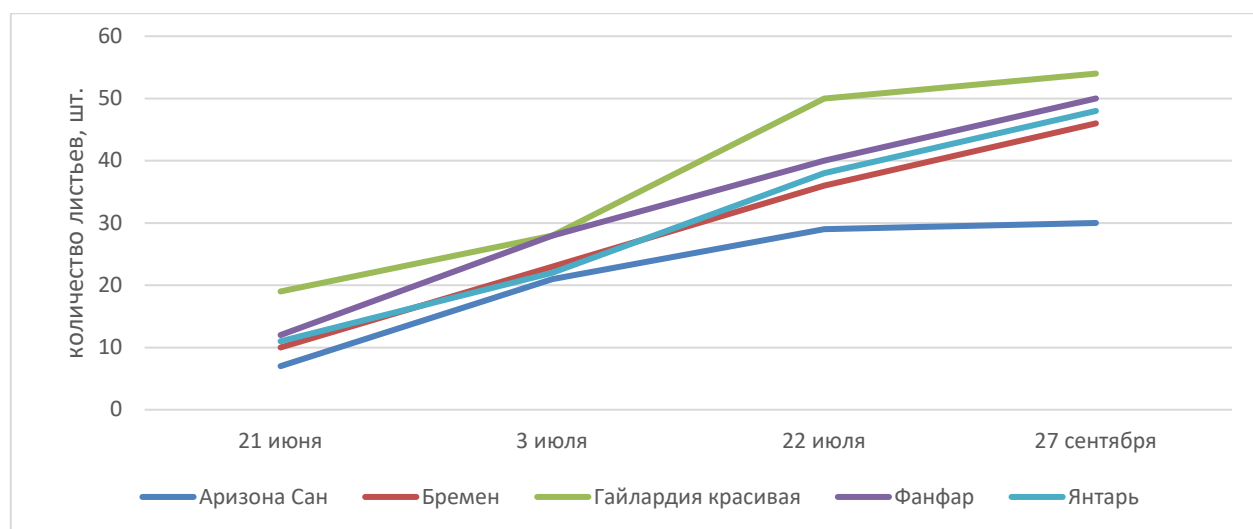
Таблица 2

**Биометрические показатели гайлардии.**

| Сорт                   | Высота куста, см | Ширина куста, см | Диаметр цветка, см | Количество листьев, шт | Длина листа, см |
|------------------------|------------------|------------------|--------------------|------------------------|-----------------|
| Аризона Сан (контроль) | 50               | 30               | 5-8                | 30                     | 10              |
| Бремен                 | 59               | 42               | 7-8,5              | 45,5                   | 11,5            |
| Гайлардия Красивая     | 70               | 50               | 6-8                | 54                     | 14              |
| Фанфар                 | 45               | 60               | 10                 | 45                     | 12              |
| Янтарь                 | 70               | 45               | 10-12              | 50                     | 11              |

Листья опушенные, ланцетовидные. Окраска от оранжево-желтой до коричнево-красной, собраны в соцветия- корзинки диаметром до 15см. Цветение обильное и продолжительное (июнь-август). Высота растений в фазу начала бутонизации наибольшая у сорта Бремен- 7,5 см. У сорта Гайлардия Красивая этот показатель был ниже на 0,5 см. В фазу цветения растения достигали высоты 45 – 70 см., причем самые высокие растения были у сорта Бремен - 41,5см. К моменту уборки растений самые высокие растения гайлардии были у сорта Гайлардия Красивая-70 см., а самые низкие у сорта Аризона Сан - 30 см. Количество листьев на одно растение также изменялось по фазам развития растений. Так, в фазу начала бутонизации количество листьев у сортов составило 15 - 29 шт., в фазу цветения 26 - 57 шт. в фазу уборки 31 - 64 шт. Наибольшее количество листьев было у сорта Гайлардия Красивая - 54 шт., а наименьшее у сорта Аризона Сан - 30 шт. (рис. 1)





**Рис. 1. Количество листьев у сортов гайлардии**

Во время цветения определяем декоративные свойства цветочной культуры.

Определяются эти свойства по нескольким кустам и по каждому параметру ставятся баллы (от 1 до 10), на основании которых в дальнейшем будут сделаны выводы.

Оценка сортов по декоративным качествам (табл. 3) показала, что по количеству бутонов и обилию цветения выделился сорт Бремен. По окраске цветка выделились сорта Аризона Сан и Фанфар. По показателю величины цветка выделились все сорта. По форме цветка выделились два сорта – Аризона Сан и Гайлардия Красивая.

