

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



АГРАРНАЯ НАУКА В КОНТЕКСТЕ ВРЕМЕНИ

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

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

АГРАРНАЯ НАУКА В КОНТЕКСТЕ ВРЕМЕНИ

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

2 часть

**Секция: Биологические ресурсы
Секция: Садоводство и ландшафтный дизайн**

11-14 марта 2025 г.

Текстовое (символьное) электронное издание

Редакционно-издательский отдел ГАУ Северного Зауралья

Тюмень 2025

© ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2025
ISBN 978-5-98346-202-1

УДК 57.044-574.24-575.162-591.51-631.8-63.636-635.9-636.014-636.1-636.5.033-636.751
ББК 26.0-28.0-28.04-28.5-40.4-45.455.1-46.11-46.73-46.82

Рецензент:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры общей биологии Александр
Анатольевич Лящев

Аграрная наука в контексте времени. Сборник трудов LX международной научно-практической конференция студентов, аспирантов и молодых ученых. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2025. – 69 с. - URL: <https://www.gausz.ru/nauka/setevye-izdaniya/2025/lx-2025-2.pdf>. – Текст : электронный.

В сборник включены материалы LX международной научно-практической конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Аграрная наука в контексте времени», которая состоялась в Государственном аграрном университете Северного Зауралья 11-14 марта 2025 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 Л.Н., старший преподаватель кафедры Общей биологии, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья;

Текстовое (символьное) электронное издание

© ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

№	Секция: Биологические ресурсы	Стр.
1	<i>Бекшаев А.Н., Завьялова А.В.</i> (Научный руководитель: Моисеева К.В.) Биологические и агротехнические особенности возделывания озимой пшеницы	5
2	<i>Завьялов Е.В., Дюкова Н.Н.</i> Эволюционные стратегии выживания лососевых рыб (<i>Salmonidae</i>)	9
3	<i>Завьялова А.В.</i> (Научный руководитель: Моисеева К.В.) Возделывание озимой пшеницы с применением карбамидно-аммиачной смеси (КАС) в Тюменской области	14
4	<i>Захарова Д.Э., Прорвина Л.Н.</i> Воспитание и натаска щенка легавой	17
5	<i>Ковалёва М.С., Пушкарева Е.А.</i> (Научный руководитель Лящев А.А.) Контроль качества готового силоса и его влияние на физическое состояние крупного рогатого скота	20
6	<i>Кычков Н.Е., Дюкова Н.Н.</i> Методы селекции и генетики сельскохозяйственных кур (<i>Gallus gallus domesticus</i>) мясных пород	25
7	<i>Лопатин А.Д., Дюкова Н.Н.</i> Роль естественного отбора в адаптации песцов (<i>Vulpes lagopus</i>)	29
8	<i>Мажаров Г.В.</i> (Научный руководитель Лящев А.А.) Влияние плотности личинок и количества питательных веществ в рационе на продуктивность и ростовые показатели нескольких поколений чёрной львинки (<i>Hermetia illucens</i>)	32
9	<i>Мулкаманова Д.А., Моисеева К.В.</i> Особенности экологии и биологии бобовых культур	37
10	<i>Наймушина В.О., Дюкова Н.Н.</i> Эволюция и филогенетический ряд современной лошади (<i>Equus caballus</i>)	40
11	<i>Рыжова М.С., Моисеева К.В.</i> Устойчивость различных видов тополей к болезням и комплексу вредителей	44
12	<i>Скугаревская В.А., Прорвина Л.Н.</i> Сравнение элементарной рассудочной деятельности пород немецкая и бельгийская овчарка на базе кинологического центра ФСИН России	47
Секция: Садоводство и ландшафтный дизайн		
13	<i>Алишкина А.М.</i> (Научный руководитель Лящева Л.В.) Биологические особенности и технология выращивания барбариса в условиях Северного Зауралья	51

14	<i>Островой Н.С.</i> (Научный руководитель Прок И.А.) Применение выющихся растений в готическом саду	56
15	<i>Мулявин Д.И., Велижанских Л.В.</i> Сравнительная характеристика сортов Эхинацеи в условиях города Тюмени	61
16	<i>Шрайнер Д.О., Прок И.А.</i> Сухоцветы в озеленении сада	64

Биологические ресурсы

УДК 635.9

ББК 26.0

Бекшаев Алмаз Нурахметович, студент группы Б-ААТ-О-23-1,

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Завьялова Алена Владимировна, студент группы Б-ААЭ-О-21-1, АТИ, ФГБОУ ВО

«Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Научный руководитель: Моисеева Ксения Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Общая биология»,

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Биологические и агротехнические особенности возделывания озимой пшеницы

В статье представлен анализ литературных данных по вопросу о биологических и агротехнических особенностях возделывания озимой пшеницы в условиях северной лесостепи Тюменской области. Озимая пшеница – это злаковая культура, которую высевают осенью, чтобы она проросла весной. Для получения максимального урожая необходимо знать ее биологические особенности, строго соблюдать технологию выращивания, включающую выбор предшественников, обработка почвы, использование удобрений и подкормок, уход за посевами, а также обработку семян. Все эти меры являются неотъемлемой частью технологии выращивания злаковых культур.

Ключевые слова: озимая пшеница (*Triticum aestivum* L.), биологические особенности, периоды роста, этапы органогенеза, агротехника, урожайность.

По данным Минсельхоз РФ, на 26 ноября 2024 года было собрано 132 000 тысяч тонн зерновых и зернобобовых культур, включая 87 700 тысяч тонн пшеницы, 17 900 тысяч тонн ячменя и 12 900 тысяч тонн кукурузы на зерно. Согласно оценке Zerno.ru, на 26 декабря 2024 года общий сбор зерновых и зернобобовых составил не менее 125 775 тысяч тонн. По данным на 26 ноября 2024 года, в России было собрано 1 миллион 119 тысяч тонн озимой пшеницы¹.

Необходимо учитывать биологические особенности озимой пшеницы для ее успешного возделывания и получения высоких урожаев зерна с хорошими хлебопекарными качествами, требуется подбирать высокоплодородные участки особенно в осенне-зимний период, и создавать все необходимые условия для ее роста и развития [2].

Особо важную роль играют технологические особенности возделывания почвы для посева озимой пшеницы нужно учитывать все аспекты и особенности почвы региона. Средняя урожайность озимой пшеницы составляет 30 ц с га, что всего на 430 кг меньше, чем с яровой. Аграрии выбирают оба вида злаковых культур для выращивания [1].

¹ Уборка урожая и зернобобовых по областям РФ на 26 декабря 2024 года. – URL: <https://zerno.ru/node/26772?ysclid=m5o1c7om78120537025> (дата обращения: 08.01.2025). – Текст: электронный.

Озимая пшеница – это основная культура для производства хлеба, занимающая около 10 млн. га. Является самой урожайной среди хлебов 1 группы. В Центральной зоне вегетационный период длится 260 суток, в Северной зоне – 360 суток. С осени проходит стадии всходов и кущения, которые продолжаются весной. В фазу выхода в трубку и колошения растет медленно. Озимая пшеница может опыляться сама [7].

В разные периоды роста озимая пшеница имеет различные требования к теплу. Семена начинают прорасти при температуре 1-2⁰С. При температуре 14-16⁰С (I этап органогенеза) всходы появляются через 7-9 суток после посева. Сумма активных температур за период посев – всходы составляет 116-139⁰С. Через 13-15 суток после полных всходов при температуре 12-15⁰С начинается кущение (II...III этапы), оно продолжается 30-45 суток в зависимости от срока посева, температуры и влажности. Озимая пшеница кустится осенью и весной. Пониженная температура воздуха (до 6-10⁰С) при достаточной влажности, а также повышенная облачность задерживают общее развитие растений, но способствуют более интенсивному кущению. Кущение значительно повышается при внесении азотных удобрений и при посеве крупными семенами. В благоприятных условиях произрастания одно растение образует 3-5 стеблей. В переходный осенне-зимний период для развития озимой пшеницы наиболее благоприятна сухая ясная и теплая погода днем (до 10-12⁰С) с понижением до отрицательных температур ночью, это способствует большему накоплению углеводов, прохождению закалки и лучшей перезимовке. При понижении среднесуточной температуры воздуха до 4-5⁰С осенний рост озимой пшеницы приостанавливается. Весной при повышении температуры до +5⁰С пшеница начинает расти и дополнительно куститься. Для озимой пшеницы очень опасны резкие колебания температуры ранней весной, когда днем она поднимается до +10⁰С, а ночью падает до -10⁰С. Озимая пшеница может выдержать температуру в зоне узла кущения -16-18⁰С. Пшеница требовательна к почвам. Они должны быть высокоплодородными, иметь хорошую структуру, содержать достаточное количество питательных веществ: азота, фосфора, калия. Для пшеницы благоприятна нейтральная или слабокислая (рН 6-7,5) реакция почвенного раствора² [9].

Для успешного роста пшеницы и получения высокого урожая важны глубина пахотного слоя, плодородие и физические свойства почвы, с толстым слоем гумуса, высоким содержанием питательных веществ и хорошими водно-физическими свойствами. Такие условия относятся к черноземным, темно-каштановым и дерново-карбонатным почвам [6].

Потребление азота озимой пшеницы: в период кущения они потребляют 20-25% азота, во время выхода в трубку – колошения – 50-55%, во время цветения и начала восковой спелости – 10-15%, а к середине восковой спелости – 5-10%. Наибольшее потребление фосфора происходит во время выхода в трубку, колошения и цветения. Недостаточное количество фосфора для озимой пшеницы приводит к задержке использования азота, синтезу белков и замедлению роста растений, что в итоге снижает урожай. Поступление калия в растения начинается с момента всходов и продолжается до цветения [8].

Технология должна соответствовать зональным условиям и быть направлена на получение максимальной урожайности – 5-6 т/га. Она предусматривает: размещение посевов по лучшим предшественникам в системе севооборотов; возделывание высокоурожайных

² Биологические особенности озимой пшеницы. – URL: <https://studfile.net/preview/9418812/page:2/> (дата обращения: 08.01.2025). – Текст: электронный.

сортов интенсивного типа с высоким качеством зерна, устойчивых к полеганию; обеспечение нормальной реакции почвенного раствора и наличие в почве питательных веществ; дробное внесение в период вегетации азотных удобрений в оптимальных дозах (по данным почвенной, стеблевой, листовой диагностики); применение регуляторов роста и интегрированной системы защиты растений; охрану окружающей среды и получение экологически чистой продукции [3].

Основные требования к предшественникам озимой пшеницы включают в себя следующие моменты: необходимость освобождения поля от парозанимающей культуры вовремя для обработки почвы и посева, возможность удаления сорняков, сохранение влаги и обеспечение дружных всходов, а также хорошее развитие растений с осени для лучшей перезимовки и получения высоких урожаев. В зонах с недостаточным и неустойчивым увлажнением лучшими предшественниками для озимой пшеницы являются чистые пары, особенно черный пар. В других районах можно использовать занятые пары, такие как кукуруза на силос, однолетние травы, многолетние бобовые травы на один укос, а также зерновые бобовые культуры [4].

Послойная обработка почвы – способствует сохранению влаги в почве и очищению поля от сорняков. После сбора предыдущего урожая, начинают обработку черного пара с удаления верхнего слоя почвы на глубину 5-7 см, если поле засорено молодыми сорняками, или на 10-12 см, если присутствуют корневищные и корнеотпрысковые сорняки. Когда сорняки прорастают, поле пашут на глубину пахотного слоя с помощью плуга с предплужником. Весной пар боронуют, а в течение лета проводят несколько культиваций (от 3 до 5), чтобы уничтожить появляющиеся сорняки. Первая культивация проводится на глубину 10-12 см, а последующие – мельче предыдущей. Последняя культивация перед посевом проводится на глубину 5-6 см [10].

Способ посева – рядовой, узкорядный. Сроки посева – в зависимости от зоны выращивания – за 45-60 суток до прекращения осенней вегетации. Лучшим сроком посева считается период, когда среднесуточная температура воздуха установится на уровне +14+17⁰С. Уборка – должна проводиться в оптимальные сроки, при перестое зерно сильно осыпается. Способ уборки – однофазный в начале полной спелости зерна³.

Вывод. Во многих странах мира пшеницу считают одной из самых ценных сельскохозяйственных культур. Хлеб, манная крупа, макароны, кондитерские изделия, производимые из пшеницы, являются важными продуктами питания. В зерне пшеницы содержится около 11-14% белка, 25-28% клейковины и не менее 60% крахмала. Отходы от производства муки из пшеницы используются в качестве корма для животных. Правильная обработка почвы перед посевом озимой пшеницы способствует повышению ее плодородия, очищению от сорняков и улучшению состояния почвы.

В результате проведенного анализа, считаем необходимым увеличение доли озимых культур в структуре посевных площадей для увеличения урожайности, валовых сборов зерна для полного самообеспечения региона [5].

Библиографический список

³ Технология возделывания озимой пшеницы. – URL: <https://studfile.net/preview/9444747/page:4/> (дата обращения: 08.01.2025). – Текст: электронный.

1. Иванов, П. А. Технология выращивания озимых культур в России / П. А. Иванов. – Текст : непосредственный // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства : Материалы международной научно-практической конференции, Йошкар-Ола, 21-22 марта 2024 года. – Йошкар-Ола : Марийский государственный университет, 2024. – С. 142-147.
2. Исмагилов, Р. Р. Сравнительная оценка хлебопекарных качеств зерна озимых зерновых культур / Р. Р. Исмагилов, Р. Р. Каюмова, И. И. Багаутдинов. – Текст : непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2024. – № 2(106). – С. 29-35.
3. Милюткин, В. А. Эффективное возделывание сельхозкультур с инновационными удобрениями, техникой – основа продовольственной безопасности и независимости (на примере производства озимой пшеницы с жидкими удобрениями КАС) / В. А. Милюткин, С. П. Кузьмина. – Текст : непосредственный // Экономика АПК Предуралья : Ежегодный сборник научных трудов по материалам Краевой научно-практической конференции, Пермь, 23 апреля 2024 года. – Пермь : ИПЦ Прокрость, 2024. – С. 26-29.
4. Моисеева, К. В. Влияние предшественника на качество зерна озимой пшеницы в условиях северной лесостепи Тюменской области / К. В. Моисеева, А. Н. Моисеев. – Текст : непосредственный // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2024. – № 2(77). – С. 53-56.
5. Моисеева, К. В. Роль озимых зерновых культур в зерновом балансе на примере Тюменской области / К. В. Моисеева, В. Н. Филатова. – Текст : непосредственный // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1(68). – С. 44-47.
6. Моисеева, К. В. Состояние пахотных почв и необходимость внесения минеральных и органических удобрений под посевы на примере Тюменской области / К. В. Моисеева, А. В. Завьялова. – Текст : непосредственный // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(75). – С. 43-47.
7. Севастьянов, А. К. Производственный процесс выращивания озимых культур в России / А. К. Севастьянов, А. К. Sevostyanov, Б. А. Ершов, В. А. Ershov. – Текст : непосредственный // Аграрная история. – 2022. – № 12. – С. 89-98. – ISSN 2713-2447.
8. Фельк, А. В. Влияние минеральных удобрений на урожайность зерна озимой пшеницы в условиях северной лесостепи Тюменской области / А. В. Фельк, 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, 19 декабря 2022 года. Том часть II. – Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 179-184.
9. Филатова, В. Н. Влияние агроклиматических условий на зимостойкость и урожайность озимых зерновых культур в условиях Тюменской области / В. Н. Филатова, Е. А. Моисеев. – Текст : непосредственный // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации : Сборник трудов II Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Тюмень, 19 декабря 2022 года. Том часть II. – Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 185-189.

10. Фисунов, Н. В. Влияние агроприёмов на агрофитоценоз и урожайность озимых зерновых в северной лесостепи Тюменской области / Н. В. Фисунов, М. Н. Чекмарева. – Текст : непосредственный // Известия Дагестанского ГАУ. – 2024. – № 2(22). – С. 122-127. –

УДК 575.162

ББК 28.04

Завьялов Егор Владимирович, студент группы Б-ВБА-О-23-1,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень
Дюкова Наталья Николаевна, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор кафедры «Общая биология»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Эволюционные стратегии выживания лососевых рыб (*Salmonidae*)

Лососевые рыбы, включая тихоокеанские (*Oncorhynchus*) и атлантические (*Salmo*) виды, представляют уникальные эволюционные стратегии, сформированные под воздействием климатических, экологических и антропогенных факторов. Данное исследование направлено на сравнительный анализ ключевых адаптаций, обеспечивающих выживание этих групп в условиях глобальных изменений.

Ключевые слова: лосось, естественный отбор, адаптации, эволюция.

Естественный отбор - фундаментальный процесс, обеспечивающий выживание и эволюцию организмов в условиях изменяющейся среды. Его суть заключается в том, что особи с наиболее эффективными адаптациями (физиологическими, поведенческими, индивидуальными или групповыми) получают преимущество в размножении и передаче своих признаков потомству. Конкретный тип адаптаций - будь то изменения в строении тела, особенностях поведения или стратегиях коллективного взаимодействия - формирует направление отбора и определяет, какие особи или группы окажутся наиболее приспособленными к вызовам окружающей среды.

Цель исследований – выявить и сравнить ключевые эволюционные адаптации двух видов лососевых (атлантического и тихоокеанского лосося), обеспечивающих их выживание в условиях меняющейся среды.

Исследования направлены на анализ различий в миграционных стратегиях, репродуктивном поведении, физиологических особенностях и механизмах преодоления экологических угроз (климатические изменения, антропогенное воздействие, конкуренция). Результаты позволят определить, какие эволюционные стратегии наиболее эффективны для сохранения популяций, и предложить рекомендации для их охраны и устойчивого управления ресурсами.

Надо отметить, что лососевые рыбы (семейство *Salmonidae*) - группа ценных промысловых рыб, объединяющая несколько родов и видов, известных своими уникальными экологическими и биологическими особенностями.

К этому семейству относят: атлантический лосось (*Salmo salar*), горбуша (*Oncorhynchus gorbuscha*), кета (*Oncorhynchus keta*), форель ручьевая (*Salmo trutta*), нерка (*Oncorhynchus nerka*), кижуч (*Oncorhynchus kisutch*), чавыча (*Oncorhynchus tshawytscha*) (рис. 1).

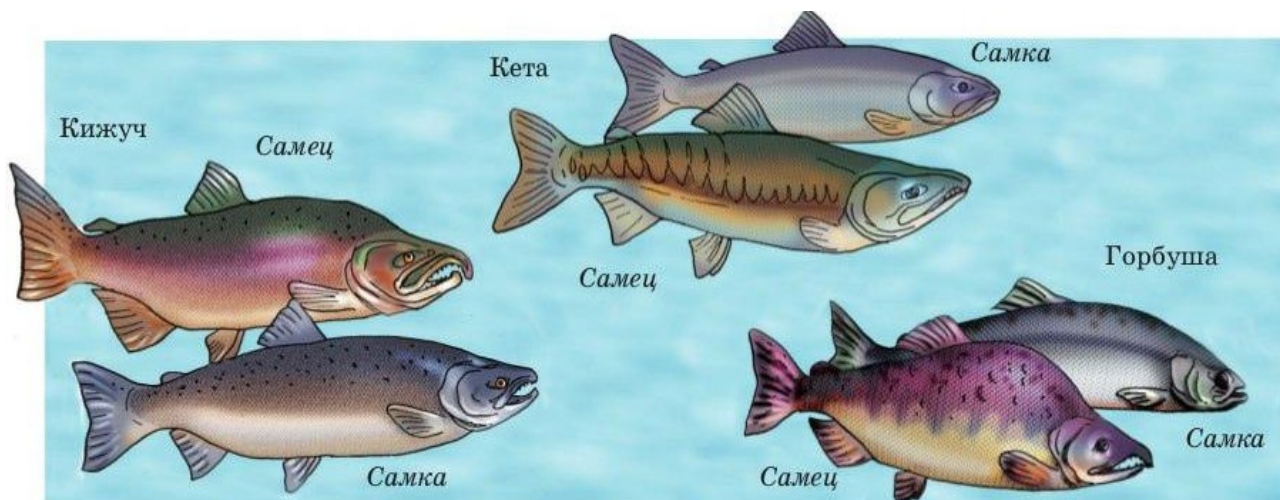


Рис. 1. Некоторые виды лососевых рыб

Название "лососевые" связано с историей слова "лосось", которое имеет древние корни и отражает как особенности этих рыб, так и их значение для человека. Латинское название семейства - *Salmonidae* - происходит от рода *Salmo* (атлантические лососи), которое, в свою очередь, восходит к упомянутому глаголу *salire* ("прыгать"). Русское название "лососёвые" стало обобщающим термином для всех видов семейства, включая тихоокеанских лососей (*Oncorhynchus*), гольцов (*Salvelinus*) и других.

