

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ»**

**ДОСТИЖЕНИЯ
МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ
ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО
КОМПЛЕКСА**

**Сборник трудов
LVII научно-практической конференции
студентов, аспирантов и молодых учёных**

**Секции
Садоводство и ландшафтный дизайн
и Биологические ресурсы**

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

ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

**Сборник трудов
LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и
молодых учёных**

27 февраля 2023 г. – 03 марта 2023 г.

**Часть 2
Секции Садоводство и ландшафтный дизайн и Биологические ресурсы**

Текстовое (символьное) электронное издание

Редакционно-издательский отдел ГАУ Северного Зауралья

Тюмень 2023

© ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2023

ISBN 978-5-98346-113-0

УДК 57.024-57.044-571.12-574.24-581.6-595.773-599.742.13-631.527-635.655-635.91-636.087.69-636.74
ББК 28.04-28.5-28.6-46.73
И 73

Рецензент:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор Лящев А.А.

Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. Сборник трудов LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. – Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2023. – 124 с. – URL: <https://www.tsaa.ru/documents/publications/2022/dostisheniia-2-7.pdf>. – Текст : электронный.

В сборник включены материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных «Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса», которая состоялась в Государственном аграрном университете Северного Зауралья 27 февраля 2023 г. – 03 марта 2023 г. в рамках недели науки.

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, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

№	Секция: Биологические ресурсы	Стр.
1	<i>Викторова А.П.</i> (Научный руководитель: Прорвина Л.Н.) Исследование работоспособности собак породы немецкая овчарка в зависимости от пола	5
2	<i>Гредина Е.М.</i> (Научный руководитель: Прок И.А.) Производительность черной львинки <i>Hermetia illucens</i> L. (Diptera: Stratiomyidae) на диетах на основе растительных остатков	9
3	<i>Гуляева А.С.</i> (Научный руководитель: Шадрина Н.В.) Лекарственные растения в борьбе с ОРЗ и гриппом	17
4	<i>Гутрова Т.О., Дюкова Н.Н.</i> Генетический анализ и селекция люцерны по симбиотическим признакам	24
5	<i>Гутрова Т.О., Дюкова Н.Н.</i> Изучение симбиоза бобовых растений и клубеньковых бактерий	29
6	<i>Захаренко С.В.</i> (Научный руководитель: Дюкова Н.Н.) Использование достижений генетики в сельском хозяйстве	36
7	<i>Захаренко С.В., Дюкова Н.Н.</i> Морфобиологическая характеристика и значение люцерны	40
8	<i>Калбаева А.И., Прорвина Л.Н.</i> Свойства кратковременной памяти у собак при решении задач разной сложности	47
9	<i>Калиев М.Н., Кузина К.А.</i> (Научный руководитель: Прорвина Л.Н.) Влияние типов высшей нервной деятельности на рабочие качества собак	52
10	<i>Коломина А.С., Прорвина Л.Н.</i> Влияние музыки на поведение щенков немецкой овчарки в возрасте до трех месяцев	57
11	<i>Лиханов К.Ю.</i> (Научный руководитель: Шадрина Н.В.) Использование лекарственных растений при диабете	62
12	<i>Мажаров Г.В.</i> (Научный руководитель: Прок И.А.) Влияние плотности личинок и концентрации питательных веществ в рационе на выживаемость и продуктивность Чёрной львинки (<i>Hermetia illucens</i> L.)	68
13	<i>Маткаш А.А.</i> (Научный руководитель: Шадрина Н.В.) Лекарственные растения в косметологии	75
14	<i>Обухов Д.А., Прорвина Л.Н.</i> Эффективность работы собак породы бельгийская и немецкая овчарка по общерозыскному профилю	81
15	<i>Пушкарева Е.А., Коваль Е.В.</i> (Научный руководитель: Лящев А.А.) Влияние вытяжек зоогумуса <i>Hermetia illucens</i> на показатели жизнедеятельности семян и проростков томатов	86
16	<i>Халилова М.Х.</i> (Научный руководитель: Прорвина Л.Н.) Использование собак-детекторов для поиска человека по его запаховым следам	92
17	<i>Чулкова М.В.</i> (Научный руководитель: Шадрина Н.В.)	97