Таблица 3

**Оценка декоративных качеств сортов гайлардии**

| Показатель         | Сорт                  |                    |        |        |        |
|--------------------|-----------------------|--------------------|--------|--------|--------|
|                    | Аризона Сан(контроль) | Гайлардия Красивая | Бремен | Фанфар | Янтарь |
| Количество бутонов | 9                     | 8                  | 10     | 8      | 9      |
| Обилие цветения    | 9                     | 8                  | 10     | 9      | 9      |
| Окраска цветка     | 10                    | 9                  | 9      | 10     | 9      |
| Величина цветка    | 10                    | 10                 | 10     | 10     | 10     |
| Форма цветка       | 10                    | 10                 | 9      | 9      | 9      |
| Сумма баллов       | 48                    | 45                 | 48     | 46     | 46     |

Из таблицы 4 мы видим что выход цветков с 1 м<sup>2</sup> была наибольшей у сорта Бремен – 84,5 шт./м<sup>2</sup>. У сорта Аризона Сан контрольный вариант выход цветков с 1 м<sup>2</sup> составил – 68,3 шт./м<sup>2</sup>. Наименьшее количество цветков было у сорта Гайлардия Красивая – 48,5 шт./м<sup>2</sup>. Диаметр цветка у сортов гайлардии колеблется в интервале от 7,0 – 9,8 см.

**Выход цветков гайлардии и их морфологическая характеристика**

| Сорт               | Выход цветков, шт./м <sup>2</sup> . | Диаметр цветка, см. | Количество боковых ветвлений, шт. |
|--------------------|-------------------------------------|---------------------|-----------------------------------|
| Аризона Сан        | 68,3                                | 8,5                 | 5,2                               |
| Гайлардия красивая | 48,5                                | 8,9                 | 5,0                               |
| Бремен             | 84,5                                | 9,8                 | 8,0                               |
| Фанфар             | 55,3                                | 8,6                 | 7,9                               |
| Янтарь             | 63,3                                | 9,1                 | 6,4                               |
| НСР 0,5            | 8,87                                | -                   | -                                 |

**Выводы:** В результате исследования была выращена сорта гайлардия Аризона Сан. Были выполнены все изначально поставленные цели. Были сделаны следующие выводы:

Выращивалась культура на выщелоченных черноземах. Растение неприхотливо, хорошо цветет на открытых солнечных участках. Температура воздуха и погодные условия на момент полевых исследований не имели больших отличий от среднепогодных показаний, что благоприятно сказалось на росте и развитии цветочной культуры.

Выход цветков с 1 м<sup>2</sup> была наибольшей у сорта Бремен – 84,5 шт./м<sup>2</sup>.

У контрольного сорта Аризона Сан выход цветков с 1 м<sup>2</sup> составил – 68,3 шт./м<sup>2</sup>, что превосходит большинство других сортов. Наименьшее количество цветков было у сорта Гайлардия Красивая – 48,5 шт./м<sup>2</sup>. Диаметр цветка у сортов гайлардии колеблется в интервале от 7,0 – 9,8 см.

Наибольшее количество побегов на 1 растение было у сорта Бремен – 8,0 шт./раст., а наименьшим у сорта Гайлардия Красивая – 5,0 шт./раст. Оценка сортов по декоративным качествам показала, что по количеству бутонов и обилию цветения выделился сорт Аризона Сан. По окраске цветка также выделился контрольный вариант. По показателю величины цветка выделились все сорта. По форме цветка также выделились все пять исследуемых сорта. Проследив за развитием, ростом, периодами вегетации и цветения, я пришла к заключению, что гайлардия обладает всеми декоративными качествами, которые необходимы в озеленении.

**Список литературы**

1. Велижанских, Л. В. Сортные особенности виолы садовой (*Viola wittrockiana*) в условиях северной лесостепи Тюменской области / Л. В. Велижанских., С. В. Лагунова. – Текст : непосредственный // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – 2020. – С. 52-58.

2. Каретин, Л. Н. Почвы Тюменской области / Л. Н. Карени. – Новосибирск : Наука Сибирское отделение, 2020. – 283 с. – Текст : непосредственный.
3. Лящева, Л. В. Оценка декоративных качеств хосты в зоне рискованного земледелия / Л. В. Лящева, Л. В. Велижанских. – Текст : непосредственный // Аграрный вестник Урала. – 2018. – №5. – С. 36-40.
4. Моисейчанко, В. Ф. Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве / В. Ф. Моисейчанко, А. Х. Заверюха, М. Ф. Трифонова. – Москва : Колос, 2019. – 383 с. – Текст : непосредственный.
5. Соколова, Т. А. Декоративное растениеводство: Цветоводство / Т. А. Соколова, И. Ю. Бочкова. – Москва : Академия, 2019. – 432 с. – Текст : непосредственный.
6. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48401811> (дата обращения: 17.02.2023). – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

УДК 635.9

ББК 26.0

**Червонная Анна Алексеевна**, студент группы Б-ААЭ-О-22-1,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: chervonnaya.aa@edu.gausz.ru