В некоторых регионах России лососей называют "красная рыба" - не из-за цвета мяса (оно может быть розовым, оранжевым или белым), а благодаря высокой ценности, которую приравнивали к "красному" (красивому, дорогому) товару. Таким образом, название "лососёвые" объединяет древние языковые корни, яркие биологические черты этих рыб и их историческую значимость для человека.

Лососевые рыбы появились около 50–60 миллионов лет назад, в палеогеновый период кайнозойской эры. Их эволюция тесно связана с глобальными изменениями климата и географии Земли.

Предки лососевых возникли в меловом периоде (около 100 млн лет назад) в составе более древнего отряда *Salmoniformes*. Современное семейство лососёвых сформировалось позже - в палеогене (66-23 млн. лет назад), когда началось активное развитие холодноводных экосистем. Ранние виды напоминали современных сига или гольцов и обитали в пресных водах Евразии и Северной Америки.

Около 20–30 млн лет назад (в миоцене) у лососёвых развился анадромный образ жизни - миграция из океана в реки для нереста. Это стало ответом на появление обширных речных систем, конкуренцию за ресурсы в океане, и возможность использовать богатые питательными веществами пресные воды для защиты потомства. [2]

Род *Oncorhynchus* сформировался 5-15 млн. лет назад на фоне образования Тихоокеанского «огненного кольца» и вулканической активности, а также похолодания климата, что усилило зависимость от сезонных миграций. Атлантические лососи (род *Salmo*)

отделились от тихоокеанских около 10-20 млн. лет назад, адаптировавшись к условиям Северной Атлантики. Окаменелости древних лососёвых найдены в речных осадках Камчатки и Сахалина - останки возрастом 10-15 млн. лет, похожие на современных кету и чавычу.

Рассмотрим и сравним два семейства лососевых: тихоокеанского и атлантического.

Миграции лососей - одно из самых удивительных явлений в природе. Несмотря на сходство в жизненном цикле, тихоокеанские и атлантические лососи демонстрируют ключевые различия в стратегиях миграции, связанные с их эволюционной историей и экологией. Оба типа лососей - анадромные рыбы. Рождаются в пресных водах (реки, озёра), мигрируют в океан для нагула и возвращаются в родные водоёмы для нереста. Отличия в жизненном цикле приведены в таблице 1 [4].

Таблица 1

Жизненный цикл тихоокеанских и атлантических лососей

Параметры	Тихоокеанские лососи (горбуша, кета, нерка)	Атлантические лососи (сёмга, кумжа)
Количество нерестов	один раз в жизни (после нереста погибают)	многократный нерест (могут вернуться в океан и повторить цикл 2–3 раза)
Длительность морской фазы	1–5 лет (зависит от вида)	1–4 года (сёмга проводит в океане дольше)
Смертность после нереста	100% (запрограммированная гибель)	10–30% (многие особи выживают)

В процессе эволюции у лососевых сформировались физиологические адаптации к размножению. Тихоокеанские лососи быстро созревает и накапливает ресурсы для однократного нереста. При этом происходят радикальные изменения тела перед нерестом (деформация челюстей, потеря чешуи, изменение окраса особи). Тихоокеанские лососи эволюционно «заточены» под однократный, но масштабный вклад в продолжение рода, что делает их миграции грандиозным, но уязвимым явлением.

Атлантические лососи способен восстанавливаться после нереста (сохраняет энергию для возврата в океан) и происходит меньшие изменения во внешности (темнеют, но сохраняют форму тела). Атлантические лососи более гибки и устойчивы благодаря способности к многократному нересту, но их популяции сильнее страдают от фрагментации рек. Сохранение обеих групп требует защиты нерестилищ и регулирования промысла [1].

Тихоокеанские и атлантические лососи, несмотря на общее происхождение, выработали уникальные физиологические адаптации, позволяющие им выживать в условиях климатических изменений, антропогенного давления и других угроз. Эти различия связаны с их жизненными циклами, средой обитания и эволюционными стратегиями. Получается так, что репродуктивное поведение лососей отражает их адаптацию к разным экологическим нишам.

Физиологические особенности тихоокеанских лососей связаны с однократным нерестом и запрограммированной гибелью. У них сформировалась устойчивость к экстремальным условиям: осморегуляция - быстро адаптируются к резким перепадам солёности (переход из океана в пресную воду) и терморегуляция - выживают в широком диапазоне температур (от 4°C в реках до 15°C в океане). Кроме того, эта группа лососей обладает генетической пластичностью. После гибели становятся основным источником азота

и фосфора для речных биоценозов. Их трупы кормят медведей, орлов и удобряют таёжные леса.

У атлантических лососей наблюдается многократный нерест и связанная с этим физиологическая гибкость. Иммунная система устойчива к паразитам (например, морским вшам) и бактериям благодаря многократным контактам с патогенами в океане. Меньший вклад в экосистемы, но важны как хищники в океане (контроль популяций сельди, песчанки).

Варианты экологических угроз для лососей представлены в таблице 2.

Таблица 2

Сравнение устойчивости к ключевым угрозам

Угроза	Тихоокеанские лососи	Атлантические лососи
Потепление океана	уязвимы: их основной корм (зоопланктон) смещается на север	более устойчивы: питаются рыбой, которая менее зависима от температуры
Плотины	катастрофично: блокируют нерестовые реки, гибель 100% поколения	менее критично: часть популяции может нереститься ниже плотин или в притоках
Перелов	высокий риск: массовый вылов в океане дрейфтерными сетями	умеренный риск: регулируется квотами, часть особей выживает для повторного нереста
Болезни (например, ISA)	низкая устойчивость: нет эволюционного контакта с вирусом	выработана частичная резистентность благодаря длительному сосуществованию

Из таблицы 2 следует, что тихоокеанские лососи ставят на «революционную» стратегию - массовость и скорость, но их выживание хрупко из-за однократного нереста. Атлантические виды делают ставку на «эволюционную» гибкость, сохраняя ресурсы для многократного размножения. Обе группы критически важны для экосистем, и их сохранение требует учёта уникальных физиологических и поведенческих адаптаций.

Можно выделить эволюционные стратегии выживания лососевых.

Стратегии тихоокеанских лососей:

1. массовость и короткий цикл - быстрое воспроизводство (например, горбуша за 2 года) позволяет популяциям быстро восстанавливаться после кризисов;
2. генетическое разнообразие - высокая изменчивость помогает адаптироваться к изменениям среды (температура, солёность);
3. синхронный нерест - миллионы особей одновременно заходят в реки, что снижает риск полного уничтожения кладок хищниками.

Стратегии атлантических лососей:

1. многократный нерест - способность воспроизводиться несколько раз повышает шансы на передачу генов;
2. резидентные формы - пресноводные популяции (озёрная форель) служат «резервом» при угрозах в океане;
3. пластичность поведения - могут менять миграционные маршруты и сроки нереста в ответ на изменения среды [3-5].

Вывод. Эффективное сохранение лососевых требует сочетания защиты их эволюционных стратегий (массовость, гибкость) и инновационного управления. Для сохранения разнообразия лососёвых рыб следует принять комплекс мер и соблюдать рекомендации на протяжении многих лет. Только комплексный подход позволит обеспечить будущее лососей как биологического феномена и экономического ресурса.

Библиографический список

1. Атлас пресноводных рыб России : учебное пособие / Ю. С. Решетников, О. А. Попова, Л. И. Соколов [и др.]; под редакцией Ю. С. Решетникова. – Т. 2. – Москва : Наука, 2003. – 253 с. – Текст : непосредственный.
2. Бирман, И. Б. Морской период жизни и вопросы динамики стада тихоокеанских лососей / И. Б. Бирман. – Москва : Нац. рыб. Ресурсы, 2004. – 171 с. – Текст : непосредственный.
3. Лососевые рыбы: биология, воспроизводство, промысел : материалы всероссийской научно-практической конференции (г. Мурманск, 23-24 марта 2023 г.) / Полярный филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ПИНРО» им. Н. М. Книповича); под редакцией К. М. Соколов. – Мурманск : ПИНРО им. Н. М. Книповича, 2023 – 524 с. - Текст : непосредственный.
4. Макоедов, А. Н. Искусственное воспроизводство и состояние запасов тихоокеанских лососей / А. Н. Макоедов, А. А. Макоедов. – Текст : непосредственный // Известия ТИНРО. – 2022. – № 202(3). – С. 661-678.
5. Пианка, Э. Э. Эволюционная экология / Э. Э. Пианка; пер. с англ. А. М. Гилярова, В. Ф. Матвеева. – Москва : Мир, 1981, – 400 с. – Текст : непосредственный.

Завьялова Алена Владимировна, студент группы Б-ААЭ-О-21-1,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень
Руководитель Моисеева Ксения Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры «Общая биология»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Возделывание озимой пшеницы с применением карбамидно-аммиачной смеси (КАС) в Тюменской области

В данной статье рассматривается актуальность применения КАС на озимой пшенице в условиях Тюменской области. Выявлены преимущества и недостатки применения карбамидно-аммиачной смеси, рассмотрены этапы внесения удобрений на посевах озимой пшеницы. Также считаем, что переход на применение жидких азотных удобрений в Тюменской области следует считать инновационным путем оптимизации минерального питания для озимой пшеницы, так как экономичный расход за счет пролонгированного действия позволяет обеспечить растения достаточным поступлением азота и повлиять на развитие и формирование качественного урожая.

Ключевые слова: озимая пшеница (*Triticum aestivum* L.), карбамидно-аммиачная смесь, КАС, урожайность, продуктивность, Тюменская область

Зерновое производство в Тюменской области играет важную роль, как для самой области, так и для страны в целом. Озимая пшеница (*Triticum aestivum* L.) – одна из стратегически важных зерновых культур, так как является неотъемлемой частью продовольственного обеспечения населения и корма для сельскохозяйственных животных [2, 4].

Северная лесостепь Тюменской области входит в зону рискованного земледелия и агроклиматические условия достаточно суровы и непредсказуемы, что требует определенного подхода к выращиванию озимой пшеницы, так как существует вероятность выпревания, вымокания и вымерзания посевов [8].

Для возделывания озимой пшеницы, также как и для других сельскохозяйственных культур в Тюменской области, требуются минеральные удобрения, которые способны компенсировать недостаток питательных элементов в почве и повлиять на урожайность и продуктивность озимой пшеницы [5, 7].

В Тюменской области хорошо себя зарекомендовали инновационные жидкие азотные удобрения, представляющие из себя карбамидно-аммиачную смесь (КАС), переход на которые рекомендованы, в том числе и кафедрой почвоведения и агрохимии ГАУ Северного Зауралья [1, 3].

КАС – это высокоэффективное, жидкое азотное удобрение с регулируемым содержанием полезного компонента (от 28% до 32%). КАС – единственное азотное удобрение, которое содержит три формы азота (нитратную NO_3 – 8%, аммонийную NH_4 – 8%, амидную

NH₂ – 16%), что становится особенно актуальным на фоне истощения почв в результате интенсификации производства сельскохозяйственных культур [6].

Как правило, внесение КАС происходит поэтапно, важно при этом соблюдать норму расхода препарата:

1. Внесение КАС следует осуществлять в первую очередь на площадях, где необходимо активизировать процесс кущения. Доза азота для первой подкормки определяется с учетом состояния озимых культур, уровня плодородия почвы и особенностей предшествующих культур. Для озимой пшеницы рекомендуется вносить КАС в чистом виде в объеме 70-140 литров, что соответствует содержанию действующего вещества азота в пределах 30-60 кг/га. Первую подкормку можно проводить как с использованием эквалайзера, так и с помощью опрыскивателя, оснащенного удлиненными шлангами и дефлекторными форсунками. При этом необходимо соблюдать температурные условия для опрыскивания: температура воздуха не должна превышать 10°C при работе с форсунками и 18°C при использовании шлангов, что позволяет избежать ожогов растений, поскольку КАС вносится непосредственно на почву, а не на листву. Эквалайзер может использоваться круглосуточно, обеспечивая ширину захвата 9 м и производительность до 180 га в сутки.

2. Вторая подкормка озимой пшеницы осуществляется в фазе перехода от конца кущения к началу трубкования. Рекомендуемая доза азота составляет 20 кг/га, что эквивалентно внесению 50 л КАС в сочетании с 200 л воды.

3. Третья подкормка осуществляется в фазе трубкования, переходящей в начало колошения. Рекомендуемая доза азота составляет 10 кг/га, что соответствует внесению 25 л КАС и 225 л воды⁴.

Жидкие минеральные удобрения имеют ряд преимуществ и недостатков:

Во-первых, одним из главных преимуществ жидких удобрений и КАС в частности по сравнению с гранулированными формами является то, что они начинают действовать сразу после внесения, даже при недостаточном количестве влаги в почве.

Во-вторых, жидкая форма КАС обеспечивает равномерное распределение удобрения, а отсутствие свободного аммиака предотвращает его испарение, что повышает безопасность применения и снижает риск потерь вещества из почвы.

Кроме того, благодаря синтезу трех форм азота, КАС обеспечивают пролонгированное воздействие на почву, что в свою очередь увеличивает эффективность усвоения азота растениями.

Однако для внесения удобрений требуется использование специализированной техники, а также соблюдение определенных условий для их транспортировки, хранения и равномерного распределения. Также существует риск появления ожогов на верхней части растений, если не соблюдать указанные в инструкции дозировки⁵.

Таким образом, переход на применение жидких азотных удобрений в Тюменской области следует считать инновационным путем оптимизации минерального питания для озимой пшеницы, экономичный расход за счет пролонгированного действия позволяет

⁴ Подкормка КАСом. – URL: <https://direct.farm/post/podkormka-kasom-245> (дата обращения: (23.02.2025)). – Текст : электронный.

⁵ Удобрение КАС-32: преимущества и недостатки. – URL: <https://ast-58.ru/about/articles/udobrenie-kas-32-preimushchestva-i-nedostatki/> (дата обращения: (23.02.2025)). – Текст : электронный.

обеспечить растения достаточным поступлением азота и повлиять на развитие и формирование качественного урожая.

Библиографический список

1. Абрамов, Н. В. Эффективность припосевного внесения карбамидно-аммиачной смеси в условиях Северного Зауралья / Н. В. Абрамов, С. А. Семизоров, М. В. Гунгер. – Текст : непосредственный // Земледелие. – 2023. – № 4. – С. 18-22.
2. Завьялова, А. В. Значение зернового производства и его развитие в Тюменской области / А. В. Завьялова, Г. Ю. Буторина. – Текст : непосредственный // Инженерно-технологические решения проблем развития АПК и общества : Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12–13 марта 2024 года. – Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 1354-1360.
3. Маткаш, А. А. Роль жидких удобрений в оптимизации минерального питания агроценозов / А. А. Маткаш, Н. В. Абрамов. – Текст : непосредственный // Молодежная наука для развития АПК : Сборник трудов LX Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 14 ноября 2023 года. – Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 73-77.
4. Моисеева, К. В. Роль озимых зерновых культур в зерновом балансе на примере Тюменской области / К. В. Моисеева, В. Н. Филатова. – Текст : непосредственный // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1(68). – С. 44-47.
5. Моисеева, К. В. Состояние пахотных почв и необходимость внесения минеральных и органических удобрений под посевы на примере Тюменской области / К. В. Моисеева, А. В. Завьялова. – Текст : непосредственный // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(75). – С. 43-47.
6. Сергеева, Т. Е. Применение КАС-32 на территории РФ и Тюменской области / Т. Е. Сергеева, А. А. Менщикова. – Текст : непосредственный // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса : Сборник трудов LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 4. – Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 40-43.
7. Фельк, А. В. Влияние минеральных удобрений на урожайность зерна озимой пшеницы в условиях северной лесостепи Тюменской области / А. В. Фельк, 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, 19 декабря 2022 года. Том часть II. – Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 179-184.
8. Филатова, В. Н. Влияние агрометеорологических условий на зимостойкость и урожайность озимой пшеницы в условиях северной лесостепи Тюменской области / В. Н. Филатова, Е. А. Моисеев, К. В. Моисеева. – Текст : непосредственный // Мир Инноваций. – 2022. – № 2(21). – С. 18-23.

Захарова Дарья Эдуардовна, студент группы Б-ББК-О-23,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень
Прорвина Любовь Николаевна, старший преподаватель кафедры «Общая биология»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Воспитание и натаска щенка легавой

Легавые – это собаки, специально выведенные для охоты на пернатую дичь. Они обладают уникальными способностями: тонким нюхом, выносливостью, умением «стоять» на птице и приносить ее охотнику. Натаска щенка легавой – это ответственный и длительный процесс, требующий терпения, знания особенностей породы и любви к собаке.

Ключевые слова: легавая, натаска, воспитание, охота, охотничья собака,

Натаска – обучение собаки охоте на зверя или птицу, раскрытие природного и породного потенциала собаки для охоты. Легавая прекрасно выполняет свои обязанности, со стремительным поиском широким челноком, верхней и нижней манерами причуивания, сильным нюхом, отчетливостью и выразительностью потяжек, стоек и подводок.

Дрессировка и натаска подружейной собаки не представляет особых трудностей, но требует знания этого дела, так как небольшой ложный шаг в натаске может испортить собаку если не навсегда, то по крайней мере надолго, как например, погоня за птицей, боязнь выстрела и тому подобное. Не может быть плохой подружейной собаки, если в ней есть порода, и она не лишена чутья. Все зависит от того, в каких руках она будет находиться. Необходимо с раннего возраста заботиться не только о физическом развитии собаки, но и умственном, а не держать ее в изоляции, вплоть до первых уроков [2].

Приучать щенка к послушанию следует с самого юного возраста, не стоит так же применять без нужды строгих мер. Комнатная дрессировка щенка должна быть построена только на позитивном подходе, без применения наказаний. Нельзя перегружать щенка на первых занятиях, если щенок устал, следует отпустить его поиграть и вернуться к занятию позже. Дрессировочные сессии должны длиться не более 5-7 минут за один «подход». Таких сессий в день может быть столько же, сколько у щенка кормлений. Перед началом работы лучше всего составить план обучения и четко этого плана придерживаться, не переходя к следующему навыку, если не усвоен предыдущий. Так в тренинге будет присутствовать линейность и для проводника, и для собаки [4].

Прежде, чем приступить к натаске в поле, у щенка необходимо выработать следующие навыки: укладка по команде, приучение к свистку (подзыв), развитие верхнего чутья, отказ по свистку от корма, движение рядом, развитие поиска и стойки, высыл вперед.

Для развития чутья, стойки, поиска и подачи используют обычно крыло той дичи, на которую планируется охотиться со взрослой собакой. Для этого крыло прячут дома в разные места и по команде «Ищи!» щенок должен найти крыло и принести проводнику. Для развития стойки крыло привязывают на импровизированную «удочку» и ждут, пока щенок

перестанет преследовать крыло (используют поводок, прикрепленный к ошейнику, чтоб не позволить гоняться и пытаться схватить крыло). Щенки легавых зачастую показывают стойку с первых упражнений практически самостоятельно и требуют только ее развития [1].

Перед тем, как выпустить молодую собаку в поле, нужно точно знать, что собака усвоила все уроки и упражнения, точно придет на подзыв и будет слушаться своего проводника. Только собака, полностью прошедшая курс предварительной, домашней дрессировки, готова к полевой натаске. Дрессировщик должен помнить, что на домашнюю дрессировку он может выделить несколько месяцев, на натаску в поле – только несколько недель. К 8-10-месячному возрасту все команды собака должна выполнять безукоризненно в самой разнообразной обстановке – дома, на пустыре, на улице, в поле, один на один с проводником, по соседству с другими людьми и собаками.

Задача натаски заключается в том, чтобы приучить молодую собаку ограничивать проявления врожденного охотничьего инстинкта пределами полезного для интересов охотника. Необходимо добиться от собаки понимания, что она охотится не одна, а с хозяином, и не для себя, а именно для хозяина. Нужно добиться вполне сознательного сотрудничества собаки с охотником, и только после этого задачу натаски можно считать успешно разрешенной.

Главные трудности при натаске кроются вовсе не в собаке, а в самом охотнике. Если щенок кровный и притом происходит от производителей с хорошими полевыми качествами, то наследственные склонности немедленно скажутся при первом знакомстве с дичью. Создавать охотничьи задатки у легавой никогда не приходится. Весь вопрос в том, как охотник сумеет использовать эти задатки: развить полезные для себя и решительно пресечь все вредные. Последнее значительно облегчается и упрощается, если собака до натаски получила нужное воспитание и дрессировку. Неустанное внимательное наблюдение за собакой, терпеливая выдержка и полнейшее спокойствие, отсутствие даже намеков на нервность или тем более горячность – вот что требуется от охотника при натаске им молодой легавой [1, 3].