Повышение эффективности лекарственных свойств растений

Секция: Садоводство и ландшафтный дизайн

- 18 *Батракова А.В.* 102
(Научный руководитель: Моисеева К.В.)
Сравнительная характеристика стимуляторов корнеобразования и влияние их на укоренение черенков традесканции (*Tradescantia zebrina pendula*)
- 19 *Коротеньков М.А., Моисеева К.В.* 108
Действие регуляторов роста на вегетативное размножение сенполии «ЕК – Морской волк»
- 20 *Мулявин Д.И., Моисеева К.В.* 113
Выведение растений из периода покоя на примере Рябины обыкновенной (*Sorbus Aucuparia*) и Сирени обыкновенной (*Syringa Vulgaris*)
- 21 *Харчева Е.А., Велижанских Л.В.* 119
Расширение и улучшение ассортимента рода Астровые (*Asteraceae*) в условиях юга Тюменской области и определение его роли в озеленении территории

Биологические ресурсы

УДК 636.74

ББК 46.73

Викторова Алина Павловна, студент группы Б-БК41,

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

Руководитель Прорвина Любовь Николаевна, старший преподаватель

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

Исследование работоспособности собак породы немецкая овчарка в зависимости от пола

Для более эффективного выполнения поставленных перед кинологами задач, остаются актуальными вопросы подбора собак, обладающих повышенными свойствами для выполнения служебных функций. При отборе служебных собак необходимо учитывать все необходимые факторы: рабочие качества, характер, темперамент и т.д. Отбор собак осуществляется с учетом их фенотипа и генотипа. Немаловажную роль в выборе служебной собаки играет и пол, так как у кобелей и сук есть различия в поведении, влияющие на их работоспособность.

Ключевые слова: служебные собаки, половой диморфизм, работоспособность собак, немецкая овчарка, след, фигурант, поиск, выборка.

Оценка по служебным качествам — одна из основных при бонитировке собак. Служебные качества оцениваются степенью дипломов, присужденных на испытаниях и соревнованиях. Однако следует учитывать, что степень дипломов, хотя и является ценным показателем, не полностью характеризует служебные качества, так как она в значительной мере зависит не от природных способностей собаки, а от качества и длительности дрессировки [2]. Следует учитывать и способности собаки вырабатывать и надолго сохранять нужные для службы (работы) условные рефлексы и навыки, ее выносливость, приспособленность к жизни и работе в сложных природно-географических условиях. Для выявления способности к дрессировке и выбора методов у собак определяется преобладающая реакция на внешние раздражители, тип ВНД, развитость обоняния, слуха и зрения. Работоспособность собак, особенно для таких видов службы, как розыскная,

поисково-спасательная, рудорозыскная и др., в значительной степени зависит также от степени развития органов обоняния, слуха и зрения [1, 5].

Особенности работоспособности собак и отличия в поведении и психологии сук и кобелей в частности были изучены Крушинским. Л. В. Крушинский указывает, что половые железы оказывают мощное влияние на различие ряда морфологических признаков и поведение животных (Л. В. Крушинский, 1938; 1946). При проведении ряда опытов по изучению оборонительной реакции у собак он установил, что пассивно-оборонительная реакция (ПОР) у сук выражена сильнее, чем у кобелей. Активно-оборонительная реакция у кобелей оказалась несколько более выраженной, чем у сук. Кобели являются, в среднем, несколько более злобными, чем суки, однако эта разница незначительна и определяется, в ряде случаев, особенностями предыдущих условий жизни и воспитания [4].

Для объяснения различий поведенческих актов собак различного пола Л. В. Крушинский провел ряд экспериментов по изучению возбудимости собак. Степень возбудимости измерялась при помощи шагомера, который отмечал за определенное время каждое движение животного, или по разработанной автором шкале оценки возбудимости. Наблюдалась большая изменчивость в степени двигательной возбудимости собак, колеблющейся от 6 до 360 движений за 2 минуты [3].

На основании опытных данных было установлено, что существенной разницы в возбудимости у кобелей и сук не отмечено, собаки любого пола обладают, в среднем, одинаковой возбудимостью.

Целью исследования является изучение особенности работоспособности и применения собак породы немецкая овчарка в зависимости от пола.