**Моисеева Ксения Викторовна**, кандидат сельскохозяйственных наук,  
доцент кафедры «Общей биологии»,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: moiseevakv@gausz.ru

### **Влияние корневина на укоренение черенков Спиреи (Spiraea)**

В практике современного зеленого строительства широкое распространение и применение занимают красивоцветущие кустарники, а именно представители рода *Spiraea*. В озеленении используется большое количество видов спиреи. Благодаря высокому коэффициенту размножения, современная технология зеленого черенкования позволяет сократить период от выведения нового сорта до внедрения его в производство. В связи с этим цель нашей работы заключалась в изучении эффективности применения регуляторов роста для укоренения видов спиреи методом зеленого черенкования. В результате проведенных исследований нами было установлено, что использование Корневина положительно влияет на процесс укоренения черенков Спиреи, ускоряя их укоренение в нашем опыте на 80%, повышая выживаемость и способствуя более активному росту и развитию. Это делает его неотъемлемым инструментом для размножения и выращивания данного вида растений.

**Ключевые слова:** регуляторы роста, стимуляторы роста, корневин, черенки, вегетативное размножение, укоренение, Спирея.

В связи с увеличением спроса на декоративные растения возрастает потребность в приобретении посадочного материала российского производства, который характеризуется высокой адаптивностью к местным условиям по сравнению с саженцами, поставляемыми из стран ближнего и дальнего зарубежья [4].

Различные виды и сорта спирей при черенковании по-разному реагируют на обработку регуляторами роста. У одних существенно стимулируется процесс корнеобразования, у других это проявляется в меньшей степени, а у некоторых видов и сортов при обычных методах черенкования реакция практически отсутствует.

Регуляторы роста ускоряют процесс укоренения, повышают укореняемость черенков, а главное – способствуют существенному увеличению числа корней и улучшению общего развития укоренившихся черенков. В конечном итоге сокращаются сроки выращивания саженцев, и повышается их качество [3].

В настоящее время с помощью регуляторов роста растений решается очень много задач в растениеводческой практике; совершенствуются агротехнические приемы; технологии выращивания отдельных видов культур, сокращаются затраты, повышается производительность труда и продуктивность растений.

Корневин – это так называемый стимулятор роста, который требуется для того, чтобы улучшить процесс вегетации корней растения. Главным рабочим веществом является так называемая ИМК (индолилмасляная кислота). Оказывает действие только на те клетки того или иного растения, которые отвечают за процессы регенерации. Когда ИМК попадает в грунт, то это вещество превращается в гетероауксин [5].

Спирея (лат. *Spiraea*) – род листопадных декоративных кустарников семейства розовых (*Rosaceae*). Латинское название рода происходит от древне греч. *σπείρα* – «спираль».

К семейству розоцветных относится свыше 100 родов и не менее 3000 видов растений, распространенных во всех областях земного шара. Наиболее многочисленны представители этого семейства во внутритропических областях Северного полушария. На основании различий, главным образом, в морфологии плодов семейство розоцветных разделяется на 4 подсемейства: спирейные (*Spiraeoideae*); розоцветные (*Rosoideae*); яблоневые (*Maloideae*); сливовые (*Prunoideae*). Род Спирея – *Spiraea* L. относится к подсемейству спирейных. Для этого подсемейства характерны плоды – сухие сборные листовки. Цветки большей частью мелкие, собраны в щитковидные, зонтиковидные или метельчатые соцветия [2].

Спирея обладает высокой декоративностью, среди ее сортов можно найти различные формы и цветы.

Декоративные качества, неприхотливость, морозостойкость, долговечность, легкость размножения и быстрый рост спиреи снискали к ней огромный интерес у ландшафтных дизайнеров.

В настоящее время широкое распространение в практике современного зеленого строительства среди красиво цветущих кустарников занимают представители рода *Spiraea*.

Мир спиреи разнообразен. Эти кустарники могут быть крошками высотой до 50 см или мощными кустами до 2,5 м, с самой разнообразной формой кроны и соцветий, размером листа.

Они даже цветут в разное время года: одни относятся к весеннецветущим, другие – к летнецветущим. Цветки у спирей мелкие, но собраны в крупные соцветия, могут быть белыми, кремовыми и всех оттенков розового.

Спирей так разнообразны, что при желании из разных видов и сортов можно создать сад высокой степени декоративности. Эти растения хороши при одиночной посадке, они украшают сложные миксбордеры и создают эффектные бордюры и живые изгороди.

Основным и наиболее результативным способом размножения, по мнению ряда ученых, является зеленое черенкование. Положительными сторонами зеленого черенкования являются высокий коэффициент размножения, хорошая укореняемость черенков и малая площадь участков размножения. Благодаря высокому коэффициенту размножения, современная технология зеленого черенкования позволяет сократить период от выведения нового сорта до внедрения его в производство. С одного 10-15 летнего растения можно получить до 350-400 зеленых черенков [1].