Начинать натаску следует не раньше, чем собаке исполнится 11-12 месяцев, и, по возможности, не позже достижения ею полутора года. Натаскивать лучше сначала по болотной дичи и только потом уже переходить в лес. Болото для первого знакомства собаки с дичью предпочтительнее по многим причинам. Открытые места дают возможность наблюдать за каждым шагом собаки, что по вполне понятным причинам очень трудно делать в лесу. На болоте в полной мере можно использовать обязательное при натаске наличие ветра, тогда как в лесу даже сильный ветер бывает подчас мало ощутим [3].

В болоте обитают лучшие для натаски птицы – дупель и бекас, делающие очень короткие наброды вокруг своей дневной лежки и благодаря этому приучающие собаку работать верхним чутьем непосредственно по птице, а не ковыряться по следу, как это возможно в лесу при натаске собаки по тетеревам.

Болотная дичь, благодаря открытому месту, обычно строже (в особенности бекас), чем все лесные птицы, и вынуждает собаку к более осторожной работе и к стойке на сравнительно далеких расстояниях, тогда как по молодому тетереву можно делать стойку на-коротке, имея его непосредственно под своим носом. Кроме того, болотная дичь взлетает легко и быстро оказывается вне границ досягаемости, а потому не создает такого соблазна погнаться за ней, как медленно выбирающийся из травы или куста тетеревок. Наконец, собака, натасканная по болоту, сразу принимается за работу и в лесу, что далеко не всегда происходит при

обратном порядке: нередко совсем уже готовую для лесной дичи собаку приходится заново натаскивать для охоты по бекасу и дупелям [2, 4].

Натаска щенка легавой – это не просто обучение охотничьим навыкам, это гармоничное развитие собаки, ее физических и умственных способностей, а также формирование крепкой связи между человеком и животным. Этот процесс требует терпения, последовательности и понимания особенностей породы. Правильно натасканная легавая становится не просто охотничьей собакой, а верным компаньоном, способным приносить радость и удовлетворение как на охоте, так и в повседневной жизни.

Библиографический список

1. Аникеев, И. И. Натаска легавой / И. И. Аникеев. – Москва : Лесная промышленность, 1979. – 80 с. – Текст : непосредственный.
2. Пупышев, П. Ф. Охотничьи легавые собаки (выбор, воспитание, натаска и экстерьер). Пособие для охотников / П. Ф. Пупышев. – Москва : Военное издательство, 1951. – 168 с. – Текст : непосредственный.
3. Сливчиков, Б. А. Натаска от щенка до легавой собаки / Б. А. Сливчиков. – Ульяновск : Мастер-Студия, 2024. – 240 с. – Текст : непосредственный.
4. Яблонский, Н. И. Воспитание, дрессировка и натаска легавой / Н. И. Яблонский, А. П. Ивашенцев. – Москва : Книга по Требованию, 2015. – 140 с. – Текст : непосредственный.

Ковалёва Марина Сергеевна, студент группы М-БУР-О-24,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Пушкарева Екатерина Алексеевна, студент группы М-БУР-О-24,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Руководитель Лящев Александр Анатольевич, доктор биологических наук,
заведующий кафедрой «Общая биология»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Контроль качества готового силоса и его влияние на физическое состояние крупного рогатого скота

В сельском хозяйстве один из аспектов, на котором базируется его становление, является крупный рогатый скот. В свою очередь, критерием здоровья данных видов животных является сбалансированное питание: белки, углеводы, жиры, витамины и микроэлементы должны находиться в достаточном количестве для удовлетворения потребностей и правильного функционирования организма животных. В работе изучалось нововведение в мире кормления животных для повышения интенсивности роста и развития молодняка крупного рогатого скота при выращивании высокопродуктивных пород коров за счет использования в рационах энергонасыщенных высокопротеиновых силосов, заготовленных по новым технологиям.

Ключевые слова: силос, кормление, крупный рогатый скот, анализ, контроль качества.

Как показывает практика, для улучшения кормления животных и при этом произвести уменьшение использования вредных веществ: например, канцерогенов или химических элементов, рекомендуется увеличить количество используемых в рационе зеленых, сочных и грубых кормов, отличающихся отличным качеством. Однако, их производство не всегда отвечает критериям потребностей животноводства по качеству питания, конкретно, некоторые образцы сочных кормов содержат опаснейшие химические элементы в результате не правильного процесса производства и консервирования.

Исследование качества силоса и его влияния на крупный рогатый скот имеет важное значение для повышения эффективности животноводства. Более глубокое понимание этой темы позволит разработать эффективные стратегии кормления и управления, что приведет к улучшению здоровья животных и увеличению их продуктивности.

Цель настоящего исследования: проанализировать образцы фильтратов выдержки силоса с помощью методов аналитической химии.

Материалы и методика исследований: Объектом исследования были вытяжки фильтратов кукурузного и люцернового силоса.

Одним из условий правильной оценки кормов и получение достоверных данных об их химическом составе и питательности является своевременный и качественный отбор проб на анализ.

По химическому составу и основным свойствам отобранная проба корма должна представлять собой в небольшом масштабе точную копию всего исследуемого корма.

В зависимости от назначения, отобранной из партии корма массы пробы подразделяют на точечные, объединенные и средние.

Точечную пробу берут из одного места всей массы. Объединенную составляют из точечных проб, взятых из разных мест определенной партии корма. Среднюю отбирают из общей пробы после тщательного перемешивания. Для небольшой партии корма объединенная проба одновременно является и средней [4].

Пробы силоса и сенажа для анализа отбирают не позднее, чем за 15 дней до скармливания животным или передачи другим хозяйствам, но не ранее чем через четыре недели после закладки массы на хранение.

Пробы берут из траншей на глубине 1,5–2,0 м, а если слой законсервированной массы меньше, то по всей толщине. Число точечных проб, отбираемых из траншеи, зависит от количества заложенной массы таблица 1.

Таблица 1

Число точечных проб и соответствующее им количество массы партий для силоса

Масса партии, т	Число точечных проб
До 500	2
500-1000	3
1000-1800	4
1800-2800	5
2800-4000	6
Более 4000	7

Первую пробу берут в центре траншеи, вторую — в месте перехода горизонтальной поверхности массы в наклонную на расстоянии 0,5 м от стены в траншеях с прямыми стенами, на расстоянии 1,0 м — с наклонными стенами, а последующие — в точках, выбранных произвольно по ширине и равномерно расположенных по длине траншеи.

В местах отбора удаляют слой укрытия до пленки. Массу силоса или сенажа, взятого из траншеи в верхнем (20-сантиметровом) слое, в пробу для анализа не включают. Пробы силоса и сенажа должны поступать на анализ в течение 24 ч с момента отбора. Законсервированные пробы можно хранить в холодильнике до трёх суток с момента поступления в лабораторию [5].

Для проведения анализа были представлены 2 вида силоса:

□ Кукурузный силос. Один из самых популярных видов силоса, особенно в молочном скотоводстве. Заготавливается из кукурузы в фазе восковой спелости зерна. Обладает высокой энергетической ценностью благодаря содержанию крахмала.

□ Люцерновый силос. Изготавливается из люцерны, богатой белком. Требуется особое внимание к влажности, поскольку избыток воды может привести к гниению (рис. 1).

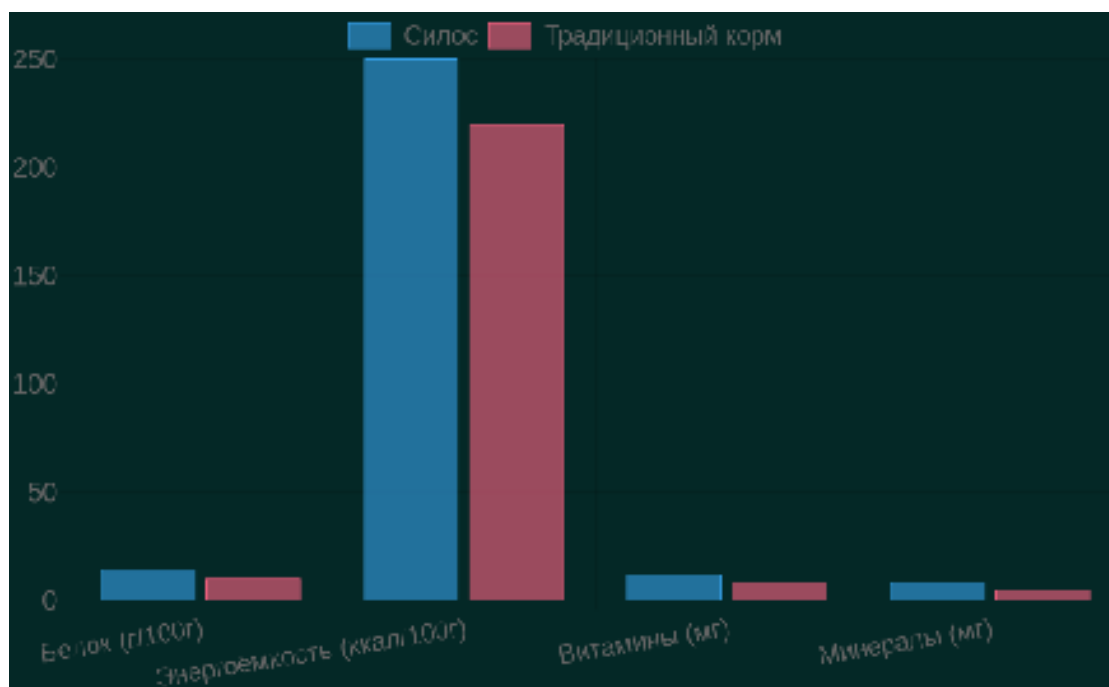


Рис.1. Сравнение кормов

Подготовка фильтрата силоса в лабораторных условиях требует тщательного соблюдения техники безопасности и чистоты.

Для проведения качественного анализа были использованы химические реактивы: азотнокислое серебро, хлористый барий и раствор Несслера.

Основными показателями качества готового силоса являлось содержание аммиачных соединений, анионов хлоридов и сульфидов.

В ходе проведения лабораторного исследования, химические реактивы были добавлены в пробирки вытяжки фильтратов силоса по 10 мл отдельно. Признаки протекания качественной химической реакции указали на содержание вредных веществ в составе силоса. Силос имеет высокая белковое содержание, что способствует увеличению надоев и повышению иммунитета у скота (таблица 2).

Таблица 2

Результаты химического анализа

Наименование химического реактива	Фильтрат кукурузного силоса	Фильтрат люцернового силоса
Раствор Несслера	Желтая окраска указывает на наличие аммиака.	Желтая окраска не проявилась. Содержание аммиачных соединений не подтверждено
Раствор азотнокислого серебра (AgNO ₃)	Белый творожистый осадок указывает на наличие хлоридов.	Белый творожистый осадок указывает на наличие хлоридов.
Раствор хлорида бария (BaCl ₂)	Белый осадок указывает на наличие сульфидов.	Белый осадок указывает на наличие сульфидов.

Наличие сульфидов, хлоридов и аммиачных соединений в фильтрате силоса может указывать на различные процессы, происходящие в силосе, и влиять на его качество и пригодность для кормления животных (рис. 2).

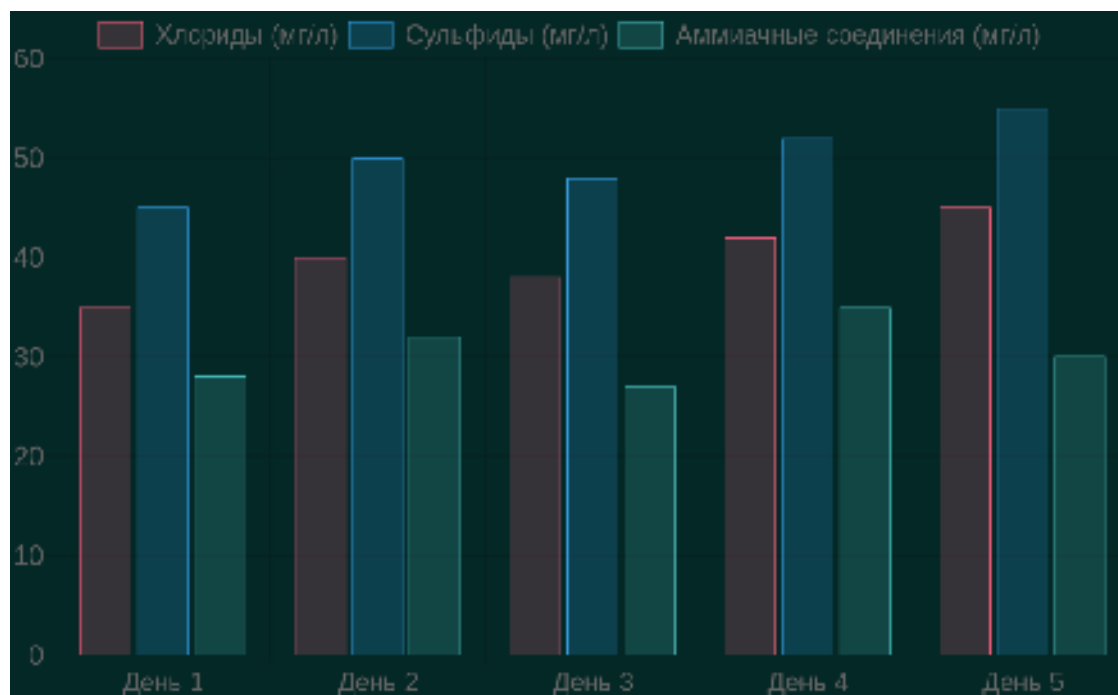


Рис. 2. Анализ концентраций в фильтрате силоса

Кормление коров загрязнённым силосом, содержащим хлориды, сульфиды и аммиачные соединения, может привести к ряду заболеваний и проблем со здоровьем животных.

Основные риски:

1. Токсичность от хлора

Хлористые соединения (например, соли натрия или калия) могут вызывать раздражение слизистых оболочек желудочно-кишечного тракта, что проявляется диареей, рвотой и нарушением пищеварения. В высоких концентрациях возможно развитие воспалительных процессов в желудке и кишечнике.

2. Отравления сульфидами

Сульфидные соединения токсичны для организма коровы. Они могут приводить к угнетению дыхательной системы, слабости мышц, судорогам и даже параличу. Высокие дозы сульфидов вызывают серьёзное отравление, которое может закончиться летальным исходом.

3. Аммиак и азотные соединения

Аммиак, попадающий в организм через корм, способен вызвать острое отравление. Основные симптомы — затрудненное дыхание, возбуждение нервной системы, судороги, кома. Кроме того, аммиак раздражает слизистую дыхательных путей, что увеличивает риск развития респираторных инфекций.

4. Нарушение обмена веществ

Избыток хлористых соединений может нарушать водно-солевой баланс в организме, приводя к обезвоживанию и электролитному дисбалансу. Это негативно сказывается на работе сердца, почек и общем состоянии животного.

5. Поражение печени и почек

Токсичные вещества могут накапливаться в органах фильтрации (печень, почки), вызывая хроническое поражение тканей. Это снижает общую сопротивляемость организма инфекциям и ухудшает качество молока.

6. Проблемы с репродуктивной системой

Длительное воздействие токсинов может отрицательно сказаться на фертильности коров: снижение оплодотворяемости, увеличение числа выкидышей, проблемы с развитием плода [6].

Таким образом, был проведен контроль качества готового силоса с помощью методов аналитической химии, а также были определены риски для здоровья животных – крупного рогатого скота. Наличие аммиачных соединений, хлоридов и сульфидов говорит о нарушениях в процессах ферментации силоса, его заготовке и хранении. Кормление загрязненным силосом может привести к необратимым последствиям для здоровья животных. Очень важным аспектом является частый контроль и контроль состава силоса на содержание вредных примесей.

Библиографический список

1. Ананьев, Л. Ю. Ветеринарная токсикология: учебник для среднего профессионального образования / Л. Ю. Ананьев — Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 299 с. – Текст : непосредственный.
2. Косолапов, В. М. Методы анализа кормов / В. М. Косолапов, И. Ф. Драганов, В. А. Чуйков – Москва : Угрешская типография, 2011. – 219 с. – Текст : непосредственный.
3. Косолапов, В. М., Минеральные ингредиенты в кормах и методы их анализа : В. М. Косолапов, В. А. Чуйков, Х. К. Худякова, В. Г. Косолапова – Москва : ООО «Угрешская типография», 2019. – 272 с. – Текст : непосредственный.
4. Кузнецов, А. Ф. Крупный рогатый скот. Содержание, кормление, разведение / А. Ф. Кузнецов, В. Г. Тюрин, В. Г. Семенов [и др.]; – 3-е изд. – Москва : Лань, 2023. – 300 с. – Текст : непосредственный.
5. Соколова, Е. Г. Кормление крупного рогатого скота / Е. Г. Соколова, Н. С. Ульянова. – Смоленск : ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2021. – 88 с. – Текст : непосредственный.
6. Суровцев, В. Н. Эффективность повышения объемных кормов / В. Н. Суровцев. – Текст : непосредственный // Сельскохозяйственные Вести. – 2009. – С. 34.

Кычков Николай Евгеньевич, студент группы Б-ЗТБ-0-23-1,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Дюкова Наталья Николаевна, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор кафедры «Общая биология»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Методы селекции и генетики сельскохозяйственных кур (*Gallus gallus domesticus*) мясных пород

В статье изучено влияние методов селекции и генетики на образование кур мясных линий, их анатомические, физиологические и геномные изменения

Ключевые слова: селекция, генетика, птицеводство, бройлер, кросс, гибридизация, маркер-ассесстирование

Селекция и генетика играют ключевую роль в образовании кур мясных линий и кроссов. Применение современных генетических методов позволяет значительно повысить продуктивность и качество мясной продукции. Понимание генетических основ формирования мясных качеств, а также грамотное использование селекционных программ, направленных на улучшение этих признаков, является необходимым условием для успешного развития птицеводства. Это обеспечивает не только повышение экономической эффективности производства, но и способствует созданию более устойчивых к болезням и адаптированных к различным условиям содержания пород.

Цель исследований: Изучить методы селекции и генетики, применяемые в птицеводстве с целью выведения новых пород кур мясных линий, бройлеров и кроссов, а также их влияние на анатомические, физиологические и геномные изменения птицы.

Селекция и генетика в птицеводстве, особенно в области выведения кур мясных линий и кроссов, представляют собой важные инструменты, позволяющие значительно улучшить продуктивность и качество мяса. В последние годы, с ростом потребления мяса птицы, необходимость в эффективных методах селекции становится все более актуальной.

При описании экстерьера и конституции стоит заметить, что куры мясных направлений являются более крупными представителями своего вида, например, голова более массивная и широкая, шея короткая и толстая, туловище круглое, благодаря сильно развитой грудной клетке, спина короткая, плюсна короткая, хорошее развиты мышцы и пышное оперение.

Геном цыпленка бройлера состоит из примерно 1,2 миллиарда пар оснований и включает около 20 000 генов. Размер генома сельскохозяйственных кур маленький, составляет 1,1 гб, хромосомы значительно различаются по размерам, в следствии чего их классифицируют на микро- и макрохромосомы. Стоит заметить, что микрохромосомы содержат в себе 31% всех генов хотя занимают всего 18% от общего числа хромосом, микрохромосомы реплицируются раньше и их скорость рекомбинации составляет 3,9 сМ/Мб (рис. 1).

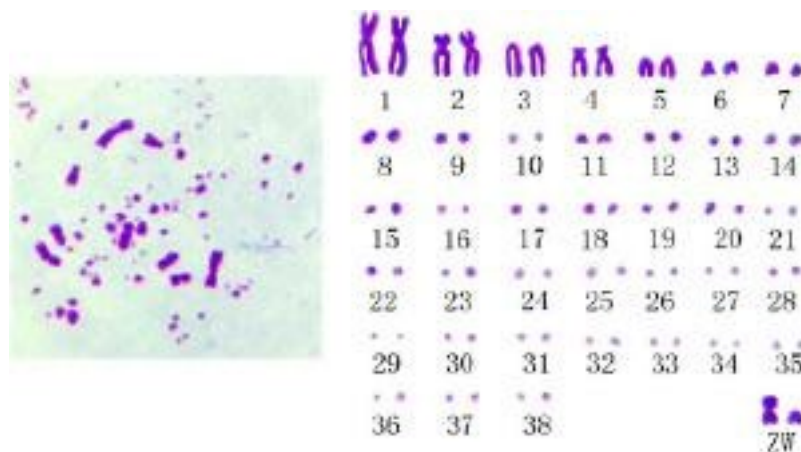


Рис. 1. Кариотип сельскохозяйственных кур (*Gallus gallus domesticus*)

Геномные исследования выявили гены, ответственные за рост, мышечную гипертрофию и аппетит. Маркер-ассистированная селекция позволяет отбирать особей с благоприятными аллелями этих генов, ускоряя процесс улучшения пород. Изучение экспрессии генов помогает понять механизмы, лежащие в основе фенотипических изменений мясных кур.