Задачи исследования: провести наблюдение за ежедневными дрессировками собак для выявления работоспособности; определить показатели, характеризующие рабочие качества собак; провести наблюдение за дрессировками с участием фигуранта; определить и выявить агрессию у собаки в результате дрессировки «на рукав».

В исследовании участвовали взрослых 12 собак породы немецкая овчарка в возрасте от двух до шести лет, из них 6 кобелей и 6 сук. Оценку работоспособности проводили по следующим критериям: выборка вещи, поиск человека на местности, поиск по следу, задержание фигуранта.

1. Выборка вещи – дрессировщик даёт обнюхать собаке предмет, затем бросает его на землю к другим лежащим предметам. Подходит к собаке и даёт обнюхать ей руку, при этом даёт команду «нюхай». Собака должна правильно выбрать предмет

2. Поиск человека на местности – на отдельной территории, в схронах, располагается определённое количество фигурантов, собака должна найти фигуранта в

схроне за определённое время.

3. Поиск по следу – фигурант прокладывает след, бросая за собой либо вещи, либо корм, проходит определённое расстояние и прячется, собака по следу должна найти фигуранта.

4. Задержание фигуранта – фигурант выходит из укрытия, возбуждает собаку и отходит или отбегает неуверенным шагом, собака по команде должна догнать фигуранта и схватить его за рукав.

С заданием по выборке вещи полностью справились: 4 кобеля (67%) и 3 суки (50%), справились, но имели некоторые недочеты 2 кобеля и 3 суки. При поиске человека на местности полностью справились 3 кобеля (50%) и 5 сук (83%), при этом справились, но имели некоторые недочеты 3 кобеля и 1 суки. С заданием поиска человека по следу полностью справились 3 кобеля (50%) и 4 суки (67%), справились, но имели некоторые недочеты 3 кобеля и 2 суки. При задержании фигуранта лучше показали себя кобели, полностью справились 5 кобелей (83%) и 2 суки (33%), справились, но имели некоторые недочеты 1 кобеля и 4 суки (Рис.1).

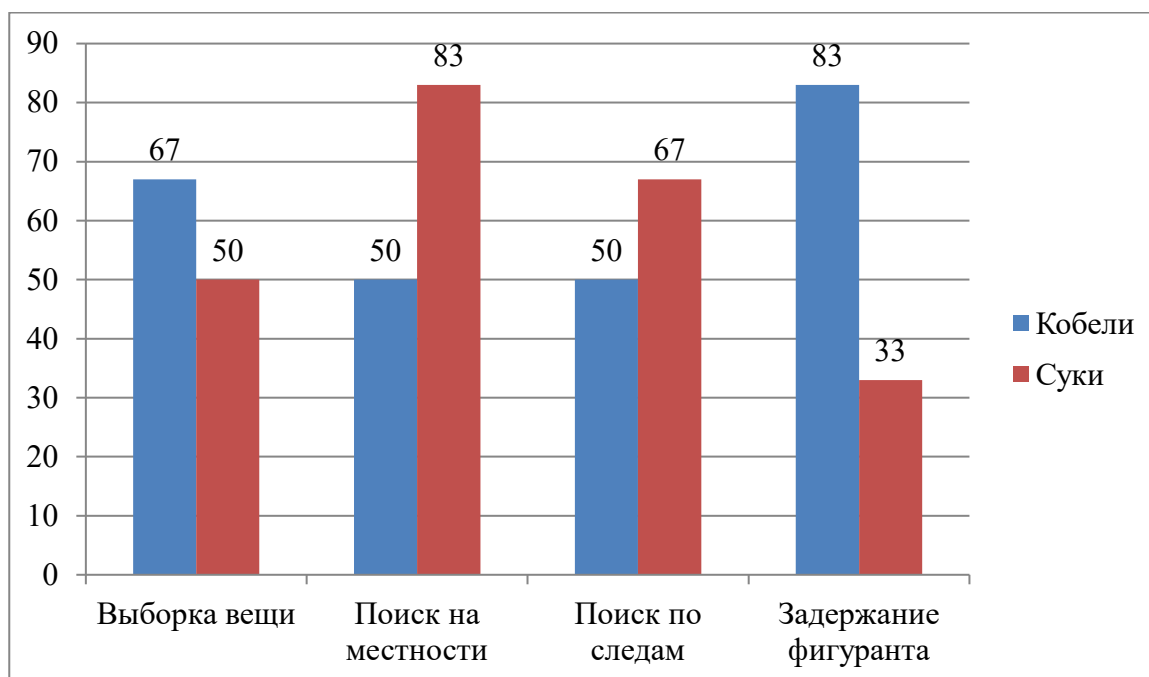


Рис. 1. Результаты исследования (%)