Размножаются спирей семенами, черенками и делением кустов.

Применение спирей:

1. Украшение сада: спирей обладает привлекательными цветами и листьями, которые могут быть использованы для создания красивых цветников, оград, живых изгородей или одиночных посадок. Она также может быть использована для создания цветущих аллей или дорожек.

2. Привлечение насекомых: цветущие растения спирей привлекают множество пчел, бабочек и других полезных насекомых, которые могут помочь опылению других растений в саду.

3. Защита почвы: спирей является прекрасным растением для создания растительного покрова, который помогает защитить почву от эрозии и сохранить влагу.

4. Отделка контейнеров: спирей может быть использована для украшения контейнеров или ваз, создавая эффектный и яркий акцент в интерьере или на открытом воздухе.

5. Медицинские цели: некоторые виды спирей имеют медицинские свойства и используются в традиционной медицине. Они могут быть применены для лечения различных заболеваний, таких как головные боли, ревматизм, желудочно-кишечные расстройства.

Для введения интродуцированных видов и форм декоративных кустарников в практику зеленого строительства необходима разработка приемов и методов размножения. Разработка

эффективных технологий и способов размножения и выращивания должны способствовать ускоренному получению посадочного материала [6].

**Цель исследования:** изучить действие препарата «Корневин» на укоренение черенков Спиреи (*Spiraea*).

**Материалы и методы исследований:** Исследования были проведены в учебной лаборатории «Физиологии растений» ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья в 2023 году. Размножение проводили зелеными черенками в плёночной тепличке. Субстрат – смесь песка с торфом 3:1.

Объектами исследования служили 8 черенков Спиреи, стимулятор корнеобразования «Корневин». Опыт разделили на 2 варианта: 1 – 4 черенка – Контроль (без обработки препаратом) и 4 черенка 2 – обработка препаратом Корневин. Действие препарата «Корневин» обусловлено основным действующим веществом – биостимулирующей индолилмасляной кислоты (ИМК), имеющей способность раздражать покровные растительные ткани, заставляя их вырабатывать новые живые клетки на месте повреждений, стимулируя естественный синтез с преобразованием в гетероауксин (фитогормон), благодаря чему происходит усиленное образование и развитие корневых отростков.

#### **Результаты исследований.**

Для размножения растения брали зелёные и одревесневшие черенки. Заготавливали их из прошлогодних или однолетних побегов. Выбирали подходящие экземпляры в зависимости от сезона, когда проводили укоренение.

Осенью брали одревесневшие побеги, которые легко нашли по коричневой коре. Выбирали крепкие ветви не толще 0,5 см, растущие исключительно в вертикальной плоскости. Тогда новое растение будет иметь красивую и ровную крону. Из средней части побегов нарезали палочки длиной 15-20 см.

На каждом черенке присутствовало по 5-6 живых междоузлий. Нижний срез делали под углом, верхний – ровным. С заготовок срывали все нижние листки, оставив несколько сверху и укоротив их наполовину.

Укореняли черенки в ящике с последующей пересадкой на разводную гряду.

В контейнер засыпали дренаж из керамзита, затем слой плодородной земли и песка. Обработывали черенки препаратом Корневин. Помещали побеги в песок так, чтобы скрылись 2-3 нижние почки. Главное, чтобы нижний срез не соприкасался со слоем грунта, а располагался в песке. Иначе велика вероятность загнивания посадочного материала. Сверху надевали колпак, создавая тем самым «тепличку».

Начало опыта 06.10.23 г.

27.10.23 г. черенки за счет регулятора роста – Корневин, очень хорошо укоренились, появились листочки.

Начиная с третьей недели от начала опыта нами было отмечено появление всасывающих корешков во втором варианте опыта. На четвертой неделе отмечено появление листьев во втором варианте опыта. Корни появились через месяц. Процент укоренения осенних черенков Спиреи на контроле составил 30%, во втором варианте с применением препарата Корневин – 80%. На протяжении этого времени мы регулярно увлажняли черенки путём опрыскивания из пульверизатора и приоткрывали для проветривания.

Это способствует более активному протеканию физиологических процессов в нижней части черенка, оттоку пластических веществ из верхней части к месту корнеобразования и ускорению этого процесса. В этих условиях наблюдается быстрое увеличение нижней части черенка в результате активного деления клеток, ткани коры приобретают беловатый оттенок, на срезе по камбиальному кольцу образуется каллус [1].

**Вывод.** В ходе проведения опыта мы изучили влияние регуляторов роста, на рост, развитие. Мы выяснили, что использование Корневина положительно влияет на черенки Спиреи, ускоряя их укоренение, в нашем опыте на 80%, повышая выживаемость и способствуя более активному росту и развитию. Это делает его неотъемлемым инструментом для размножения и выращивания данного вида растений.