Анатомические изменения включают увеличение грудной мускулатуры, укорочение костей ног, обеспечивая более компактное телосложение. Физиологически отмечается ускоренный метаболизм, повышенная скорость роста и изменения в гормональном фоне [1].

Генетические изменения, связанные с морфологией у кур мясных линий, включают в себя несколько ключевых аспектов:

1. Мясная продуктивность кур является полигенным признаком, то есть определяется множеством генов, разбросанных по всему геному. Это означает, что селекция направлена на выявление и использование генов-кандидатов, влияющих на рост и развитие скелетных мышц [2, 5].

2. Исследования выявили несколько генов, ассоциированных с мясной продуктивностью, таких как *LCORL*, который влияет на размеры скелета, и гены *ALOX5AP*, *USPL1*, *CHRNA9* и *EFNA5*, экспрессия которых коррелирует с массой грудных мышц [4].

3. У мясных кур часто встречаются хромосомные аномалии, такие как гетероплоидия, что может влиять на развитие и здоровье птицы. Эти аномалии более распространены у мясных кур по сравнению с яйценоскими.

4. Использование SNP-маркеров позволяет более точно отбирать генетически перспективные особи для селекции. Например, полиморфный вариант A30G гена *LCORL* может служить маркером для признака «размеры скелета».

5. Гены, такие как *MC4R*, *CAPN1* и *ADSL*, играют значимую роль в определении массы тела и качества мяса у кур. Эти гены могут быть использованы в программах разведения для улучшения мясных качеств.

Транскриптомика, протеомика и метаболомика дополняют геномные исследования, предоставляя комплексное представление о молекулярных изменениях в мясных курах. Эти технологии позволяют выявлять ключевые метаболические пути, влияющие на рост и развитие мускулатуры, и находить новые мишени для селекции.

Эпигенетические модификации играют важную роль в формировании фенотипа мясных кур. Метилирование ДНК и модификации гистонов могут изменять экспрессию генов

без изменения нуклеотидной последовательности, что открывает новые возможности для улучшения пород. В последние годы, активно развивается геномное редактирование, позволяющее вносить точечные изменения в геном кур.

CRISPR/Cas9 и другие технологии позволяют целенаправленно улучшать продуктивные качества, повышать устойчивость к болезням и снижать восприимчивость к стрессу. Интеграция генетических, анатомических, физиологических и геномных данных позволяет создавать более эффективные стратегии селекции мясных кур. Использование мультиомиксного анализа и геномного редактирования открывает новые перспективы для повышения продуктивности и качества мяса птицы [4].

Основные методы селекции кур мясных пород.

Отбор по фенотипическим признакам - традиционный метод, при котором выбираются особи с желаемыми внешними и физиологическими характеристиками, такими как скорость роста, масса тела и качество мяса. Например, при производстве бройлеров важным является сексирование цыплят в суточном возрасте, так как их различия в характеристиках уникальны и генетически обусловлены [6].

Современные технологии, такие как геномное секвенирование и маркер-ассистированный отбор, позволяют более точно определять генетические маркеры, связанные с продуктивными признаками. Это значительно ускоряет процесс селекции и повышает его эффективность.

Создание кроссов между различными линиями кур позволяет комбинировать лучшие качества родительских форм. Гибриды, как правило, обладают высокой продуктивностью и устойчивостью к заболеваниям, что делает их предпочтительными для коммерческого производства [3].

Вывод. Таким образом, инвестиции в генетические исследования и селекционную работу в птицеводстве являются стратегически важными для обеспечения продовольственной безопасности и удовлетворения растущего спроса на высококачественную мясную продукцию.

Библиографический список

1. Боголюбский, С. И. Селекция сельскохозяйственной птицы / С. И. Боголюбский. – Москва : Агропромиздат, 1991. – 192 с. – Текст : непосредственный.
2. Гальперн, И. Л. Концепция развития исследований в области селекции, разведения и воспроизводства сельскохозяйственной птицы / И. Л. Гальперн. – Текст : непосредственный // Теория и практика селекции яичных и мясных кур: сб. науч. тр. ВНИИГРЖ. – 2002. – С. 5-15.
3. Елизаров, Е. С. Критерии селекции мясных кур по воспроизводительным качествам / Е. С. Елизаров, А. В. Егорова, В. И. Фисинин, Л. В. Шахнова – Москва : Сергиев Посад, 2004. – 120 с. – Текст : непосредственный.
4. Кулибаба, Р. А. Генетическая дифференциация пород кур украинской селекции с использованием различных типов молекулярно-генетических маркеров / Р. А. Кулибаба, Ю. В. Ляшенко, П. С. Юрко. – Текст : непосредственный // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – № 2. – С. 282-292.
5. Торицина, Е. А. Биологическая роль желтка яиц в повышении генетического потенциала кур по хозяйственно полезным признакам: специальность 06.02.01. «Разведение, селекция, генетика и воспроизводство сельскохозяйственных животных» : автореферат

диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Е. С. Торицина. – Санкт-Петербург-Пушкин : ГНУ СЗ НИИМЭСХ, 2005. – 24 с. – Текст : непосредственный.

6. Alkan, S. Determination of phenotypic correlations between internal and external quality traits of Guinea fowl eggs / S. Alkan, T. Karsli, A. Galic, K. Karabag. – Text : direct // Kafkas Univ Vet FakDerg. – 2013. – V. 19 (5). – P. 861-867.

Лопатин Антон Дмитриевич, студент группы Б-ВСЭ-21-1,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень
Дюкова Наталья Николаевна, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор кафедры «Общая биология»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Роль естественного отбора в адаптации песцов (*Vulpes lagopus*)

В статье рассмотрено влияние естественного отбора на популяции песцов. Показано, что особи, обладающие лучшими адаптациями к суровым условиям Арктики, имеют больше шансов на выживание и размножение. Исследования демонстрируют, что песцы способны изменять свои поведенческие и физиологические характеристики в ответ на изменения климата и среды обитания, что является примером эволюционной адаптации. Также описаны результаты генетических исследований и указано наличие подвидов.

Ключевые слова: песец, естественный отбор, адаптации, эволюция, популяция, Арктика.

Естественный отбор является основным механизмом эволюции, который способствует выживанию наиболее приспособленных особей в изменяющихся условиях окружающей среды. В случае с песцами, обитающими в экстремальных условиях Арктики, естественный отбор играет ключевую роль в формировании их физиологических и поведенческих адаптаций.

Цель исследования - изучить влияние естественного отбора на эволюцию песцов.

Песцы (*Vulpes lagopus*) относятся к семейству псовых (*Canidae*), роду лисиц (*Vulpes*). Они являются типичными представителями фауны Арктики и субарктических регионов. Песцы приспособлены к жизни в условиях крайне низких температур, сильных ветров и ограниченных пищевых ресурсов. Их эволюция происходила в тесной связи с изменениями климата и экосистем Арктики (рис. 1).

Песцы имеют густой мех, который меняет цвет в зависимости от сезона: зимой он становится белым, что позволяет животным маскироваться на снегу, а летом - серо-коричневым, что помогает им сливаться с тундровой растительностью. Такая сезонная смена окраса является результатом естественного отбора, который способствовал выживанию особей с лучшими маскировочными способностями [6].



Рис.1 Песец обыкновенный

Животные обладают рядом физиологических адаптаций, которые помогают им выживать в условиях крайне низких температур. У них короткие уши и лапы, что уменьшает потери тепла, а также густой подшерсток, который обеспечивает эффективную теплоизоляцию. Кроме того, песцы способны снижать метаболизм в периоды нехватки пищи, что позволяет им выживать в условиях длительного голодания [8].

Основной рацион песцов состоит из мелких грызунов, птиц, яиц, рыбы и падали. В зимний период, когда добыча становится менее доступной, песцы могут мигрировать на большие расстояния в поисках пищи. Такая поведенческая адаптация также является результатом естественного отбора, так как особи, способные преодолевать большие расстояния, имеют больше шансов на выживание [3,4].

Современные генетические исследования подтверждают роль естественного отбора в формировании адаптаций песцов. Исследования их генома показывают наличие генов, связанных с густотой шерсти, теплоизоляцией и сезонной сменой окраса. Генетический анализ также позволяет выявить различия между популяциями песцов в разных регионах Арктики, что указывает на их адаптацию к специфическим локальным условиям. Эти данные подчеркивают, что эволюция песцов шла в направлении максимального соответствия суровым условиям их обитания [2,3].

На данный момент выделяют два подвида песцов:

1. *Vulpes lagopus lagopus* - обитает в континентальной части арктической зоны.
2. *Vulpes lagopus spitzbergensis* - эндемик острова Шпицберген, отличающийся более крупными размерами и густым мехом.

Подвиды песцов демонстрируют разнообразие в адаптациях, что связано с различиями в условиях их среды обитания, включая доступность пищи, климатические особенности и наличие хищников [3].

Песцы являются социальными животными, но в период размножения они образуют пары, которые совместно заботятся о потомстве. Это увеличивает шансы на выживание молодняка, что также является важным фактором естественного отбора [9].

Основными угрозами для популяции песцов являются изменения климата, сокращение площади льдов и конкуренция с другими хищниками, такими как рыжие лисицы. Глобальное

потепление приводит к сокращению ареала обитания песцов, что делает их более уязвимыми [4,7].

Кроме того, песцы подвержены охоте со стороны человека из-за их ценного меха.

Естественный отбор продолжает играть важную роль в эволюции песцов. Особи, способные адаптироваться к изменяющимся условиям, имеют больше шансов на выживание и передачу своих генов следующему поколению. Исследования показывают, что песцы могут изменять свои поведенческие стратегии в ответ на изменения климата, что является примером эволюционной адаптации [6, 5].

Вывод. Песцы являются ярким примером того, как естественный отбор формирует физические и поведенческие характеристики видов. Их адаптации к суровым условиям Арктики подчеркивают важность этого процесса в эволюции. Генетические исследования демонстрируют роль естественного отбора в изменении физиологических и поведенческих характеристик популяций. Сохранение песцов как вида является важной задачей для поддержания биоразнообразия Арктики.

Библиографический список

1. Баранов, А. С. Сохранение песцов в условиях глобальных климатических изменений / А. С. Баранов. – Текст : непосредственный // Природопользование и охрана окружающей среды. – 2023. – № 2. – С. 34–41.
2. Громов, И. М. Размеры тела и выживаемость песцов в условиях Арктики / И. М. Громов. – Текст : непосредственный // Доклады Академии наук. – 2019. – Т. 48. – № 2. – С. 234–240.
3. Кирилюк, В. Е. Морфофизиологические особенности песца как адаптация к холоду / В. Е. Кирилюк. – Текст : непосредственный // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. – 2015. – Т. 120. – № 2. – С. 14–23.
4. Наумов, Н. П. Пищевое поведение и стратегии выживания песцов / Н. П. Наумов. – Текст : непосредственный // Поволжский экологический журнал. – 2016. – № 1. – С. 67–75.
5. Орлов, В. Н. Морфологические адаптации песцов к жизни в снежных биотопах / В. Н. Орлов. – Текст : непосредственный // Экология. – 2017. – № 4. – С. 45–52.
6. Павлов, Д. С. Адаптации арктических млекопитающих к экстремальным условиям среды / Д. С. Павлов, Е. В. Лукина. – Текст : непосредственный // Зоологический журнал. – 2018. – Т. 97. – № 5. – С. 521–535.
7. Рожнов, В. В. Влияние антропогенных факторов на популяции песцов / В. В. Рожнов. – Текст : непосредственный // Вестник экологии. – 2022. – Т. 58. – № 3. – С. 89–97.
8. Соколов, В. Е. Энергетический метаболизм песцов в условиях Арктики / В. Е. Соколов. – Текст : непосредственный // Успехи современной биологии. – 2020. – Т. 140. – № 3. – С. 278–289.
9. Тиунов, А. В. Миграционное поведение песцов в условиях изменения климата / А. В. Тиунов. – Текст : непосредственный // Сибирский экологический журнал. – 2021. – № 6. – С. 112–120.

Мажаров Глеб Вячеславович, студент группы М-БУР-О-23-11,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень
Руководитель Ляцев Александр Анатольевич, доктор биологических наук,
заведующий кафедрой «Общая биология»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Влияние плотности личинок и количества питательных веществ в рационе на продуктивность и ростовые показатели нескольких поколений чёрной львинки (*Hermetia illucens*)

В данной статье исследуется влияние плотности личинок и состава рациона на продуктивность и ростовые показатели нескольких поколений чёрной львинки (*Hermetia illucens*). Эксперимент проводился с использованием различных пропорций корма для кур и сухого разнотравья, а также двух плотностей личинок (100 и 200 особей на контейнер). Результаты показали, что высокая плотность личинок способствует лучшей выживаемости, но с каждым поколением показатели снижаются. Оптимизация рациона, особенно с высоким содержанием питательных веществ, положительно влияет на биоконверсию и рост личинок. Исследование выявило адаптационные механизмы личинок к изменяющимся условиям, что важно для их использования в переработке органических отходов и производстве кормов.

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

Чёрная львинка (*Hermetia illucens*) – вид двукрылых насекомых из семейства Stratiomyidae – привлекает внимание исследователей и производителей благодаря своей высокой адаптивности и способности эффективно перерабатывать органические отходы. Личинки данного вида обладают исключительной эффективностью преобразования субстрата в белок и жир, что делает их перспективным источником кормовых добавок для животноводства и аквакультуры, а также компонентом в системах утилизации отходов [3, 5].

Одним из ключевых факторов, определяющих продуктивность и рост личинок *H. illucens*, является плотность их содержания. Известно, что плотность популяции личинок может существенно влиять на скорость роста, конверсию корма и общую выживаемость. Высокая плотность приводит к усилению конкуренции за ресурсы, что может снижать биомассу, производимую на единицу субстрата [4]. Однако низкая плотность, напротив, не всегда оправдана с точки зрения эффективности использования ресурсов и экономической целесообразности [6].

Помимо плотности, значительную роль играет качество и количество питательных веществ в рационе. Состав субстрата, включая содержание белков, углеводов, жиров и микроэлементов, определяет скорость метаболизма и уровень накопления питательных веществ в организме личинок [2]. Предыдущие исследования показали, что оптимизация

рациона позволяет значительно улучшить показатели роста и повысить устойчивость личинок к неблагоприятным условиям [1].

Цель настоящего исследования - изучение взаимодействия плотности личинок и питательной ценности рациона и их совокупного влияния на продуктивность и ростовые показатели нескольких поколений *H. illucens*. Особое внимание уделено выявлению адаптационных механизмов в разных поколениях при варьировании этих параметров.

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

Это исследование было основано на схеме с двумя плотностями личинок, четырьмя рационами и тремя поколениями личинок (далее – G1, G2 и G3).

В начале эксперимента закладывались диеты с различным количеством сухого разнотравья (далее – сено) в нём. 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. Плотности личинок взяли следующие: 100 и 200 на контейнер. Сухой размолотый корм смешивался с сухим сеном в объёме, равном 2 личинки на 1 см² корма. Итого получились следующие объёмы рационов: 50мл, 100мл. Разнотравье было собрано, высушено в сушильном шкафу, после чего перемолото в измельчителе. Комбикорм для кур использовался от Богдановичского комбикормного завода, в состав которого входит: пшеница мягкая кормовая, кормовая кукуруза, шрот соевый, шрот подсолнечный, масло подсолнечное нерафинированное, мясокостная мука и др. Для каждого рациона и каждой плотности было заложено 4 повторения.

Полученную сухую смесь разбавляли чистой фильтрованной водой до получения влажности корма в 70% и давали воде впитаться на протяжении нескольких часов. Для закладывания путём выборки на прецизионных лабораторных весах (точность $\pm 0,001$ г) были выбраны пяти-семидневные личинки из общей популяции. Во время высыхания субстрата по мере переработки, его обильно поливают фильтрованной водой для предотвращения высыхания личинок. Для каждой диеты было выполнено 4 повторения.

Эксперимент по кормлению проводился в климатической комнате при температуре 26 ± 2 °С, $70\pm 5\%$ относительной влажности и фотопериоде L12:D12. За всеми повторностями проводились ежедневные наблюдения путём внешнего осмотра. Каждые 2-4 дня проводились замеры длины личинок с помощью линейки. 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 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. После заполнения нескольких ячеек яйцеловушки, она собиралась и ставилась в контейнер с первоначальным кормом для цыплят. Далее, личинки выращивались до возраста 5-7 дней и, с полной переработкой и подсушиванием первоначального субстрата, из них делались выборки для следующего

поколения личинок соответствующих им рационов и плотностей. Всего было проведено 2 повторных сбора личинок из садков, общее число исследуемых поколений львинки – 3.

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

Время разработки. Время разработки считается как количество дней от начала эксперимента до появления первых предкуколок в контейнере. В среднем, по всем рационам, кроме 90/10 и 75/25 в обеих плотностях время разработки составило 10 дней, тогда как в отмеченных выше оно оказалось немного больше – 12 дней в среднем.

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%.

Исходя из полученных данных можно сказать о том, что в плотности 100 идёт довольно существенное ухудшение выживаемости по мере смены поколений. В первых поколениях процент выживаемости относительно высокий (самая лучшая выживаемость у рационов 90/10 – 87%), тогда как к третьему поколению идёт значительный спад численности выживших личинок (самая худшая выживаемость у рационов 25/75 – 0%).

Примечательно, что в контрольной группе значительного спада выживаемости личинок не было замечено и все повторности имели довольно большой процент выживших личинок. В целом, процент выживаемости в данной плотности схож с данными, полученными в ходе предыдущих экспериментов по кормлению Чёрной львинки.

В отличие от предыдущей плотности, в плотности 200 процент выживаемости не имел настолько значительный спад к 3 поколению и имел в целом высокие показатели. Наилучшие результаты показали рационы 90/10 – их значение выживаемости колебалось от 94 до 85% в среднем, тогда как меньше всего показали рационы 25/75 – средние значения от 5% до 56%.

Примечательным можно назвать значительный рост выживаемости среди личинок в третьем поколении у рационов 25/75, тогда как в контрольных повторностях к третьему поколению имело место небольшое увеличение численности умерших личинок - с 94 и 93% до 71%. В целом, как и в предыдущей плотности, полученные результаты по данной плотности имеют схожие результаты с предыдущими исследованиями.

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%. Также можно узнать и время биоконверсии – это количество времени, которое уходит на переработку. Временем биоконверсии считается количеством дней от начала опыта (закладки личинок во влажный субстрат) до его полного высыхания.

Время конверсии для всех плотностей и рационов составило в среднем около 10 дней, но для рационов 90/10 среднее время биоконверсии в обеих плотностях составляет 9 дней. Наилучший процент переработки дали рационы 90/10 и 75/25 в плотности 100 (наивысшие показатели – 33% и 39% соответственно). К третьему поколению личинок наблюдается значительный рост переработки субстрата (до 66% в рационе 90/10 в плотности 100), что разительно отличается от контрольных повторностей, где подобного роста замечено не было.

В целом, можно сказать о том, что все рационы показали заниженные результаты по сравнению с контролем (50-52%).

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 полученных данных можно сказать о том, что практически во всех плотностях и рационах, кроме 25/75, были высокие показатели выхода имаго из предкуколок (93-96% в среднем), которые не менялись с течением поколений. В отличие от всех других рационов, выход мух в рационах 25/75 в обеих плотностях оказывался самым низким (62% и 74% в плотностях 200 и 100 соответственно), но это единственный рацион, в котором наблюдались положительные изменения с течением поколений.

Влияние на ростовые показатели. По мере подсыхания субстрата, были проведены замеры длины личинок для определения ростовых показателей. Примерно через 5-6 дней с закладки повторностей, личинки перерабатывали субстрат до состояния, в котором проще всего было достать личинок для замера длины их тела. После этого, каждые 2-3 дня в субстрат добавлялось немного воды для поддержания влажности и повторных замеров роста личинок. Всего делалось 5 замеров на каждое поколение, начиная с первоначального замера перед закладкой 7-дневных личинок в повторности.

Исходя из данных, полученных в ходе эксперимента, можно сказать о том, что в норме (на примере контрольных повторностей) наибольший рост личинок происходит в первые 5 дней с момента закладывания их в субстрат – в среднем, личинки набирают от 10 до 12 мм в длину. Дальнейший рост наблюдается значительно замедленным – по 1-2 мм за 2 дня, пока личинки не достигнут размера в среднем 18-20 мм, после чего они линяют и переходят в стадию предкуколки, а затем окукливаются. Из примечательных расхождений можно отметить то, что в последующих (G2 и G3) поколениях наблюдается немного замедленный рост личинок в высоких плотностях (400 и 500), тогда как в более низких плотностях рост идёт более интенсивно, хоть и незначительно.