Таким образом, наилучшей работоспособностью в работе по поиску человека наблюдается у сук, а по работе с задержанием – у кобелей. Это можно объяснить тем, что суки более сконцентрированы на работе и меньше отвлекаются, а у кобелей сильнее развита активно-оборонительная реакция. Недостатки в работе собак можно устранить усиленными тренировками и правильным подходом дрессировщика к собаке.

Библиографический список

1. Блохин, Г. И. Кинология: Учебное пособие для вузов / Г. И. Блохин, М. Ю. Гладких, А. А. Иванов [и др.]. — Москва : ООО «Издательство Скрипторий 2000», 2001. — 432 с. Текст : непосредственный.
2. Фаритов, Т. А. Практическое собаководство: учебник / Т. А. Фаритов, Ф. С. Хазиахметов, Е. А. Платонов. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 448 с. — Текст : непосредственный.
3. Крушинский Л. В. Формирование поведения животных в норме и патологии. — Москва : Издательство Московского университета, 1960. - 264 с. — Текст : непосредственный.
4. Мазовер , А. П. Служебная собака: Руководство по подгот. служеб. собак / А. П. Мазовер, П. В. Крушинский, И. Е. Израилевич [и др.]. — Домодедово : ВАП, 1994. — 574 с. — Текст : непосредственный.
5. Солопова, М. О. Адаптационные возможности и рабочие качества служебных собак питомника УФСИН России по Тюменской области / М. О. Солопова. — Текст : непосредственный // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе : сборник трудов LVII студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 30 ноября 2022 года. — 2022. — С. 66-73.

УДК 595.773-636.087.69

ББК 28.6

Гредина Екатерина Михайловна, студент группы Б-БК41, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень; **Руководитель Прок Ирина Александровна**, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры «Общей биологии», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Производительность черной львинки *Hermetia illucens* L. (Diptera: Stratiomyidae) на диетах на основе растительных остатков

Личинки мух черной львинки *Hermetia illucens* могут эффективно перерабатывать различные органические субстраты, включая навоз, пищевые и сельскохозяйственные отходы. Биомасса, полученная в результате их жизнедеятельности может быть использована в качестве кормового объекта для рептилий, птиц и других животных. В данной статье рассматривается влияние состава рациона питания на жизненные особенности незрелых и зрелых мух черной львинки при использовании различных видов растительных отходов в одних и тех же биотических и абиотических условиях.

Ключевые слова: растительные остатки, состав рациона, *Hermetia illucens*, соотношение диет, производительность, выживаемость, биоконверсия субстрата.

Недавно возникший высокий спрос и, как следствие, высокие цены на рыбную муку/сою наряду с производством продукции аквакультуры подталкивают к новым исследованиям в области разработки белка насекомых для разведения водных организмов и птицеводства. Кормовые продукты на основе насекомых могут иметь такой же рынок, как рыбная мука и соя, которые в настоящее время являются основными составляющими, используемыми в рецептурах кормов для аквакультуры и животноводства. Живые и мертвые насекомые уже заняли нишу на рынке в качестве корма для домашних животных и в зоопарках [4].

Муха черная львинка может устойчиво выращиваться на рационах с растительными отходами и тем самым обеспечивать новый источник животного белка для кормления животных. Производительность и состав тела черной львинки в значительной степени зависят от состава питательных веществ в различных растительных отходах [3].

Целью настоящего исследования является изучение влияния состава рациона питания на жизненные особенности зрелых и незрелых мух черной львинки при использовании различных видов растительных отходов в одних и тех же биотических и абиотических условиях.

Задачи исследования: рассмотреть влияние состава рационов на жизнеспособность мух; определить наиболее подходящий рацион диеты; проанализировать наилучшее соотношение диет с различными растительными остатками.