### Список литературы

1. Медведева, О. В. Эффективность применения регуляторов роста при укоренении видов рода *Syringa* L. методом зеленого черенкования / О. В. Медведева, М. В. Усова, А. И. Дегтярева. – Текст : непосредственный // Сборник III Национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. – 2020. – Т.1. – С. 191-193.

2. Минович, В. М. Растения рода спирея – *Spiraea* L. флоры Центрально Сибири (географическое распространения, морфология, микроскопия) учебное пособие / В. М. Минович, Г. И. Бочарова, И. М. Кривошеев. – Иркутск : ИГМУ, 2014. – 31 с. – Текст : непосредственный.

3. Моисеева, К. В. Практикум по физиологии растений / К. В. Моисеева. – Текст: электронный // Тюмень. – 2023. – URL : <https://www.gausz.ru/nauka/setevye-izdaniya/2023/praktikummoiseeva.pdf> (дата обращения: 11.03.2024).

4. Павленкова, Г. А. Эффективность применения регуляторов роста и развития растений при размножении видов рода *Syringa* / Г. А. Павленкова. – Текст : непосредственный // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – С. 90-93.



5. Филатова, В. Н. Регуляторы роста растений / В. Н. Филатова, Е. А. Моисеев, К. В. Моисеева. – Текст : непосредственный // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса. Сборник материалов Международной научно-практической конференции посвященной памяти академика РАН В.П. Зволинского и 30-летию создания ФГБНУ «ПАФНЦ РАН». Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук. Соленое Займище. – 2021. – С. 447-449.

6. Хамраева, Д. А. Особенности размножения вечнозеленых кустарников одревесневшими черенками / Д. А. Хамраева, В. П. Печеницын, А. И. Халмурзаева. – Текст : непосредственный // Евразийский Союз Ученых. – 2020. – №5(74). – С. 44-48.

УДК 635.9

ББК 28.0

**Шрайнер Дмитрий Олегович**, студент группы Б-СДС-О-22-1

*ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,*

*г. Тюмень; e-mail: shrainer.do@edu.gausz.ru*

**Руководитель Прок Ирина Александровна**, кандидат биологических наук,

*доцент кафедры «Общей биологии»,*

*ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,*

*г. Тюмень; e-mail: prok.ia@gausz.ru*

### **Ассортимент декоративных злаков для озеленения урбанизированных территорий юга Тюменской области**

В дизайне современных садов все чаще используют декоративные злаки. Представители этой группы, придерживаются общей черты – злаковидного облика, но обладают достаточным разнообразием форм и расцветок, чтобы создать множество композиций и своим присутствием придать ландшафту участка уникальный облик, который никого не оставит равнодушным. Для успешного роста и развития декоративные злаки не требуют плодородных почв и особых подкормок, регулярных поливов, в большинстве своем они зимостойки и морозоустойчивы, засухоустойчивы, практически не повреждаются вредителями и болезнями. Многие декоративные злаки способны сохранять свою декоративность даже зимой. В работе обсуждаются многолетние, зимостойкие декоративные травы из семейства Злаки (*Poaceae*) пригодные для озеленения урбанизированных территорий в условиях юга Тюменской области. Приведены данные о морфометрических показателях изученных декоративных злаков. Даны фенотипические характеристики и использование данных злаков в ландшафтном дизайне. Определена зимостойкость и сроки цветения.

**Ключевые слова:** декоративные злаки, озеленение, урбанизированные территории, ландшафтный дизайн, рокарий, зимостойкость, многолетние травы

Интерес ландшафтных дизайнеров к декоративным злакам и осокам в последнее время заметно возрос. Они прекрасно дополняют другие растения, гармонизируют и уравнивают любую композицию. Растения разнообразны по высоте и форме, фактуре и окраске листьев, способны сочетаться с другими растениями – декоративными многолетниками, невысокими кустарниками, хвойными [4].

В городских пространствах при подборе ассортимента растений для озеленения следует отдавать предпочтение видам, устойчивым к негативному воздействию урбанизированной среды, загазованности воздуха, механическим повреждениям, нарушению правил выгула домашних животных, ведь поврежденные растения теряют декоративность, но и не могут выполнять свою главную функцию – способность выделять кислород и фитонциды в окружающую среду.

Именно поэтому среди большого разнообразия видов декоративных растений предпочтение отдается самым неприхотливым. Безусловными фаворитами такого ассортимента являются злаки [6].

Большинство злаковых растений хорошо себя чувствуют на любых почвах, не нуждаются в удобрениях и почти не поражаются болезнями и вредителями, что является дополнительным преимуществом при их выборе для озеленения территорий [6].