Среди экспериментальных рационов, у личинок плотности 100 наблюдается стандартный высокий рост личинок в первые 5 дней, как и в контрольных повторностях, но с расхождением по максимальному росту личинок. В рационах с более высоким содержанием питательных веществ (90/10, 75/25 и 50/50) максимальная длина личинок составила в среднем 18-20 мм, тогда как личинки в рационе 25/75 дорастали в лучшем случае до 16 мм. В последующих поколениях (G2 и G3) максимальный рост у всех рационов немного уменьшается (до 18 мм у 90/10, 75/25 и 50/50 и до 14 мм у 25/75), но в целом, динамика роста не меняется – большой прирост в длине в первые 5 дней и дальнейшее прибавление по 1-2 мм за 2 дня в последующих измерениях.

Среди плотности 200 наблюдается стандартный рост за первые дни до 14-15 мм и последующий небольшой прирост в 1-2 дня. Максимальные значения роста зафиксированы в рационах 90/10 и 75/25 (19-20 мм в среднем), тогда как рацион 25/75 стабильно показывал низжайший результат (15-16 мм). В целом, динамика роста личинок не менялась с поколениями, кроме G2, в котором все рационы показали немного заниженные результаты.

Обсуждение результатов. Исходя из полученных данных, можно сказать о том, что влияние плотности и количества питательных веществ в рационе на несколько поколений личинок львинки имеет место быть, но несёт неопределённый характер. В более высоких плотностях (200), как и в предыдущих экспериментах, показатели выживаемости были выше, чем в более низких плотностях (100), но с каждым новым поколением эти показатели были ниже, чем в предыдущем, говоря о возможном негативном влиянии продолжительного пребывания популяции в данных условиях. Однако, в отличие от аналогичного по составу рациона в плотности 100, рацион 25/75 в плотности 200 показал удивительное увеличение показателя выживаемости, тогда как все личинки третьего поколения в плотности 100 данного рациона погибли. В данном случае гипотеза состоит в том, что в плотности 200 имело место быть адаптации к данным суровым условиям, что дало более высокий процент выживаемости и биоконверсии, тогда как в плотности 100 постепенное угнетение в конце концов привело популяцию к вымиранию.

Показатели же биоконверсии, в отличие от выживаемости, имели тенденцию повышаться с каждым новым поколением, в некоторых рационах процент биоконверсии в третьем поколении был почти в 1.5-2 раза выше, чем в первом. Это может говорить о неких приспособительных процессах, заставляющих личинок перерабатывать субстрат более тщательно ради выживания.

Показатели роста на протяжении всего эксперимента существенно не менялись. В ходе данного исследования было доказано, что личинки имеют период на 7-12 дне после выхода из яйца, в ходе которого они растут интенсивнее всего, набирая до 80% роста и массы от своего максимального значения. В целом, практически во всех рационах и плотностях показатели и динамика роста на протяжении всех трёх поколений сильно не менялись, лишь немного угасая на 2 поколении, но стабилизируясь на том же значении в 3-м.

Библиографический список

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). – С. 14.
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, J. J. A. van Loon. – Text : direct // Journal of Insects as Food and Feed. – 2017. – Т. 3. – №. 2. – С. 105-120.
3. Diener, S. et al. Black soldier fly larvae for organic waste treatment—prospects and constraints. / S. Diener, C. Zurbrugg, F. R. Gutiérrez [and others]. – Text : direct // Proceedings of the WasteSafe. – 2011. – Т. 2. – С. 13-15.
4. Harnden, L. M. Effects of temperature and diet on black soldier fly, *Hermetia illucens* (L.) (Diptera: Stratiomyidae), development. / L. M. Harnden, J. K. Tomberlin. – Text : direct // Forensic Science International. – 2016. – Т. 266. – С. 109-116.
5. Huis, A. Edible insects: future prospects for food and feed security. / A. Huis, J. van Itterbeeck, H. Klunder et al. – Rome : FAO Forestry Paper, 2013. – 187 с. – Text : direct.
6. Li Q. et al. Bioconversion of dairy manure by black soldier fly (Diptera : Stratiomyidae) for biodiesel and sugar production. / Q. Li, L. Zheng, N. Qiu [and others]. – Text : direct // Waste management. – 2011. – Т. 31. – №. 6. – С. 1316-1320.

*Мулкаманова Дарина Амангельдеевна, студент группы Б-ААТ-О-23-1,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень*

*Моисеева Ксения Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры «Общая биология»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень*

Особенности экологии и биологии бобовых культур

Перспективы возделывания культур рассматриваемой биологической группы в решающей степени зависят от успехов селекции и в значительной – от совершенствования технологии возделывания. В сравнении с зерновыми культурами, а именно пшеница, по химическому составу семена уступают по количеству белка на 8-23% зернобобовым культурам, по жиру лидером определены семена сои – 20,0%, когда у других семян этот показатель варьирует от 1,2-4,5%, семена пшеницы занимают промежуточное значение – 2,0%. Менее крахмалистыми отмечены семена сои – 3%, когда у других бобовых культур этот показатель находится в пределах от 42-50%. Семена пшеницы превосходят это показатель на 20-59%.

Ключевые слова: кормовые бобы, горох, соя, нут, семейство Бобовые (Fabaceae), урожайность, химический состав семян.

Бобовые (Fabaceae) – одно из крупнейших семейств цветковых растений, насчитывающее около 18 тыс. видов. Корни многих бобовых несут небольшие клубеньки, образованные разрастающейся тканью при внедрении в корень азотфиксирующих бактерий. Эти бактерии способны фиксировать атмосферный азот, которым они не только снабжают растение, но и обогащают им почву [6].

Бобовые составляют весомую часть нашей флоры, представляя почти 10% видов цветковых растений России. К ним относятся такие крупные роды, как астрагал, чина, лядвенец, люцерна, донник, эспарцет, остролодочник, клевер, вика и др. Среди бобовых много пищевых культур мирового значения. К их числу относятся соя, фасоль, маш, арахис, горох, нут, чечевица, конские бобы и многие другие. Пищевая ценность бобовых определяется очень высоким содержанием в их семенах белка, крахмала и жиров. Много белка в семенах гороха – до 27%, а у чечевицы – до 32% [5].

Многолетние травы в агроценозах (люцерна, эспарцет, донник) являются источником свежего органического вещества и дешевого биологического азота и фосфора. Они накапливают в почве в 2,5-3,0 раза больше растительных остатков, чем зерновые культуры.

Расширение площади посева многолетних бобовых трав до 20 тыс. га будет равноценно внесению в почву 2 тыс. тонн фосфорных и 20 тыс. тонн азотных удобрений. При этом необходимо отметить, что экологически чистые удобрения будут равномерно распределены по всему корнеобитаемому слою почвы практически без значительных затрат энергии и финансовых средств. Таким элементом питания растений не грозит вымывание из почвы в

более глубокие слои и потеря с поверхностным стоком, так как смыва на посевах многолетних трав практически не наблюдается [2].

В реализации программы развития животноводства важное значение имеет выращивание многолетних кормовых культур с применением ресурсосберегающих технологий [5,8].

Для областей Западной Сибири нут стал также многообещающей культурой и впервые в условиях северной лесостепи Тюменской области [3].

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].

О бобовых было бы явно неполным без упоминания о ряде ценных растений, которые в настоящее время используются недостаточно, но являются важным резервом в экономике всего человечества [4].

Перспективы возделывания культур рассматриваемой биологической группы в решающей степени зависят от успехов селекции и в значительной – от совершенствования технологии возделывания (табл. 1) [1].

Таблица 1

Урожайность зерна при разных условиях выращивания, т/га [1]

Культура	Наивысшая в полевых опытах	В производственных условиях
Бобы кормовые	9,0-11,0	3,0-4,5
Горох	8,0-9,0	3,0-3,5
Нут	3,5-4,0	1,5-2,0
Соя	5,5-6,0	2,0-3,0

Анализируя данные таблицы 1, можно сделать вывод о разительном изменении, в сторону снижения урожайности бобовых культур в производственных посевах, в отличие от полевых: кормовые бобы – на 6,0-6,5 т/га; горох – на 5,0-5,5 т/га; нут на – 2,0 т/га; соя на 3,0 – 3,5 т/га. Это может быть связано с занятостью аграриев в уборочный период, когда стараются убрать в первую очередь другие зерновые культуры, а в то же время особенностью семейства Бобовых считается раскрытие створок и осыпание зерна.

В таблице 2 представлена сравнительная характеристика химического состава семян бобовых культур от пшеницы (табл. 2).

Таблица 2

Химический состав семян ЗБК, % на абсолютно сухое вещество (АСВ) [1]

Культура	Белок	Крахмал	Жир	Клетчатка, целлюлоза	Сахара	Зола
Бобы кормовые	29	42	1,3	6,2	6,1	3,4
Горох	24	50	1,2	6,2	8,1	4,0
Нут	25	49	4,5	4,0	4,0	3,5
Соя	39	3	20,0	5,0	10,0	5,8

Пшеница	16	62	2,0	2,5	62	2,0
---------	----	----	-----	-----	----	-----

В сравнении с зерновыми культурами, а именно пшеница, по химическому составу семена уступают по количеству белка на 8- 23% зернобобовым культурам, по жиру лидером считаются семена сои – 20,0%, когда у других семян этот показатель варьирует от 1,2-4,5%, семена пшеницы занимают промежуточное значение – 2,0%. Менее крахмалистыми считаются семена сои – 3%, когда у других бобовых культур этот показатель находится в пределах от 42-50%. Семена пшеницы превосходят это показатель на 20-59%.

Таким образом, расширение площадей посевов под бобовыми культурами, влечет за собой улучшение почвы, обогащая её азотом. Это природное удобрение, на производство которого не надо тратить энергию, достаточно ввести его в севооборот и плодородие почвы увеличится, повысится урожайность. Это основа биологизации земледелия, улучшения экологии, сбережения природы.

Библиографический список

1. Зерновые бобовые культуры / И. Н. Романова, С. Н. Глушаков, А. А. Башмаков [и др.]. – Смоленск : ФГБОУ ВО «Смоленская государственная сельскохозяйственная академия», 2016. – 116 с. – Текст : непосредственный.
2. Зеленский, Н. А. Роль бобовых культур в биологизации земледелия / Н. А. Зеленский, Г. М. Зеленская, А. П. Авдеенко. – Текст : непосредственный // Успехи современного естествознания. – 2005. – № 8. – С. 52-53.
3. 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.
4. Коновалова, Е. В. Применение бобовых в современной кулинарии / Е. В. Коновалова, Н. Ю. Поломошнова. – Текст : непосредственный // Научное обеспечение развития АПК и сельских территорий Байкальского региона : Материалы научно-практической конференции, посвященной Дню Российской науки, Улан-Удэ, 05-09 февраля 2024 года. – Улан-Удэ : Бурятская, 2024. – С. 48-51.
5. Косолапов, В. М. Исторические аспекты становления и развития лугового кормопроизводства в России и его перспективы в XXI веке / В. М. Косолапов, А. А. Кутузова. – Текст : непосредственный // Кормопроизводство. – 2022. – № 2. – С. 3-8.
6. Макаров, Д. С. Анатомия и морфология бобовых растений / Д. С. Макаров – Текст : непосредственный // Ботанические известия. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – 2024. – С. 307-313.
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. Харалгин, А. С. Анализ семенной продуктивности люцерны в Тюменской области / А. С. Харалгин, Н. Н. Дюкова, О. С. Харалгина. – Текст : непосредственный // Проблемы селекции – 2022. Тезисы докладов международной научной конференции, г. Москва, 12-15 октября 2022 года. – 2022. – С. 48.

Наймушина Валерия Олеговна, студент группы Б-ЗТБ-О-23-1,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень
Дюкова Наталья Николаевна, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор кафедры «Общая биология»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Эволюция и филогенетический ряд современной лошади (*Equus caballus*)

В статье изучена эволюция лошади от древних предков до современных особей. Эволюция лошади представляет собой яркий пример адаптации к изменяющимся условиям окружающей среды. Начавшись около 55 миллионов лет назад с небольшого, размером с собаку, животного под названием *Hyracotherium* (эогиппус), эволюция лошади демонстрирует постепенные, но значительные изменения.

Ключевые слова: лошадь, эволюция, естественный отбор, адаптации, популяция, вид.

Эволюция представляет собой сложный и динамичный процесс, который формирует биологическое разнообразие на нашей планете.

Цель исследований: изучить эволюционные изменения и филогенетический ряд лошади.

Современная лошадь, *Equus caballus*, относится к семейству лошадиных отряда непарнокопытных (*Egidae*) и образует вместе с ослами, полуослами и зебрами род *Equus*.

В историческом плане на протяжении миллионов лет эволюция лошадиных под воздействием меняющихся условий среды обитания происходила в направлении увеличения размеров животных, сокращения числа пальцев и усложнения зубной системы. Предки лошади на этапах этой эволюции жили в основном на американском континенте, но в последствии были там истреблены и остались преимущественно на евроазиатском континенте [2].

Важным фактором эволюции лошадей стало изменение зубной системы. Ранние формы имели низкие коронки зубов, приспособленные для мягкой растительности. С переходом к питанию травой, богатой кремнием, зубы стали выше, с более сложным рисунком эмали, обеспечивающим эффективное перетирание жесткой травы. Изменения претерпела и структура конечностей. Уменьшение количества пальцев с трех до одного позволило лошадям развивать большую скорость и выносливость на открытых пространствах. Центральный палец стал более массивным, поддерживая вес тела, а боковые пальцы постепенно редуцировались. Развитие мозга и органов чувств также сыграло свою роль. Увеличение размера мозга способствовало более сложному социальному поведению и улучшению координации движений. Развитие зрения и слуха позволило лошадям быстрее обнаруживать хищников и ориентироваться на местности.

Древний предок лошади эогиппус (*Hyracotherium*) появился около 50–60 млн лет назад, держался в лесах и был размером с небольшую собаку, около 20 см в высоту. Особенности:

четыре пальца на передних конечностях и три пальца на задних, питался мягкой растительностью (рис. 1).



Рис. 1. Основные этапы эволюции лошади

Климат существенно изменился, в Северной Америке стало засушливее, леса сократились, уступая место открытым саваннам. Это было ключевым событием в эволюции лошади, так как животные были вынуждены приспосабливаться к новым условиям. Они стали крупнее, что позволяло им быстрее передвигаться, а также полностью переключились на травяную пищу [4].

На следующем этапе сформировался орогиппус (*Orohippus*). Произошло это около 52—45 млн лет назад. Размеры животных были 24—34 см в высоту. Особенности: прежде всего, изменились конечности (появились копыта, развились кости средних пальцев) и зубы (имели 3 премоляра и 4 моляра). Орогиппус предпочитал более твёрдую растительную пищу. Имел 15 пар рёбер, маленькую гриву. Хвосты, обросшие редкими волосами, развевались на воздухе.

Орогиппуса сменил мезогиппус (*Mesohippus*), который встречался около 35—45 млн лет назад. Размером был немного крупнее эогиппуса, около 40 см в высоту. У мезогиппуса число пальцев сократилось до трех на каждой конечности, зубы стали приспособлены к более жесткой пище. Спина более не была выгнутой, как у её предков, а ноги, шея и морда стали длиннее. Увеличился размер мозговых полушарий. Именно на этом этапе лошади начинают утрачивать камуфляжную окраску - она сохраняется только на крупе.

Дальнейшая эволюция лошади характеризовалась появлением мерикгиппуса (*Merychippus*), который сформировался около 15–25 млн лет назад. Мерикгиппус значительно увеличился в размерах, достигая примерно 70 см в высоту. У него появился дополнительный зуб для пережевывания травы, число пальцев уменьшилось до одного на каждой ноге. Зубы изменились: удлинились коронки, появились мощные складки эмали и прослойки цемента, что обеспечило пережевывание грубой пищи. Многие боковые ветви в это время, например, анхитериум, были хуже приспособлены к новым условиям и вымирали [1].

Следующим звеном в эволюции лошади был *Pliohippus*, который встречался около 10–12 млн лет назад. На этом этапе окончательно сформировалась структура ноги с одним пальцем, Рост - приблизительно 1,2 м в холке. Имел сильные связки ног. Имел 19 пар рёбер. Окаменелости *Pliohippus* найдены в большинстве слоев миоцена в окрестностях Колорадо, Великих равнин США (штат Небраска и Дакота) и в Канаде.

После промежуточного звена под названием *Dinohippus* около 4 миллионов лет назад появились лошади рода *Equus* (современная лошадь). Ранняя современная лошадь имела зебroidные полосы по телу и короткую голову, подобную ослиной. Окаменелости современных лошадей найдены на каждом континенте, кроме Австралии и Антарктиды. Ранние лошади были размером с пони, а современные размеры, около 150–160 см в высоту. У современной лошади полностью развитые копыта с одним пальцем на каждой ноге, зубы адаптированы к питанию травой, имеют мощное тело.

Считается, что все современные породы лошадей произошли от четырёх подвидов:

- верховой лошади (*Equus caballus mosbachensis*, Мосбахская лошадь),
- восточной лошади (*Equus caballus caballus*),
- лесной лошади (*Equus caballus germanicus*, *Equus ferus ferus silvaticus*),
- тарпана (*Equus caballus ferus*).

Самой древней культурой, приручившей лошадь, некоторыми авторами считалась ботайская культура, которая существовала в период между 3700 и 3000 гг. до н. э. на севере современного Казахстана. Однако, по данным исследования древней ДНК, оказалось, что ботайские лошади не имеют отношения к домашней лошади, а являются предками дикой лошади Пржевальского. Другой представитель дикой лошади - тарпан - окончательно исчез еще в прошлом веке. Из остальных представителей семейства лошадиных зебры и полуослы существуют только в диком состоянии, а ослы - в одомашненном и в диком [3].

Вывод. Изучение эволюции лошади имеет большое значение для понимания общих принципов эволюционных изменений и адаптации. Она служит классическим примером того, как животные могут приспосабливаться к изменяющимся условиям окружающей среды, демонстрируя сложный процесс взаимодействия между генетическими изменениями, естественным отбором и экологическими факторами.

Библиографический список

1. Коневодство: учебное пособие / Т. В. Шишкина. – Пенза : ПГАУ, 2024. – 191 с. – Текст : непосредственный.
2. Происхождение лошади. – URL : https://thehorses.ru/text/text_90.htm (дата обращения : 15.05.2024). – Режим доступа : общий. – Текст: электронный.
3. Происхождение, эволюция, одомашнивание и классификация конских пород. Лекция 1. – URL : <https://agriexpert.ru/articles/360/proisxozdenie-evolyuciya-odomasnivanie-i->

klassifikaciya-konskix-porod-leksiya-1 (дата обращения: 15.05.2024). – Режим доступа : общий.
– Текст : электронный.

4. Эволюция лошади. – URL : <https://ru.ruwiki.ru/wiki> (дата обращения: 15.05.2024). –
Режим доступа : общий. – Текст : электронный.

УДК 635.9

ББК 26.0

Рыжова Майя Сергеевна, студент группы Б-ТПБ-О-23-1,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень
Моисеева Ксения Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры «Общая биология»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Устойчивость различных видов тополей к болезням и комплексу вредителей

Одним из перспективных родов декоративных древесных растений является род *Populus* L. Тополь – одна из самых быстрорастущих древесных пород умеренной зоны Северного полушария. Благодаря скорости роста, декоративности, сравнительно малой требовательности к условиям произрастания тополя играют значительную роль в зеленом строительстве и защитном лесоразведении. Наиболее восприимчивым к бурой пятнистости в условиях г. Тюмени отмечен тополь черный, он же более устойчив к ржавчине.

Ключевые слова: тополь, зеленые насаждения, болезни, грибные патогены, антропогенные факторы, вредители

В современных условиях развития именно природные ресурсы имеют постоянное значение, влияя на экономический рост. Природные ресурсы являются неизменно значимым фактором экологического и экономического развития систем [2].

Зелёные насаждения играют важную роль в жизни городов и других населенных пунктов, смягчают сухой климат, задерживают пыль, снижая неблагоприятные антропогенные воздействия.

Озеленение города Тюмени недостаточно по площади и бедно по видовому составу. При норме 30 м² зеленых насаждений на одного жителя у нас по данным статистики приходится в г. Тюмени около 5 м², что значительно меньше нормы [4].