Злаки (*Poaceae*) – одно из самых крупных семейств покрытосеменных растений. Злаки играют важную роль в сложении растительного покрова Земли, особенно лугов, степей. В озеленении городов злаки в основном используют для создания газонов. Но существует много декоративных видов, которые можно использовать в групповых посадках, например, в миксбордерах наряду с другими красивоцветущими и декоративно-лиственными растениями, на альпийских горках, а также при создании садов злаковых трав и даже в одиночных посадках [2].

**Цель исследования** – изучить биологические особенности декоративных злаков, которые могут быть использованы в озеленении урбанизированных территорий в условиях юга Тюменской области.

**Методика и объект исследований.** Все наблюдения проводились по методике Моисейченко, Заверюхе, Трифионовой (1994). Проводились следующие исследования: измеряли высоту растений, диаметр стебля, длину листа, ширину листа и длину метелки. Все замеры проводили во время вегетации растений.

Объектами исследования являются виды многолетних, зимостойких декоративных трав из семейства Злаки (*Poaceae*) (рис.1).

Бутелуа изящная (*Bouteloua gracilis*). Ее главный отличительный признак – горизонтальные соцветия-колоски, расположенные на верхушке каждого цветоносного побега. Сразу после распускания, колоски карминно-красные, потом они светлеют и приобретают соломенно-золотистые тона. Цветение продолжительное и на растениях можно одновременно наблюдать колоски разной окраски. Образует очень густые плотные дернины из кустов-кочек. Отлично переносит вытаптывание. Листья узкие серо-зеленые.

Бородач Жерарда (*Andropogon gerardii*). Представляет собой округлую компактную кочку, образованную длинными узкими листьями. Корни проникают глубоко в почву, подземные побеги расползаются по сторонам, образуя отдельно стоящие кустики или же плотные заросли. Стебли прямостоячие, прочные, устойчивы к порывам ветра и снегопаду. Листья шероховатые, линейно-заостренные, дугообразные, зеленовато-голубого оттенка, осенью окрашиваются в оранжевые, темно-красные и пурпурные тона. Соцветия состоят из пальцеобразно расположенных розово-красных кистей, состоящих из трехраздельных красноватых колосков, которые распускаются в конце августа-сентябре и ближе к зиме белеют. Солнцелюбив, засухоустойчив, плохо переносит тень. К почвам неприхотлив.

Серобородник сибирский (*Spodiopogon sibiricus*). Стебли прямые, гладкие. Листья плоские, с длинными волосками, зеленые с белой полосой по краю. Осенью листва окрашивается в оттенки медно-желтого, оранжевого, винно-красного. Соцветие – узкопродолговатая, сероватая метелка. После первых заморозков листва становится коричневой и теряет декоративность.

Щучка дернистая (*Deschampsia cespitosa*). Образует густые, крупные, темно-зеленые дерновины, листья жесткие, сильно шершавые, не отмирают на зиму. Метелки крупные, раскидистые, золотисто-желтого, пшеничного оттенка. Декоративна весь вегетационный период [4]. Светолюбива, чувствительна к засухе.

Вейник остроцветковый (*Calamagrostis acutiflora*). Образует мощную, очень плотную дерновину. Этот злак отрастает рано, неприхотлив. Листья прикорневые, обильные, по центру широкая белая полоса, позднее розовеющая. Метелки относительно небольшие, сжатые. Стерилен. Предпочитает плодородные, тяжелые почвы, но растет и на сухих песчаных, а также переувлажненных глинистых почвах [3].

Сеслерия блестящая (*Sesleria nitida*). Вечнозеленый злак. Образует пышный полусферический куст. Листья жесткие серо-голубые. Верхняя часть листа – голубая, нижняя – серая. Соцветия колосовидные, светлые.

Овсяница сизая (*Festuca glauca*). Вечнозеленый злак. Листья линейные, по цвету могут быть от серо-зелёных до сине-голубых и серебристо-голубых. Они равномерно расходятся от центра, создавая правильной формы шар. Цветки очень мелкие, собраны в небольшие метельчатые соцветия на прямостоячих цветоносах. Соцветия – метёлки, на которых находятся маленькие колоски и цветки. Нижняя часть соцветия покрыта мелкими чешуйками и прожилками, верхушка острая, с длинными тычинками на конце.

Просо прутьевидное (*Panicum virgatum*). Стебли практически никогда не наклоняются и не изгибаются. У разных сортов листва летом от серо-голубого до типичного зеленого, осенью цвет меняется от золотисто-желтого до темно-бордового. Широкие метелки при

раскрытии часто имеют розовый или красноватый цвет. Растет практически на любых почвах, от песчаных до плодородных и тяжелых глин.

Молиния голубая (*Molinia caerulea*). Листья изумрудно-зеленого цвета, жесткие, очень узкие. Куст имеет форму полуразвернутого веера, листья и побеги расположены в разных плоскостях, поэтому куст смотрится прозрачно. Цветоносы тонкие, изящные, направлены вертикально вверх.