Наиболее распространёнными породами, входящими в состав зелёных насаждений г. Тюмени, являются различные виды тополей. Одним из факторов, ослабляющих защитные функции насаждений и сокращающих сроки жизни древесных пород, являются болезни. Грибные фитопатогены часто становятся решающим фактором существования тополевых городских посадок. В связи с этим выявление патологий деревьев установление их причин и возбудителей, изучение их биологии даёт возможность правильно сформировать видовой состав городских насаждений, принять меры по борьбе и своевременному предупреждению болезней, что может значительно повысить качество, срок жизни, эстетический вид насаждений [1].

Цель исследования: изучение в сравнительном плане биоэкологических особенностей Тополя сибирского (*Populus sibirica*), пирамидального (*Populus pyramidalis*), черного (*Populus nigra*) и серого (*Populus canescens*) в условиях г. Тюмени и выявить разновидности тополей устойчивых к болезням и комплексу вредителей.

Материалы и методы исследования: Болезни листьев и побегов выявлялись макроскопически (по видимым анатомо-морфологическим нарушениям), определение видовой принадлежности паразитов велось путём микроскопирования.

Результаты исследований. В Тюмени нам встретились следующие разновидности тополей (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика модельных деревьев видов рода тополь

Вид	Высота, м	Диаметр ствола, см	Возраст, лет
Тополь сибирский (Populus sibirica)	17-21	34/25-44	25-30
Тополь пирамидальный (Populus pyramidalis)	20-25	29/27-45	25-30
Тополь черный (Populus nigra)	30-35	44/ 40-48	25-30
Тополь серый (Populus canescens)	до 30	32/32-46	25-30

Как видно из таблицы 1 биологического описания, тополя имеют некоторые общие черты и свойства, а именно возраст деревьев – 25-30 лет. По высоте самый высокий тополь серый, тополь черный – до 30 м и более.

Тополя имеют один очень большой недостаток – они очень сильно повреждаются насекомыми и страдают от грибных и бактериальных заболеваний (табл. 2).

Таблица 2

Состояние различных пород тополя в г. Тюмени

Порода	Микробиота, %	Мокрый рак, %	Сердцевидная гниль, %
Тополь сибирский (Populus sibirica)	52	29	8
Тополь пирамидальный (Populus pyramidalis)	56	31	8
Тополь черный (Populus nigra)	64	45	16
Тополь серый (Populus canescens)	48	29	7

Мокрым раком подвержены все обследуемые виды тополя, в наименьшей степени тополь сибирский и тополь серый – 29%, в наибольшей – 45% тополь черный. Сердцевидная гниль поразила все обследуемые виды тополей, наибольший процент болезни отмечен у тополя черного – 16%. Наибольший процент микробиоты отмечен у тополя пирамидального и черного – 56-64%.

На обследованной территории тополя поражаются мучнистой росой, ржавчиной и различными пятнистостями (белой, бурой, серой) – степень распространения которой составила 85,9%, а также нами отмечено поражения микозами.

Наиболее восприимчивым к бурой пятнистости в условиях г. Тюмени отмечен тополь черный, он же более устойчив к ржавчине.

Тополя подвергаются нападению около 300 видов насекомых. Процесс заражения тополей происходит через капли воды, бактерии переносятся ветром, загрязненными инструментами, насекомыми и животными.

При обследовании тополей мы обнаружили жуков и личинок мелких видов листоедов: *Melasoma populi*, *M. tremulae*, *Chalcoides anrata*, *Ch. nidula*. Овальные, беловатого цвета мины тополевой моли (*Lythocolletis populifoliella*). Тлей из рода *Pemphigus*.

Основным фактором, влияющим на древостой, является перестойный характер насаждений. Дополнительным фактором является нерегулируемая рекреационная нагрузка. В результате был сделан вывод о необходимости крайне осторожного подхода к мерам по реконструкции зеленых насаждений, считая сомнительным чрезмерное увлечение санитарными рубками, и даются рекомендации о посадках молодых саженцев, а не удалению старых деревьев [3].

Вывод: В результате исследований состояния насаждений тополей в пределах г. Тюмени установлено, что древостой характеризуется как «ослабленный», что связано, с тем, что насаждения подвергались действию фитопатогенов, изменения климата [5].

Встречались растения, находящиеся в критическом возрасте, в результате можно рекомендовать, спил старых, сухих, больных побегов и высадка молодых растений.

Все тополя подвержены тем или иным заболеваниям. Именно условия произрастания растений, микроклимат, городская среда, способствует развитию болезни.

Таким образом, интенсивность поражения микроорганизмами и насекомыми различных видов тополя находится в зависимости от особенности их эволюции и приобретенных признаков устойчивости к патогенным вредителям.

Библиографический список

1. Булгаков, Т. С. Грибные патогены тополей в Ростове-на-Дону и крупных городах Ростовской области. / Т. С. Булгаков. – Текст : непосредственный // Актуальные проблемы лесного комплекса. сб. научных трудов по итогам международной научно-технической конференции. Вып.13. – 2006. – С. 142-145.
2. Верхоланцева, Ю. В. Хвойные растения как фактор биоэкологической безопасности Тюменского района / Ю. В. Верхоланцева, В. В. Торопова, К. В. Моисеева. – Текст : непосредственный // Стратегические ресурсы Тюменского АПК : люди, наука, технологии. Сборник трудов LVII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – 2024. – С. 100-107.
3. Евтюхина, Л. В. Оценка и прогноз состояния зеленых насаждений Эртильского района Воронежской области / Л. В. Евтюхина. – Текст : непосредственный // Лесотехнический журнал. – 2017. – №2. – С. 122-127.
4. Куприна, Л. Е. Зелёные насаждения города Тюмени как туристско-рекреационный ресурс / Л. Е. Куприна. – Текст : непосредственный // Вестник Югорского государственного университета. – 2015. – С. 201-204.
5. 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.

УДК 591.51

ББК 46.73

Скугаревская Виктория Александровна, студент группы М-БУР-О-24,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень
Прорвина Любовь Николаевна, старший преподаватель кафедры «Общая биология»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Сравнение элементарной рассудочной деятельности пород немецкая и бельгийская овчарка на базе кинологического центра ФСИН России

Элементарная рассудочная деятельность у собак – способность к простым мыслительным процессам, таким как осознание окружающей среды, обучение на основе опыта, принятие простых решений и решение базовых проблем. У собак это проявляется в их способности адаптироваться к окружающей среде, запоминать места, где находятся еда и вода, обучаться командам и решать простые задачи, связанные с поиском пищи или игрушек. Изучение элементарной рассудочной деятельности между различными породами собак имеет большое значение, поскольку это позволяет более глубоко понять их интеллект и способности [3, 4].

Ключевые слова: рассудочная деятельность, немецкая овчарка, бельгийская овчарка, малинуа, когнитивные способности

В последние десятилетия элементарная рассудочная деятельность животных стала предметом исследования для многих ученых, которые стремятся понять, какие когнитивные способности присущи различным видам и породам. В этом контексте особый интерес представляют собаки, долгое время служившие человеку и ставшие членами его семьи. Среди многообразия пород выделяются немецкая и бельгийская овчарка, обладающие выдающимися работоспособностью и умом. Исследование и сравнение элементарной рассудочной деятельности этих двух пород представляет не только академический интерес, но и практическую значимость для понимания и оптимизации процессов обучения, тренировки и взаимодействия с этими преданными партнерами человека. Часто именно эти две породы пользуются спросом государственными органами в роли служебных собак, поскольку обе породы имеют высокую интеллектуальную способность, однако отличаются своими уникальными чертами характера [2, 3, 4].

Цель данного исследования состоит в проведении сравнительного анализа элементарной рассудочной деятельности собак пород немецкая и бельгийская овчарка (малинуа).

В тестировании участвовало 20 собак, из них немецкие овчарки (n=10) и бельгийские овчарки (малинуа) (n=10). Все собаки в хорошей физической форме, психически здоровы, в зрелом возрасте, прошли все необходимые нормативы для службы. По роду службы – патрульно-розыскные. Они последовательно демонстрируют стабильную производительность в своей работе.

Исследование элементарной рассудочной деятельности предполагает выявление способности решения собакой задач, являющихся для нее новыми, а также скорости и оптимальности принятого решения. Методика исследования элементарной рассудочной деятельности у собак, разработанная Л.В. Крушинским состоит из набора задач, предназначенных для оценки когнитивных способностей собак. Она основана на предположении, что собаки обладают способностью к рассуждению и решению проблем, и что эту способность можно измерить с помощью серии стандартизированных тестов. Тесты на уровень интеллекта представляют собой метод, созданный для измерения уровня интеллекта как величины, не зависящей от приобретенных знаний и опыта. В работе были использованы тесты на решение задач, память, экстраполяцию. В комплексе, все эти составляющие и стали показателем уровня интеллекта собак [1].

Были проведены испытания по 5 заданиям для сравнения элементарной рассудочной деятельности собак пород немецкая и бельгийская овчарка: проверка скорости решения задачи, способность перемещать предметы для своих целей, способность решать задачи, проверка кратковременной памяти, оценка способности собак к экстраполяции.

Во время проведения тестовых заданий все собаки имели одинаковые условия для выполнения, отдельное внимание уделялось самочувствию и поведению собак. Это было необходимо, чтобы получить как можно более достоверные показатели для сравнения элементарной рассудочной деятельности исследуемых пород собак.

При прохождении теста «Проверка скорости решения задач» обе породы одинаково справились с заданием. Однако, немецкой овчарке понадобилось несколько больше времени на решение задачи, чем малинуа. Средний балл немецкой овчарки составляет 3,3, в то время как у бельгийской овчарки – 3,5. При тестировании собаки породы бельгийская овчарка выделяются активностью и упорством в достижении цели, благодаря чему их результат несколько выше в данной задаче.

При выполнении теста «Перемещение предметов для своих целей» бельгийские овчарки (малинуа) с задачей справляются немного лучше, нежели немецкие овчарки. Средний балл немецкой овчарки составляет 3,5, у бельгийской овчарки – 3,3. В данном задании прослеживалось то, как немецкие овчарки быстрее теряются при неудачных попытках достать желаемое и уже не с таким энтузиазмом пытаются достичь поставленной задачи.

При выполнении теста «Способность решать задачи» немецкие овчарки с заданием на способность решать задачи справляются лучше, чем бельгийские овчарки. Средний балл немецкой овчарки составляет 3,5, в то время как у бельгийской овчарки – 3,1. Таким образом, немецким овчаркам потребовалось меньше времени для оценки ситуации, принятия правильного решения и выбора способа его выполнения, чем бельгийским овчаркам. Немецкие овчарки отличаются некой стабильностью в своих действиях при решении различных задач и способны поддерживать более устойчивый контакт со своим дрессировщиком, несмотря на равный уровень подготовки.

При выполнении теста «Проверка кратковременной памяти» у немецких овчарок лучше, чем у бельгийских овчарок. Средний балл немецкой овчарки составляет 3,5, в то время как у бельгийской овчарки – 3. Кратковременная память у немецких овчарок может быть лучше, чем у бельгийских, из-за их генетических особенностей и специфики тренировки. Немецкие овчарки, благодаря долгой истории работы с человеком, могут иметь более выраженные интеллектуальные способности и лучшую способность к обучению, что может

отразиться и на их кратковременной памяти. Немецкие овчарки часто отбираются и разводятся для работы в качестве служебных собак, требующих высокого уровня интеллекта, сообразительности и способности запоминать команды. Бельгийские овчарки, хотя также используются в служебных целях, могут быть более ориентированы на действие, а не на обучение и последовательное выполнение команд. Однако стоит отметить, что индивидуальные особенности каждой собаки также могут играть роль в различиях в кратковременной памяти.

При выполнении теста «Оценка способности собак к экстраполяции» способность к экстраполяции у немецких овчарок выше, чем у бельгийских. Средний балл немецкой овчарки составляет 3,5, у бельгийской овчарки – 3,1. Причина этому заключается в том, что бельгийские овчарки более активны и возбудимы, им сложнее сосредоточиться на одной задаче, в то время как немецкие овчарки спокойные и уравновешенные, поэтому лучше справляются с заданиями на экстраполяцию.

В итоге тестирования элементарной рассудочной деятельности у собак с помощью метода Крушинского по полученным результатам 5 задач были суммированы баллы. По итогам тестирования IQ в общей сумме немецкая овчарка набрала 17,1 балл, что относится к интеллекту выше среднего, бельгийская овчарка набрала 16,2 балла, что на 0,9% меньше и относится к средним умственным способностям (рис. 1).

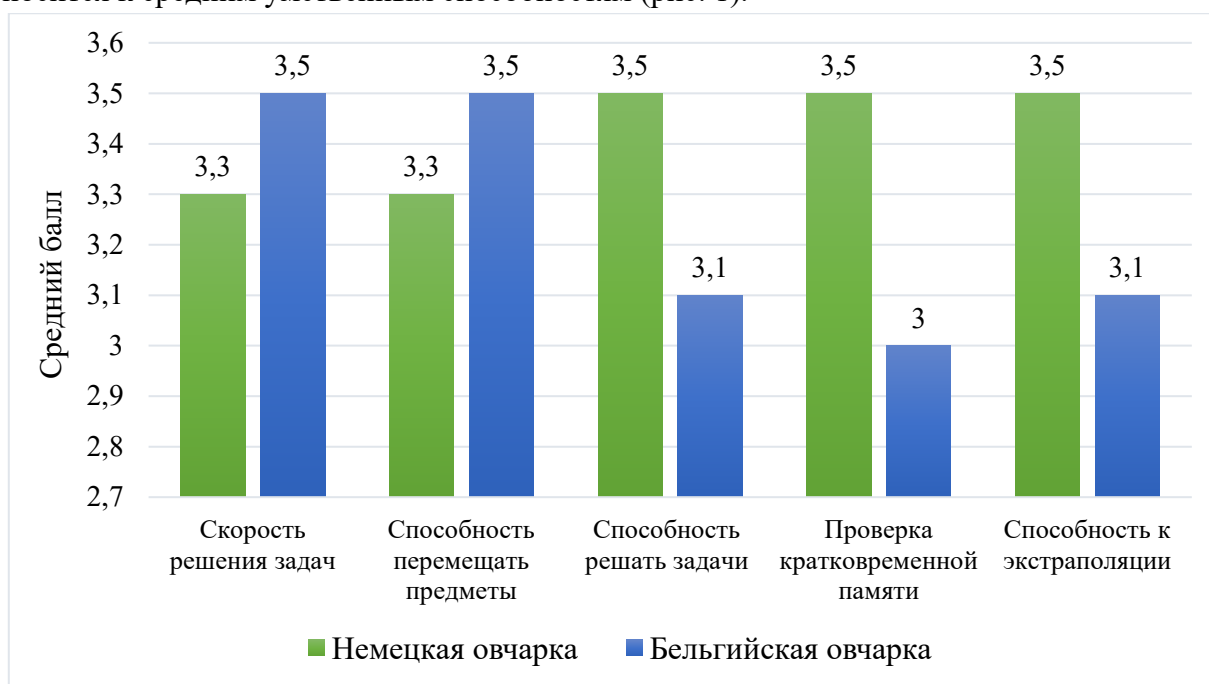


Рис. 1. Сравнение элементарной рассудочной деятельности пород немецкая и бельгийская овчарка

Таким образом, способность к обучению у исследованных собак хорошо развита. Но стоит отметить, что различия заметны не только в результатах тестирования, но и в самом подходе к выполнению заданий обеими породами. Бельгийские овчарки (малинуа) проявляют высокую активность и настойчивость в достижении цели, что отражается в их более высоких результатах, чем у немецких овчарок в задании на проверку скорости решения задачи и способности перемещать предметы для своих целей. Однако, немецкие овчарки выделяются своей последовательностью действий и более стойким контактом с дрессировщиком.

Немецкие овчарки, представленные в выборке, показали лучшие результаты в упражнениях на способность решать задачи, краткосрочную память и способности к экстраполяции. Они склонны быстрее отказываться от неудачных попыток достать желаемое, иногда даже отмечая его присутствие путем посадки вместо попыток достать лакомство.

Методика оценки элементарной рассудочной деятельности подтвердила свою эффективность в служебной деятельности, а также в планировании дрессировки и тренировки собак, учитывая их индивидуальный профиль службы. Это включает в себя оценку способности собаки принимать экстренные решения, манипулировать предметами в пространстве, что в итоге способствует повышению уровня их обучаемости. Тестирование собак для служебной деятельности позволяет выбирать наиболее способных животных, что способствует более эффективному освоению программ обучения, сокращению временных и финансовых затрат. Результаты тестирования помогают определить пригодность собаки для служебных целей и направить их на конкретные виды задач.

Библиографический список

1. Крушинский, Л. В. Биологические основы рассудочной деятельности. Эволюционный и физиолого-генетический аспекты поведения: монография / Л. В. Крушинский. – Москва : Ленанд, 2018. – 272 с. – Текст : непосредственный.
2. 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. – Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 47-51.
3. Сулейманов, К. Н. Оценка уровня элементарной рассудочной деятельности у собак, содержащихся в ФКВОУ ВО Пермский институт ФСИН России / К. Н. Сулейманов, В. В. Хохлов. – Текст : непосредственный // Юный ученый. – 2023. – №4. – С. 87.
4. Тырыкина, В. Д. Сравнение интеллекта собак разных пород / В. Д. Тырыкина, О. Д. Попова. – Текст : непосредственный // Знания молодых – будущее России : сборник статей XX Международной студенческой научной конференции, Киров, 06-07 апреля 2022 года. Часть 2. – 2022. – С. 274-277.

УДК 635.9

ББК 28.0

Алишкина Алина Маратовна, студент группы Б-СДС-О-22-1
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень
Руководитель Лящева Людмила Васильевна, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор кафедры «Общая биология»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Биологические особенности и технология выращивания барбариса в условиях Северного Зауралья

Дана оценка видов и сортов барбариса, которая позволила выявить самые зимостойкие формы для условий юга Тюменской области. Ими оказались барбарис обыкновенный *Atropurpurea* и барбарис Тунберга *Erecta*. Продолжительность вегетационного периода варьировала от 147 до 177 дней. Выявлено, что наиболее длительным и обильным цветением отличается барбарис обыкновенный *Atropurpurea*. Также нами установлены темпы роста изучаемых кустарников: самыми быстрорастущими оказались: барбарис обыкновенный *Atropurpurea*, барбарисы Тунберга *Harlequin* и *Red Chief*. Высота растений видов и сортов барбариса варьировала от 17 до 120 см, а диаметр куста - от 16 до 148 см. Изучаемые виды и сорта барбариса характеризовались декоративностью - от низкой до средней степени. Наиболее декоративными и перспективными для озеленения на юге Тюменской области являются барбарис обыкновенный *Atropurpurea*, барбарис Вильсона *Marianne* и четыре сорта барбариса Тунберга: *Green Carpet*, *Erecta*, *Harlequin* и *Golden Ring*.

Ключевые слова: барбарис обыкновенный, барбарис Тунберга, барбарис Вильсона, вегетационный период, высота, диаметр, зимостойкость, декоративность.

В условиях 3-й зоны морозостойкости барбарис является одним из самых популярных декоративно-лиственных кустарников. У него имеется обширный ассортимент видов и сортов и это открывает большие возможности его использования в ландшафтном дизайне.

Барбарисы - это вечнозеленые, полувечнозеленые или листопадные кустарники с тонкими прямостоячими, ребристыми побегами, ветвящимися под острым углом. Растения зимостойки, жароустойчивы, могут довольствоваться довольно бедной почвой, светолюбивы, но не выносят застойного переувлажнения.

Кустарники рода Барбарис обладают отличными декоративными качествами. Среди барбарисов есть карлики и гиганты, можно найти кустарники для альпийских горок, живой изгороди и кулис, использование для маскировки заборов, лавочек и для миксбордеров.

Разнообразная окраска листьев, яркие ягоды, которые долго держатся на кустах, хорошая переносимость обрезки и высокая экологическая устойчивость, именно за это ценится данный кустарник.

Цель исследования – оценить степень декоративности видов и сортов барбариса на

основании изучения их морфобиологических особенностей в условиях юга Тюменской области.

Задачи исследований:

- установить степень зимостойкости видов и сортов барбариса в условиях юга Тюменской области;

- провести фенологические наблюдения за ростом и развитием растений;

- изучить биометрические показатели и темпы роста;

- выявить отличия в декоративности изучаемых сортов барбариса.

Методика и объект исследований. Все учеты и наблюдения проводились по методике Моисейченко, Заверюха, Трифонова (1994).

Полевые исследования проводились в 2024 году на частной территории, расположенной в микрорайоне Дударево. Объектами изучения являлись 3 вида и 9 сортов барбариса, некоторые из них представлены на рисунке 1.