Бутелуа изящная

Бородач Жерарда

Серобородник сибирский

Щучка дернистая



Вейник  
остроцветковый

Сеслерия блестящая

Овсяница сизая

Просо прутьевидное

Молиния голубая

**Рис 1. Декоративные злаки, используемые в исследовании**

**Результаты исследований.** В таблице 1 представлены результаты морфометрических измерений изученных злаков.

По высоте растений наиболее высокими видами являются бородач Жерарда (*Andropogon gerardii*) и вейник остроцветковый (*Calamagrostis acutiflora*), их высота составила 249 и 151 см, что выше контрольного вида на 151 и 53 см. Самыми низким оказался вид бутелуа изящная (*Bouteloua gracilis*) с высотой растения на 63 см ниже контроля и на 214 см ниже самого высокого злака бородача Жерарда (*Andropogon gerardii*).

Самым широким по диаметру куста является просо прутьевидное (*Panicum virgatum*), его диаметр составил 100 см, а это шире контроля на 39 см. Самыми незначительными по диаметру являются бутелуа изящная (*Bouteloua gracilis*) и Овсяница сизая (*Festuca glauca*) их диаметр меньше контрольного варианта на 21 см и на 60 см меньше самого широкого по диаметру куста просо прутьевидного (*Panicum virgatum*).

Наиболее длинные листья у вейника остроцветкового (*Calamagrostis acutiflora*) и просо прутьевидного (*Panicum virgatum*), их длина составила 76 и 67 см соответственно, что выше

контрольного варианта на 25 и 16 см. Самые короткие листья у сеслерии блестящей (*Sesleria nitida*) их длина 3 см, а это на 48 см меньше контрольного варианта и на 73 см меньше вида с самыми длинными листьями.

Видами с самым широким листом являются серобородник сибирский (*Spodiopogon sibiricus*) и овсяница сизая (*Festuca glauca*) ширина их листа составляет 1,5 см, что больше контроля на 0,9 см. Видом с самым узким листом является бутелуа изящная (*Bouteloua gracilis*), ширина его листа составляет 0,5 см, а это ниже контрольного варианта на 0,1 см, и ниже вида с самым широким листом на 1 см.

Наиболее пышные соцветия у серобородника сибирского (*Spodiopogon sibiricus*) и просо прутьевидного (*Panicum virgatum*), их длина метелки составляет 50 см, что выше контрольного варианта на 29 см. Самые короткие метелки у сеслерии блестящей (*Sesleria nitida*), их показатели ниже контрольного варианта на 47 см.

Таблица 1

#### Морфометрические показатели декоративных злаков

| Название вида   | Высота растений, см | Диаметр куста, см | Длина листа, см | Ширина листа, см | Длина метелки, см |
|---|---------------------|-------------------|-----------------|------------------|-------------------|
| Щучка дернистая ( <i>Deschampsia cespitosa</i> ) (к)      | 98                  | 61                | 51              | 0,6              | 21                |
| Бутелуа изящная ( <i>Bouteloua gracilis</i> )             | 35                  | 40                | 8               | 0,5              | 15                |
| Бородач Жерарда ( <i>Andropogon gerardii</i> )            | 249                 | 72                | 16              | 1                | 10                |
| Серобородник сибирский ( <i>Spodiopogon sibiricus</i> )   | 120                 | 54                | 36              | 1,5              | 50                |
| Вейник остроцветковый ( <i>Calamagrostis acutiflora</i> ) | 151                 | 50                | 76              | 0,7              | 30                |
| Сеслерия блестящая ( <i>Sesleria nitida</i> )             | 54                  | 60                | 3               | 0,6              | 3                 |
| Овсяница сизая ( <i>Festuca glauca</i> )                  | 48                  | 40                | 50              | 1,5              | 18                |
| Просо прутьевидное ( <i>Panicum virgatum</i> )            | 112                 | 100               | 67              | 0,9              | 50                |
| Молиния голубая ( <i>Molinia caerulea</i> )               | 60                  | 60                | 32              | 0,8              | 19                |
| НСР <sub>05</sub>   | 7,2                 | 4,1               | 2,6             | 0,063            | 1,7               |

В таблице 2 представлены основные признаки декоративных злаков для применения в урбанизированных пространствах, такие как зимостойкость, время цветения и применение в озеленении.