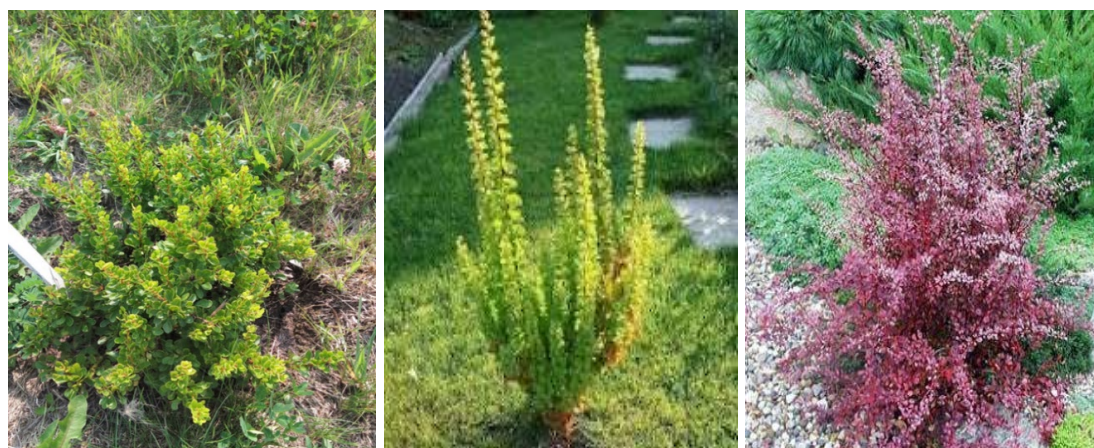


Б. Вильсона Marianne

Б.Т. Helmond Pillar

Б.Т. Golden Ring

Б.О. Atropurpurea



Б.Т. Kobold

Б.Т. Erecta

Б.Т. Harlequin

Рис. 1. Виды и сорта барбариса, изучаемые в опыте

Барбарисы размещались одиночно или в группах с расстоянием между растениями не менее 1,2 м. В течение вегетационного периода проводился уход за растениями, осуществлялись учеты и наблюдения. Отмечались сроки отрастания и окончания вегетации,

сроки и продолжительность цветения, определялись зимостойкость и снимались биометрические показатели.

Объектами исследования являются виды и сорта Барбариса. Низкорослые сорта: Барбарис Тунберга Golden Rocket, Барбарис Тунберга Kobold, Барбарис Тунберга Green Carpet, Барбарис Тунберга Atropurpurea Nana, Барбарис Тунберга Helmond Pillar.

Среднерослые сорта: Барбарис Вильсона Marianne, Барбарис Тунберга Erecta, Барбарис Тунберга Harlequin.

Высокорослые сорта: Барбарис Тунберга Rid Chief, Барбарис Тунберга Golden Ring, Барбарис обыкновенный Atropurpurea.

Результаты исследований. В таблице 1 представлены данные морфологических признаков изучаемых видов и сортов барбариса.

По результатам исследований у низкорослых форм (высота куста до 40 см) высота варьировала от 17 (Барбарис Тунберга Atropurpurea Nana) до 27 см (Барбарис Тунберга Golden Rocket), а диаметр куста от 16 (Барбарис Тунберга Atropurpurea Nana и Барбарис Тунберга Helmond Pillar) до 47 см (Барбарис Тунберга Green Carpet). Среди среднерослых кустов барбариса самым высоким был Барбарис Тунберга Harlequin с высотой 64 см, самым низким Барбарис Вильсона Marianne – 43 см.

Среди высокорослых самым высокорослым (с высотой более 120 см) оказался Барбарис обыкновенный Atropurpurea. Самая маленькая высота из высокорослых сортов отмечена у Барбариса Тунберга Rid Chief – 83 см. Диаметр куста у высокорослых сортов колебался от 148 см (Барбарис Тунберга Atropurpurea) до 64 у Барбариса Тунберга Rid Chief.

Максимальный прирост побегов в 2024 г. отмечался у высокорослых форм, от 8 до 40 см в год. У среднерослых растений он составил от 2 до 14 см, а у низкорослых сортов от 1 до 7 см в год.

При этом самый большой прирост диаметра куста наблюдался также у высокорослых барбарисов и составил от 9 до 38 см в год.

Таблица 1

Морфологические признаки видов и сортов барбариса (д. Дударево)

№	Вид, сорт	Высота, см	Диаметр куста, см	Прирост, см/год	
				высота	диаметр
Низкорослые (до 40 см)					
1	Барбарис Тунберга Golden Rocket	27	20	1	3
2	Барбарис Тунберга Kobold	21	26	6	4
3	Барбарис Тунберга Green Carpet	24	47	4	6
4	Барбарис Тунберга Atropurpurea Nana	17	16	3	2
5	Барбарис Тунберга Helmond Pillar	24	16	7	5
Среднерослые (до 40 см)					
6	Барбарис Вильсона Marianne	43	28	2	3
7	Барбарис Тунберга Erecta	57	30	8	2
8	Барбарис Тунберга Harlequin	64	44	14	8
Высокорослые (более 80 см)					
9	Барбарис Тунберга	83	64	12	9

	Rid Chief				
10	Барбарис Тунберга Golden Ring	87	75	8	32
11	Барбарис обыкновенный Atropurpurea	120	148	40	38

Оценка декоративных качеств кустарников проводилась по 8 критериям: длительность цветения, окраска цветков, размер цветков, аромат цветков, внешний вид плодов, осенняя окраска листьев, листьев на ветках, повреждаемость вредителями и болезнями.

Общий балл декоративности для каждого экземпляра определялся в результате суммирования баллов по всем критериям (таблица 2).

Высокую оценку декоративности (*более 30 баллов*) получили 7 таксонов: барбарис обыкновенный Atropurpurea, барбарис Вильсона Marianne и четыре сорта барбариса Тунберга: Golden Rocket, Green Carpet, Erecta, Harlequin и Golden Ring. Пять сортов барбариса Тунберга отличались средней степенью декоративности (*21-30 баллов*).

Таблица 2

Степень декоративности видов и сортов барбариса, д. Дударево

№	Вид, сорт	Сумма баллов	Степень декоративности
Низкорослые (до 40 см)			
1	Барбарис Тунберга Golden Rocket	31,4	Высокая
2	Барбарис Тунберга Kobold	28,5	Средняя
3	Барбарис Тунберга Green Carpet	32,1	Высокая
4	Барбарис Тунберга Atropurpurea Nana	27,9	Средняя
5	Барбарис Тунберга Helmond Pillar	29,2	Средняя
Среднерослые (до 40 см)			
6	Барбарис Вильсона Marianne	33,0	Высокая
7	Барбарис Тунберга Erecta	32,1	Высокая
8	Барбарис Тунберга Harlequin	31,6	Высокая
Высокорослые (более 80 см)			
9	Барбарис Тунберга Rid Chief	29,7	Средняя
10	Барбарис Тунберга Golden Ring	34,6	Высокая
11	Барбарис обыкновенный Atropurpurea	42,2	Высокая

Выводы: Сравнение изучаемых видов и сортов барбариса по комплексу признаков позволило выделить 7 видов и сортов барбариса, показавших высокую интегральную оценку декоративности и отличающихся оптимальным сочетанием морфологических и биологических показателей. Данные виды могут найти широкое применение в качестве зеленых насаждений в почвенно-климатических условиях Тюменской области. При этом необходимо учитывать, что ряд сортов барбариса Тунберга, имеющих зимние повреждения (3-5 баллов), могут применяться в зеленом строительстве при условии размещения их в местах со своевременным формированием снежного покрова или с обязательным укрытием на зиму.

Библиографический список

1. Абрамчук, А. В. Садово-парковое и ландшафтное искусство / А. В. Абрамчук, Г. Г. Карташева, М. Ю. Карпунин. – Екатеринбург: 2013. - 612 с. – Текст : непосредственный.

2. Дурова, М. А. Изучение интродукции сортов спиреи в условиях Северного Зауралья / М. А. Дурова, Л. В. Лящева. – Текст : непосредственный // Современные проблемы озеленения городской среды. Материалы национальной (Всероссийской) научно-практической студенческой конференции. – 2019. – С. 57-60.
3. Лящева, Л. В. Цветочное оформление урбанизированных территорий: учебное пособие для студентов направления подготовки 35.03.05 «Садоводство» / Л. В. Лящева, И. А. Прок. – Тюмень : Издательство Государственного аграрного университета Северного Зауралья, 2023. – 198 с. – Текст : непосредственный.
4. Макаров, С. С. Декоративная дендрология : учебник для вузов / С. С. Макаров, Н. Р. Сунгурова, А. И. Чудецкий. – Санкт-Петербург : Лань, 2024. – 340 с. – Текст : непосредственный.
5. Максименко, А. П. Декоративные и полезные растения в ландшафтном дизайне : учебное пособие для вузов / А. П. Максименко. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 124 с. – Текст : непосредственный.

Островой Николай Сергеевич, студент группы Б-СДС-О-22-1
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень
Руководитель Прок Ирина Александровна, кандидат биологических наук,
доцент кафедры «Общая биология»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Применение вьющихся растений в готическом саду

Сад в готическом стиле – воплощение таинственности, которое неизменно привлекает к себе внимание. Данный стиль в ландшафтном дизайне подразумевает собой объединение старомодных традиций с современными достижениями в области оформления земельного участка. Обязательный элемент готического сада – вьющиеся растения, которые оплетают полуразрушенные стены и арки. И здесь же должны присутствовать аристократические растения, такие как клематисы, розы, жасмин, лилии и пр. В работе обсуждаются вьющиеся растения для озеленения сада в готическом стиле. Приведены данные о морфометрических показателях изученных вьющихся растений. Даны фенотипические характеристики и использование данных растений в ландшафтном дизайне.

Ключевые слова: вьющиеся растения, готический стиль, ландшафтный дизайн, озеленение, вертикальное озеленение, пергола, шпалера

Вьющиеся растения – травянистые или деревянистые растения, способные подниматься высоко над землёй, обвиваясь стеблем вокруг опоры. Такая способность позволяет вьющимся растениям в тенистых лесах или в густом травостое выносить свои листья в более освещённые ярусы. Вьющиеся растения обвиваются вокруг стеблей соседних растений благодаря вращательным движениям верхушки побега вследствие более быстрого роста его наружной стороны.

Много вьющихся растений в семействе вьюнковых, ластовневых, мотыльковых и др. Одни вьющиеся растения имеют приспособления (выросты, шипы, жёсткие волоски) для закрепления стебля на поверхности опоры (например, у хмеля); другие уже стали паразитами (например, повилика).

В ландшафтном дизайне для декорирования заборов, стен зданий, хозяйственных построек широко применяются вьющиеся растения, которые можно разделить на стелющиеся (используются для озеленения горизонтальных поверхностей), лазающие (на стебле имеют специальные присоски, с помощью которых крепятся к вертикальным поверхностям) и цепляющиеся (для них обязательно наличие опор) [1]. Вьющиеся растения применяют для озеленения стен, беседок, оград, террас, окон, арок, устройства гирлянд. Некоторые виды вьющихся растений используют в горшечно-кадочной культуре при озеленении жилых, производственных и других помещений. В качестве опор для вьющихся растений применяют шесты, проволоку, шпагат. В декоративном цветоводстве из вьющихся растений культивируют виноград, плющ, хмель, плетистые розы, лимонник китайский, актинидию,

ипомею, фасоль многоцветную, глицинию, каприфоль, луносемянник, душистый горошек, некоторые формы клематиса и многие др.

Цель исследования – на основе комплексной оценки различных признаков провести изучение вьющихся растений.

Методика и объект исследований. Все наблюдения проводились по методике Моисейченко, Заверюхе, Трифионовой (1994).

Объектами исследования являются виды вьющихся растений.

Клематис крупноцветковый Жакмана (*Clematis jackmanii*). Устойчивый, крупноцветковый сорт. Побеги достигают высоты 4 м, цветение длится с июня до сентября. Цветы простой формы, диаметром до 10–15 см, с темно-фиолетовыми лепестками, украшенными малиновыми прожилками и с пучком салатových тычинок, которая сохраняет свою яркость на протяжении всего периода цветения. Жизненная форма растения позволяет ему обвивать опоры, создавая живописные вертикальные акценты в саду. Не имеет шипов или колючек, что делает его безопасным и удобным для использования в ландшафтном дизайне. Растение не образует плодов, что делает его исключительно декоративным.

Жасмин лекарственный Белый (*Jasminum officinale*). Многолетний лазающий кустарник с длинными тонкими, гладкими ветвями. Листья перистые с 5–9 листочками. Листочки продолговато-ланцетные, линейно-остроконечные, гладкие, по краю реснитчатые, сверху ярко-зеленые, снизу светло-зеленые. Цветки белые, душистые, на длинных цветоножках в малоцветковых зонтиковидных соцветиях. Цветет с весны по осень и отдыхает с октября по март. Можно размещать на открытом воздухе с мая по сентябрь в полутени. Зимой держать в умеренной прохладе.

Девичий виноград пятилисточковый (*Parthenocissus quinquefolia*). Быстрорастущая лиана, в природе достигающая в длину 20–30 м. Молодые побеги красноватые, затем тёмно-зелёные. Листья сверху зелёные, тусклые; снизу — синевато-зелёные, опушённые. Осенью приобретают ярко-красный, багряный окрас на солнечной стороне и светло-желтый в тени. Небольшие зеленоватые цветки собраны в верхушечные соцветия – сильно разветвлённые метёлки с чёткой центральной осью, на которой находятся от 80 до 150 цветков. Цветение поздней весной. Тёмно-синие, почти чёрные плоды диаметром 5–7 мм созревают в конце лета или ранней осенью. Растение демонстрирует высокую зимостойкость и способно выдерживать температуры до -30°C. Лиана самоплодна и не требует опылителей для роста и развития. Цветение происходит в июне-июле, но цветы малозаметны и не представляют декоративной ценности [3].

Роза плетистая (*Rosarium Uetersen*) сорт Амур. Достигает в высоту до 3 метров. Цветение на протяжении всего лета. Цветки достигают до 15 см в диаметре [2]. Сорт не прихотлив в уходе, устойчив к холодам и цветочным заболеваниям. Данный вид характеризуется очень нежным цветом бутонов. В момент появления они имеют молочно-лимонный оттенок по краю цветка, в центре немного розоватый. Впоследствии розочки становятся чисто белого цвета.

Жимолость декоративная Каприфоль (*Lonicera caprifolium Belgica Select*). Красивоцветущая лиана, достигающая в высоту 4–5 м. Листья овальные, кожистые, длиной 4–10 см, сверху темно-зеленые, снизу сизовато-зеленые, цветки очень ароматные, бело-желто-розовой окраски. Цветет в мае–июне. Плоды – ягоды оранжево-красные, созревают в августе–сентябре. Выносит полутень, но обильно цветет лишь на хорошо освещенных местах.

Морозостойкое растение. Широко используется для вертикального озеленения невысоких объектов: стен зданий, беседок, трельяжей [4].

Актинидия коломикта Сиреневый туман (*Actinidia kolomikta*). Многолетняя плодовая лиана, обвивающая опору против часовой стрелки. Ствол гладкий, кора каштановая. Высота начала обвивания опоры 30–100 см. Общая высота не превышает 2–5 метров. Листья зеленые, часто пестрые с пятнами 10–15 см длиной и шириной 5–7 см. Цветки белого оттенка. Лучше и быстрее растет на опоре. Средний ежегодный прирост побегов 1,5–2 м. Выносит морозы до -45°C.

Княжики Blue Princess (*Atragene*). Кустарниковые лазящие лианы длиной до 3 м. Цветки колокольчатые 6–10 см в диаметре, поникающие, одиночные, сине-фиолетового цвета. Плоды состоят из нескольких опушенных орешков. Обильно цветёт в мае–июне на прошлогодних побегах, но затем продолжает цветение до конца лета, на побегах этого года. С июля по сентябрь украшены декоративными, пушистыми, светлыми соплодиями. Зимуют на опорах, выдерживают морозы до 40 С, не нуждаются в обрезке.

Фасоль вьющаяся декоративная Долихос (*Lablab purpureus*). Лиана-однолетник, быстро достигающая длины 3–4 метра. Цветки сиреневые. Листья крупные, темно-зеленого цвета с фиолетовым отливом. Цветет с июля до заморозков. Цветут почти все лето фиолетовыми цветами, позже радуют необычными красивыми стручками.

Душистый горошек Ажур Алый (*Lathyrus odoratus*). Лазающие крепкие, хорошо облиственные стебли до 200 см длиной. Цветоносы прочные, упругие, 25–45 см длиной. Цветки алые, крупные, по 5–6 в кисти, с нежным сладким ароматом. Цветет с конца июня до заморозков. Легко переносит жаркие, засушливые условия.

Результаты исследований. В таблице 1 представлены результаты биометрических измерений изученных растений.

По высоте растений наиболее высокими видами являются девичий виноград пятилисточковый (*Parthenocissus quinquefolia*) и актинидия коломикта Сиреневый туман (*Actinidia kolomikta*), их высота составила 10,2 и 10,4 м, что выше контрольного вида на 8,3 и 8,5 м. Самыми низким оказался вид княжики сорт Blue Princess (*Atragene*) с высотой растения на 1,2 м ниже контроля и на 9,7 м ниже самого высокого вида актинидия коломикта Сиреневый туман (*Actinidia kolomikta*).

Самым широким по диаметру куста является жасмин лекарственный сорт Белый (*Jasminum officinale*), его диаметр составил 382 см, а это шире контроля на 318 см. Самым незначительным по диаметру являются душистый горошек Ажур Алый (*Lathyrus odoratus*) его диаметр меньше контрольного варианта на 5 см и на 323 см меньше самого широкого по диаметру куста жасмина лекарственного сорт Белый (*Jasminum officinale*).

Наиболее крупные по диаметру цветки у розы плетистой (*Rosarium Uetersen*) сорт Амур, их диаметр составил 13,8 см, что выше контрольного варианта на 0,3 см. Самые мелкие по диаметру цветки девичьего винограда пятилисточкового (*Parthenocissus quinquefolia*) их диаметр 0,3 см, а это на 13,2 см меньше контрольного варианта и на 13,5 см меньше вида с самым большим диаметром цветка.

Видом с самым большим количеством цветков является контрольный вариант клематис крупноцветковый Жакмана (*Clematis jackmanii*), у него количество цветков составило 246 шт. Видом с самым небольшим количеством цветков является душистый горошек Ажур Алый

(*Lathyrus odoratus*), у него количество цветков составляет 27 шт., а это ниже контрольного варианта на 219 шт.

Таблица 1

Биометрические показатели изучаемых культур

Название вида	Длина лианы, м	Диаметр куста, см	Диаметр цветка, см	Количество цветков, шт
Клематис крупноцветковый Жакмана (<i>Clematis jackmanii</i>) (к)	1,9	64	13,5	246
Жасмин лекарственный Белый (<i>Jasminum officinale</i>)	4,3	382	2,9	196
Девичий виноград пятилисточковый (<i>Parthenocissus quinquefolia</i>)	10,2	137	0,3	138
Роза плетистая (<i>Rosarium Uetersen</i>) сорт Амур	2,6	139	13,8	56
Жимолость каприфоль (<i>Lonicera caprifolium</i>)	3,4	216	8	54
Актинидия коломикта Сиреневый туман (<i>Actinidia kolomikta</i>)	10,4	182	1,3	119
Княжики Blue Princess (<i>Atragene</i>)	0,7	65	9,5	48
Фасоль вьющаяся декоративная Долихос (<i>Lablab purpureus</i>)	4,3	90	3,4	40
Душистый горошек Ажур Алый (<i>Lathyrus odoratus</i>)	1,8	59	3,9	27

В таблице 2 представлены основные фенотипические показатели изучаемых вьющихся растений, такие как время появления всходов, образование цветоносов, бутонизация, цветение и окончание цветения.

Климатические условия 2024 года позволили растениям вегетировать до начала октября, так как первые заморозки наблюдались 10 октября.