Таблица 2

**Основные признаки декоративных злаков для применения их в урбанизированных пространствах**

| Название вида  | Зона зимостойкости         | Время цветения | Применение в озеленении   |
|--|----------------------------|----------------|---|
| Бутелуа изящная<br>( <i>Bouteloua gracilis</i> )             | Зона 3 (от –29 до –34°C)   | июнь-сентябрь  | Для направления «Стиль прерий», в небольших садах, в группах, в пейзажных массивах, пятнами на газонах, у дорожек, в миксбордерах, альпинариях, рокариях, в крупных контейнерах и больших горшках.  |
| Бородач Жерарда<br>( <i>Andropogon gerardii</i> )            | 3 зона (от –34,5 до –40°C) |                | Групповые посадки, в миксбордерах, в качестве солитеров, как акцент или легкая воздушная вуаль в садах природного типа. Высаживают как на первом, так и на втором плане.  |
| Серобородник сибирский<br>( <i>Spodiopogon sibiricus</i> )   | 3 зона (от –34,5 до –40°C) | июнь-июль      | В озеленении используют в миксбордерах, в качестве солитера, в садах природного стиля, в японских садах.  |
| Щучка дернистая<br>( <i>Deschampsia cespitosa</i> )          | 3 зона (от –29 до –34°C).  | июнь           | В озеленении используют для создания яркого акцента на газоне или в групповых посадках.   |
| Вейник остроцветковый<br>( <i>Calamagrostis acutiflora</i> ) | Зона 3 (от –29 до –34°C)   | июль           | Используется как акцент, невысокий экран. Образует очень красивую массу, прекрасно сочетающуюся со многими растениями природного типа, например, с высокими осенними астрами, гелениумами и другими цветами. Используется в качестве фона для роз и других многолетников. |
| Сеслерия блестящая<br>( <i>Sesleria nitida</i> )             | Зона 3 (до –5°C)           | май-июнь       | В озеленении используется в миксбордерах, как бордюрное растение, в садах природного стиля.   |
| Овсяница сизая<br>( <i>Festuca glauca</i> )                  | Зона 3 (до –40°C)          | июнь.          | В озеленении используют для одиночных или групповых посадок в альпинариях, рокариях, ландшафтных композициях, на газонах, для создания декоративных бордюров.   |
| Просо прутьевидное   | Зона 3 (до –5°C)           | август         | Используют в качестве солиста, для создания массы, для экранов, у края  |

|  |                          |                   |   |
|--|--------------------------|-------------------|---|
| <i>(Panicum virgatum)</i>                      |                          |                   | прудов, в больших декоративных контейнерах.   |
| Молиния голубая<br>( <i>Molinia caerulea</i> ) | Зона 3 (от –29 до –34°С) | с июля по октябрь | Применяют для украшения прибрежной территории и небольших водоемов, в оформлении дорожек или альпинария. Сочетается с цветущими или почвопокровными растениями. |

Таким образом, большинство изученных декоративных злаков в условиях культуры в Тюменской области проходят основные фазы развития, включая цветение и отличаются высокой зимостойкостью. Они могут быть рекомендованы к широкому использованию в ландшафтном фитодизайне в садах и парках юга Тюменской области.

### Список литературы

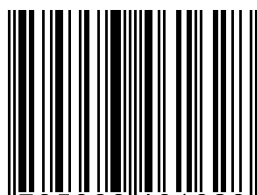
1. Бакулин, В. В. География Тюменской области / В. В. Бакулин, В. В. Козин. – Екатеринбург : Средне-Уральское книжное издательство, 1996. – 236 с. – Текст : непосредственный.
2. Желтовская, Т. Т. Декоративные травы в вашем саду / Т. Т. Желтовская. – Москва : Фитон XXI, 2014. – 176 с. – Текст : непосредственный.
3. Жигунов, О. Ю. Малораспространенные злаки для озеленения / О. Ю. Жигунов, И. Е. Анищенко. Текст : непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 3 (71). – С. 120.
4. Зуева, Г. А. Интродукция декоративных злаков и осок в Центральном сибирском ботаническом саду Сибирского отделения Российской академии наук / Г. А. Зуева. – Текст : непосредственный // Вестник оренбургского государственного педагогического университета. – 2020. – № 3(35). – С. 30–39.
5. Зуева, Г. А. Особенности роста и развития *Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv в культуре / Г. А. Зуева. – Текст : непосредственный // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2011. – № 4. – С. 31–35.
6. Коновалова, Т. Ю. Декоративные травы / Т. Ю. Коновалова, Н. А. Шевырева. – Москва : Фитон XXI, 2018. – 176 с. – Текст : непосредственный.



Размещается в сети Internet на сайте ГАУ Северного Зауралья  
<https://gausz.ru/nauka/redakcionno-izdatelskaya-deyatelnost/vyipuskaemyie-setevyie-izdaniya/>  
в научной электронной библиотеке eLIBRARY, РГБ, доступ свободный

Издательство электронного ресурса  
Редакционно-издательский отдел ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья».  
Заказ №1214 от 25.04.2024; авторская редакция  
Почтовый адрес: 625003, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Республики, 7.  
Тел.: 8 (3452) 290-111, e-mail: [rio2121@bk.ru](mailto:rio2121@bk.ru)

ISBN 978-5-98346-162-8



9 785983 461628 >