Таблица 2

Фенотипические показатели изучаемых культур

Название вида	Появление всходов	Образование цветоносов	Бутонизация		Цветение		Конец цветения
			10%	75%	10%	75%	
Клематис крупноцветковый Жакмана (<i>Clematis jackmanii</i>)	12.05.24	20.06.24	25.06.24	29.06.24	03.07.24	07.07.24	29.09.24
Жасмин лекарственный Белый (<i>Jasminum officinale</i>)	-	18.06.24	01.07.24	14.07.24	17.07.24	25.07.24	26.08.24
Девичий виноград пятилисточковый (<i>Parthenocissus quinquefolia</i>)	-	14.05.24	05.06.24	09.06.24	12.06.24	16.06.24	07.07.24
Роза плетистая (<i>Rosarium Uetersen</i>) сорт Амур	-	18.05.24	14.06.24	18.06.24	22.06.24	27.06.24	18.09.24

Жимолость каприфоль (<i>Lonicera caprifolium</i>)	-	19.05.24	01.06.24	06.06.24	09.06.24	13.06.24	06.07.24
Актинидия коломикта Сиреневый туман (<i>Actinidia kolomikta</i>)	-	13.05.24	25.05.24	29.05.24	03.06.24	07.06.24	01.07.24
Княжики Blue Princess (<i>Atragene</i>)	-	04.05.24	08.05.24	12.05.24	18.05.24	23.05.24	26.06.24
Фасоль вьющаяся декоративная Долихос (<i>Lablab purpureus</i>)	-	03.06.24	12.06.24	16.06.24	24.07.24	28.07.24	18.08.24
Душистый горошек Ажур Алый (<i>Lathyrus odoratus</i>)	-	06.06.24	10.06.24	14.06.24	20.06.24	25.06.24	16.07.24

Таким образом, большинство изученных вьющихся растений проходят основные фазы развития, включая цветение и отличаются высокой зимостойкостью. Самые высокие такие как девичий виноград пятилисточковый (*Parthenocissus quinquefolia*) и актинидия коломикта Сиреневый туман (*Actinidia kolomikta*) могут быть рекомендованы для создания живых изгородей, они формируют плотную завесу, ограждающую зону от посторонних глаз, а также они будут хорошо смотреться на перголах и шпалерах. Самые небольшие по высоте такие как княжики Blue Princess (*Atragene*) и душистый горошек Ажур Алый (*Lathyrus odoratus*) можно использовать для украшения лавочек, вертикального озеленения стен, террас, веранд и придаст дизайну законченный вид. На некоторых вьющихся растениях после окончания цветения образуются плоды, они бывают разных цветов и оттенков, например плоды имеют такие растения как актинидия коломикта Сиреневый туман (*Actinidia kolomikta*) и фасоль вьющаяся декоративная Долихос (*Lablab purpureus*). У многих видов вьющихся растений красочная листва, которая остаётся разноцветной весь вегетационный период или окрашивается осенью.

Библиографический список

1. Демидова, А. И. Цветоводство: учебно-методическое пособие / А. И. Демидова, К. А. Усова. – Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2023. – 102 с. – Текст : непосредственный.
2. Лящева, Л. В. Цветочное оформление урбанизированных территорий: учебное пособие для студентов направления подготовки 35.03.05 «Садоводство» / Л. В. Лящева, И. А. Прок – Тюмень : Издательство Государственного аграрного университета Северного Зауралья, 2023. – 198 с. – Текст : непосредственный.
3. Макаров, С. С. Декоративная дендрология : учебник для вузов / С. С. Макаров, Н. Р. Сунгурова, А. И. Чудецкий. – Санкт-Петербург : Лань, 2024. – 340 с. – Текст : непосредственный.
4. Максименко, А. П. Декоративные и полезные растения в ландшафтном дизайне: учебное пособие для вузов / А. П. Максименко. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 124 с. – Текст : непосредственный.

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
Велижанских Любовь Васильевна, доцент,
кандидат сельскохозяйственных наук кафедры «Общая биология»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» г. Тюмень

Сравнительная характеристика сортов Эхинацеи в условиях города Тюмени

В тексте научной работы представлены данные, проведенные в условиях юга Тюменской области, по выращиванию сортов эхинацеи. Проведены фенологические и биометрические измерения, на основе которых составлены соответствующие выводы. Объектами исследований стали сорта Вайт свон, Пика белла, Меллоу еллоу, Грин джевел и Грин твистер.

Ключевые слова: Эхинацея, биология, морфология, сорта, биометрия

Эхинацея, или как её ещё называют рудбекия пурпурная, берет начало своего развития в Северной Америке, где является прерийным, то есть степным растением. Растение является лекарственным и декоративным. Благодаря своей неприхотливости и красоте оно получило немалую популярность среди садоводов [2].

Это многолетнее, травянистое, засухоустойчивое растение высотой 1–1,9 м.

Листья от ланцетных до эллиптических, длиной от 10 до 20 см и шириной 1,5–10 см. Стебель растения прямостоячий, шершавый. Как характерно для всего семейства астровых, цветки трубчатого и язычкового типов. Соцветие «корзинка» [4].

Эхинацея предпочитает хорошо освещенные места, но может расти и в полутени, при этом возможна потеря части декоративности из-за недостатка света. Растение устойчиво к засухе, поливать следует нечасто, но умеренно. Регулярное получение солнечного света способствует лучшему развитию цветков и укреплению иммунитета растения. Эхинацея неприхотлива к типам почвы, но предпочитает хорошо дренированные, богатые гумусом [3].

Основное применение эхинацеи в ландшафтном дизайне - это посадка в миксбордеры, совмещая разные виды или группами разных сортов эхинацеи. В миксбордере может быть на разных уровнях, благодаря своей высоте и разнообразным расцветкам. Эхинацея хорошо сочетается с лавандой, вероникой, декоративными травами [1].

Методика и материалы исследования

Цель: провести исследования сортов эхинацеи.

Задачи: провести биометрические измерения сортов, выполнить фенологические измерения сортов.

Все исследования проводились на частном садовом участке.

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.

Для исследования были взяты следующие сорта эхинацеи: Вайт свон (White swan), Пика белла (Pica bella), Меллоу еллоу (Mellow Yellow), Грин джевел (Green jewel), Грин твистер (Green twister).

Были проведены биометрические и фенологические исследования, результаты представлены таблицами 1 и 2.

Таблица 1

Биометрические измерения сортов эхинацеи

На основе представленных данных можно сделать следующие выводы:

Сорт	Высота куста	Ширина куста
Вайт Свон	37,5	24
Пика Белла	57	40
Меллоу Еллоу	24	35
Грин Джевел	29	22
Грин Твистер	42	35

Самым высоким кустом обладает сорт Пика белла. Сорт с самым широким кустом стал сорт Пика белла, сразу после идет сорт Грин твистер.

Таблица 2

Фенологические измерения сортов эхинацеи

Сорт	Посадка	Фаза бутонизации	Фаза цветения	Укрытие на зиму
Вайт Свон	01.06	19.06	19.07	01.11
Пика Белла	01.06	15.06	18.07	01.11
Меллоу Еллоу	01.06	15.06	13.07	01.11
Грин Джевел	01.06	03.06	13.07	01.11
Грин Твистер	01.06	03.06	08.07	01.11

В качестве вывода можно сделать утверждение, что первыми сортами, вступившими в фазу бутонизации стали сорта Грин джевел и Грин твистер. Первым сортом, вступившим в фазу цветения был сорт Грин твистер.

Библиографический список

1. Гущина, В. А. Влияние природно-климатических факторов на фенологические показатели эхинацеи пурпурной первого года жизни / В. А. Гущина, Н. Ю. Лобанова. – Текст : непосредственный // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России :

сборник статей Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 29–30 октября 2020 года. Том I. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2020. – С. 42-45.

2. Патент № 2552919 С2 Российская Федерация, МПК А61К 36/28, В01D 11/02, А61Р 29/00. Настойка эхинацеи пурпурной и способ ее получения : № 2014128320/15 : заявл. 11.07.2014 : опубл. 10.06.2015 / С. Г. Марданлы, В. Ю. Борисов, В. В. Помазанов [и др.]. – EDN OOMFMV.

3. 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.

4. Гущина, В. А. Способы борьбы с сорняками в технологии возделывания эхинацеи пурпурной / В. А. Гущина, Е. О. Никольская, Н. Ю. Лобанова. – Текст : непосредственный // Таврический вестник аграрной науки. – 2023. – № 3(35). – С. 42-51.

Шрайнер Дмитрий Олегович, студент группы Б-СДС-О-22-1
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень
Прок Ирина Александровна, кандидат биологических наук,
доцент кафедры «Общая биология»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Сухоцветы в озеленении сада

В последние годы наблюдается возрождающийся интерес к традиционным методам озеленения, среди которых особое место занимают сухоцветы. Эти растения, обладая удивительной красотой и долговечностью, становятся все более популярными среди садоводов и ландшафтных дизайнеров. Сухоцветы представляют собой не только уникальный декоративный элемент, но и важный компонент в создании устойчивых и экологически чистых садов. Они требуют минимального ухода, а также способны сохранять свою привлекательность на протяжении долгого времени, что делает их отличным выбором для создания ярких и запоминающихся композиций. В работе обсуждается применение сухоцветов для озеленения сада. Приведены данные о фенологических наблюдениях за ростом и развитием сухоцветов. Даны комплексная оценка декоративных качеств сухоцветов и использование данных растений в ландшафтном дизайне.

Ключевые слова: сухоцветы, ландшафтный дизайн, озеленение, садоводство, миксбордер, бордюр.

Сухоцветы или иммортели (*immortalitas* – бессмертие) – это растения, сохраняющие при высыхании форму и окраску [1]. Сухоцветы – это прекрасный материал для создания разнообразных композиций и декоративных элементов. Они могут быть использованы для оформления цветников, клумб, рабаток, а также для создания букетов и венков. Кроме того, сухоцветы отлично сочетаются с другими растениями и материалами, такими как дерево, камень и металл, что позволяет создавать уникальные и стильные композиции.

Для большинства сухоцветов характерны неприхотливость к условиям выращивания и устойчивость к неблагоприятным факторам погоды. Выделяя немного места в саду для этих растений, не стоит готовиться к дополнительным хлопотам. Большинство видов отличаются высокой засухоустойчивостью и светолюбием.

Цель исследования – изучить биологические особенности сухоцветов, которые могут быть использованы в озеленении сада.

Методика и объект исследований. Все наблюдения проводились по методике Моисейченко, Заверюхе, Трифионовой (1994). Проводились следующие исследования: измерение высоты растений, длины и ширины листа, длины соцветия (метелки), диаметра бутона (соцветия).

Объектами исследования являются виды однолетних и многолетних, декоративных сухоцветов из семейств амарантовых, астровых, гвоздичных, яснотковых, злаковых, зонтичных, капустных, падубовых.

Амарант метельчатый (*Amaranthus caudatus*). Характеризуется высокими прямостоячими стеблями, и изящными метельчатыми соцветиями, которые могут иметь различные оттенки, от ярко-красного до зеленоватого. Листья овальные или продолговатые, обычно зеленые, но могут приобретать пурпурный оттенок. Прекрасно чувствует себя на солнечных участках и не требует особого ухода. Может использоваться в миксбордерах

Амарант хвостатый (*Amaranthus hypochondriacus*). Однолетнее травянистое растение, характеризующееся прямыми стеблями и яркими, длинными поникающими соцветиями, обычно красного или зеленого цвета. Устойчив к неблагоприятным условиям и часто используется в садоводстве. Может использоваться в качестве солитера в миксбордерах

Гипсофила метельчатая (*Gypsophila paniculata*). Это растение имеет тонкие стебли и обильно цветет нежными белыми или розоватыми цветками, собранными в рыхлые метельчатые соцветия. Предпочитает солнечные места и хорошо дренированные почвы. Может использоваться в бордюрных посадках.

Лаванда узколистная (*Lavandula angustifolia*). Это растение отличается узкими, сизовато-зелеными листьями и ароматными цветками, собранными в колосовидные соцветия. Растение предпочитает солнечные и хорошо дренированные участки, а также устойчиво к засухе. Может использоваться в миксбордерах, на альпийских горках, бордюрных посадках, рассаживают по самым видным местам, чтобы обеспечить дополнительную подсветку в темное время суток и повысить статус территории [3].

Тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*). Многолетнее травянистое растение высотой 20–80 см с ползучим шнуровидным корневищем, перистыми разделенными листьями и соцветиями, которые могут быть белыми, розовыми или желтыми. Корзинки цветков собраны в щитки на концах ветвей. Цветет с июня до конца августа [4]. Предпочитает солнечные места и хорошо дренированные почвы. Может использоваться в бордюрных посадках и миксбордерах.

Гомфрена шаровидная (*Gomphrena globosa*). Эти растения известны своими яркими, шаровидными соцветиями, которые могут быть красными, розовыми, фиолетовыми или белыми. Растения предпочитают солнечные места и хорошо дренированные, плодородные почвы, а также обладают устойчивостью к засухе. Может использоваться в миксбордерах, на альпийских горках и в бордюрных посадках.

Гелихризум прицветниковый (*Helichrysum bracteatum*). Могут иметь разные окраски – от желтых до красных и розовых, и цветут в течение длительного времени, начиная с середины лета. Предпочитает солнечные места и хорошо дренированные почвы. Может использоваться в миксбордерах и в бордюрных посадках.

Кермек выемчатый (*Limonium sinuatum*). Обладает продолговатыми листьями, которые собираются в розетку, и яркими, часто пурпурными или голубыми соцветиями, состоящими из мелких цветков, которые появляются на высоких цветоносах. Растение предпочитает солнечные места и хорошо дренированные почвы, а также обладает высокой устойчивостью к засухе. Может использоваться в бордюрных посадках и миксбордерах.

Зайцехвост яйцевидный (*Lagurus ovatus*). Злаковое однолетнее растение с колосками. Высота 40 – 50 см. Листья линейно-ланцетные, мягкоопушенные [2]. Соцветия обычно имеют

бледно-кремовый или беловатый цвет. Растение предпочитает солнечные места и хорошо дренированные почвы. Может использоваться в качестве подбивки миксбордера, а также присутствовать на альпийских горках и в бордюрных посадках.

Синеголовник плосколистный (*Eryngium planum*). Эти растения характеризуются колючими листьями и необычными цветками, собранными в головчатые или щитковидные соцветия, которые могут быть различных оттенков синего, пурпурного или белого. Является засухоустойчивым растением. Может быть использован в миксбордерах.

Лунария двурога (*Lunaria annua*). Это растение характеризуется крупными, сердцевидными листьями и эффектными плодами, которые появляются осенью. Используется в садоводстве для создания привлекательных клумб и бордюров. Предпочитает полутенистые места и влажные, хорошо дренированные почвы. Может быть использована в миксбордерах и бордюрных посадках.

Падуб мутовчатый (*Ilex verticillata*). Это кустарник, достигающий высоты 1–3 м, который известен своими яркими ягодами, которые появляются после цветения в конце лета и остаются на ветвях до зимы. Листья имеют овальную форму и ярко-зеленый окрас. Растение предпочитает влажные места и может расти как в полутени, так и на солнечных участках. Может быть использован в качестве солитера в миксбордере.

Ковыль красивейший (*Stipa pulcherrima*). Характеризуется тонкими, длинными листьями и элегантными соцветиями, которые образуют невесомые нити, колеблющиеся на ветру. Используется в качестве декоративного растения в ландшафтном дизайне за привлекательные формы и текстуры. Предпочитает открытые и сухие места. Может быть использован в миксбордерах и бордюрных посадках.

Результаты исследований. В таблице 1 представлены результаты биометрических измерений изученных растений. Все замеры проводились во время вегетации растений.

По высоте растений наиболее высокими видами являются падуб мутовчатый (*Ilex verticillata*), его высота составила 165 см, что выше контрольного вида на 94 см. Самыми низким оказался зайцехвост яйцевидный (*Lagurus ovatus*) с высотой растения 39 см, что на 32 см ниже контроля и на 126 см ниже самого высокого вида падуб мутовчатый (*Ilex verticillata*).

Самый длинный лист у ковыля красивейшего (*Stipa pulcherrima*), его длина составила 29 см, что выше контроля на 18 см, самый короткий лист у лаванды узколистной (*Lavandula angustifolia*), он составил 4,3 см, а это ниже контроля на 6,7 см и ниже вида с самым длинным листом на 24,7 см.

Видом с самым широким листом является лунария двурога (*Lunaria annua*), его ширина составила 9,1 см, это шире контроля на 6 см, самый узкий лист у лаванды узколистной (*Lavandula angustifolia*), ширина его листа составляет 0,6 см, что ниже контрольного варианта на 2,5 см и ниже вида с самым широким листом на 8,5 см.

Наиболее длинные соцветия у амаранта хвостатого (*Amaranthus hypochondriacus*), их длина составила 67 см, что выше контрольного варианта на 47 см, самые короткие соцветия у зайцехвоста яйцевидного (*Lagurus ovatus*), их показатели составили 4,1 см, а это ниже контроля на 15,9 см и ниже варианта с самыми длинными соцветиями на 62,9 см.

Наиболее большой диаметр соцветия можно наблюдать у гелихризума прицветникового (*Helichrysum bracteatum*), диаметр его цветка составил 4,6 см, а это выше контрольного варианта на 4,3 см, самый мелкий цветок у лаванды узколистной (*Lavandula*

angustifolia), его диаметр составил 0,2 см, этот показатель ниже контроля на 0,1 см и ниже вида с самым большим диаметром соцветия на 4,4 см.

Таблица 1

Биометрические показатели изучаемых культур

Название вида	Высота растений, см	Длина листа, см	Ширина листа, см	Длина метелки (соцветия), см	Диаметр бутона (соцветия), см
Тысячелистник обыкновенный (<i>Achillea millefolium</i>) (к)	71	11	3,1	20	0,3
Амарант метельчатый (<i>Amaranthus caudatus</i>)	106	16	6	44	2,4
Амарант хвостатый (<i>Amaranthus hypochondriacus</i>)	129	19	7,8	67	1,3
Гипсофила метельчатая (<i>Gypsophila paniculata</i>)	72	4,8	0,7	-	0,6
Лаванда узколистная (<i>Lavandula angustifolia</i>)	47	4,3	0,6	16	0,2
Гомфрена шаровидная (<i>Gomphrena globosa</i>)	46	7	3,4	-	2,3
Гелихризум прицветниковый (<i>Helichrysum bracteatum</i>)	72	8,9	2	-	4,6
Кермек выемчатый (<i>Limonium sinuatum</i>)	66	14	2,9	9	0,3
Зайцехвост яйцевидный (<i>Lagurus ovatus</i>)	39	19	1,7	4,1	1,6
Синеголовник плосколистный (<i>Eryngium planum</i>)	64	16,7	8,2	-	4,2
Лунария двурогая (<i>Lunaria annua</i>)	66	16	9,1	19,5	2,4
Падуб мутовчатый (<i>Ilex verticillata</i>)	165	7,9	3,2	23	0,6
Ковыль красивейший (<i>Stipa pulcherrima</i>)	68	29	0,9	27	0,3

Таким образом, применении сухоцветов в озеленении сада подчеркивает их неоценимую роль в создании эстетически привлекательных и функциональных ландшафтных решений. Сухоцветы, благодаря своей способности сохранять форму и цвет на протяжении длительного времени, позволяют садоводам и ландшафтным дизайнерам добавлять текстуры и интересные акценты в ландшафтные композиции. Они могут быть использованы для создания устойчивых цветников, которые требуют минимального ухода, что особенно актуально в условиях изменяющегося климата и ограничения водных ресурсов.

Используя сухоцветы, садоводы могут реализовать свои творческие идеи, играя с цветами, формами и текстурами, что делает сад более живым и вдохновляющим пространством.

Применение сухоцветов в озеленении – это не только практичное решение, но и художественный прием, который позволяет создать уникальный и привлекательный сад, требующий минимального ухода.

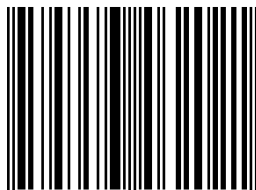
Библиографический список

1. Карбасникова, Е. Б. Фитодизайн: учебное пособие / Е. Б. Карбасникова. – Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2013. – 278 с. – Текст т: непосредственный.
2. Лунина, Н. М. Справочник цветовода : справочник / Н. М. Лунина. – Минск : Белорусская наука, 2021. – 535 с. – Текст : непосредственный.
3. Лящева, Л. В. Цветочное оформление урбанизированных территорий : учебное пособие для студентов направления подготовки 35.03.05 «Садоводство» / Л. В. Лящева, И. А. Прок – Тюмень : Издательство Государственного аграрного университета Северного Зауралья, 2023. – 198 с. – Текст : непосредственный.
4. Наумкин, В. Н. Целебные свойства дикорастущих растений: Учебное пособие для вузов / В. Н. Наумкин, А. Г. Демидова, Л. А. Манохина [и др.]. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 452 с. – Текст : непосредственный.

Размещается в сети Internet на сайте ГАУ Северного Зауралья
<https://www.gausz.ru/nauka/setevye-izdaniya>
в научной электронной библиотеке eLIBRARY, РГБ, доступ свободный

Издательство электронного ресурса
Редакционно-издательский отдел ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья».
Заказ №1270 от 04.04.2025; авторская редакция
Почтовый адрес: 625003, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Республики, 7.
Тел.: 8 (3452) 290-111, e-mail: rio2121@bk.ru

ISBN 978-5-98346-202-1



9 785983 462021 >