Вид *H. illucens* – это крупная муха из подсемейства *Stratiomyinae*, обитает в тропиках и субтропиках на разных континентах, отличается неприхотливостью, личинки – полифаги, способные к высокоэффективной биоконверсии широкого спектра органических отходов, в том числе некондиционных овощей и фруктов, рыбных, мясных и растительных остатков. Образующаяся при этом биомасса личинок используется на корм животным и рыбе, из них получают белок и жир, а зоогумус, который является продуктом жизнедеятельности черной львинки, возможно использовать как органическое удобрение или для улучшения почвы [2].

Методика. Личинки чёрной львинки были получены из колонии, поддерживаемой в постоянных условиях в климатической комнате (27 ± 1 °С, 70% отн. влажн.) в лаборатории промышленной энтомологии при ГАУ Северного Зауралья, Тюмень. Исследование основывалось на экспериментах с четырьмя диетами на основе растительных отходов и куриного корма в разных соотношениях.

В данном эксперименте было заложено 4 диеты на основе растительных остатков, а именно люцерны посевной (*M. Sativa L.*), сухого разнотравья, крапивы двудомной (*Urtica dioica L.*) и лопуха большого (*Arctium lappa L.*) с добавлением к каждой из диет комбикорма для цыплят соответственно в разных соотношениях (табл. 1).

Таблица 1

Состав экспериментальных рационов

Экспериментальные диеты				
Ингредиент (%)	1	2	3	4
Корм для цыплят	25	50	75	90
Целлюлоза растительная	75	50	25	10

Растворы с размолотыми в порошок составляющими были доведены до влажности в 70%. Готовый корм поместили в пластиковые контейнеры объемом 500 мл и покрыли прозрачными сетками для вентиляции. В контейнеры с кормом заложили 100 пятидневных личинок. По каждой диете были проведены 3 повторных исследования для более точных

результатов эксперимента. Проводился ежедневный мониторинг состояния личинок путем взвешивания массы контейнеров.

Все личинки в контейнере были собраны, когда наблюдалось 10-15% предкуколок, отличающаяся характерной черной кутикулой, контрастирующей с белыми личинками. Все личинки из каждого контейнера собирались пинцетом и подсчитывались, для определения выживаемости особей. Затем контейнеры с подсчитанными куколками поместили в садки размером 50×50 см в климатической комнате при температуре 26 ± 2 °С, $70\pm 5\%$ относительной влажности и фотопериоде L12:D12.

Для вышедших мух из куколок в садки ставили поилки с водой с раствором тростникового сахара. Для того, чтобы контролировать кладки яиц и вовремя собирать их, в садок закладываются яйцеловушки, изготовленные из нескольких слоев гофрированного картона. Яйцеловушки помещают в садок над емкостью с влажным аттрактантом, который привлекает мух своим кормовым запахом. В результате мухи садятся на яйцеловушку и откладывают яйца в ячейки. Яйцеловушки собирают по мере заполнения нескольких ячеек яйцами и затем помещают в контейнер с кормом. Вылупившиеся личинки падают в субстрат и сразу получают корм для роста.

Личинки II поколения выращивали без добавления растительных отходов на готовом корме. По мере роста личинок, их просеивали через лабораторное сито для разделения сухого переработанного субстрата и самих личинок. Примерное количество личинок определяли с помощью прецизионных весов (точность $\pm 0,001$ г). Общую массу личинок делили на выборку из десяти особей по 5 повторений для более точного результата. Оставшихся личинок переработали в белковую муку.

Результаты исследования. Временем развития личинок черной львинки считается число дней между началом эксперимента и днем, когда наблюдалась первая предкуколка [1]. Для развития личинок на диете на основе люцерны посевной и корма для цыплят потребовалось 14 дней, сухого разнотравья – 12 дней, лопуха большого и крапивы двудомной – 13 дней. Для развития личинок на диете, в основе которой лежит только корм для цыплят (контроль) - также потребовалось 13 дней.

Посчитав количество мертвых личинок и предкуколок, можно определить процент выживаемости личинок на основе четырех разных диет и контроля. На рисунке 1 видно, что наибольший процент выживаемости наблюдается у личинок, содержащихся на рационе с сухим разнотравьем с соотношением 75/25 (96,3%) и на диете с люцерной также с соотношением 75/25 (90,7%). Из этого можно сделать вывод о том, что наилучшее соотношение растительных остатков и углеводов для кормления черных львинок – 75/25.

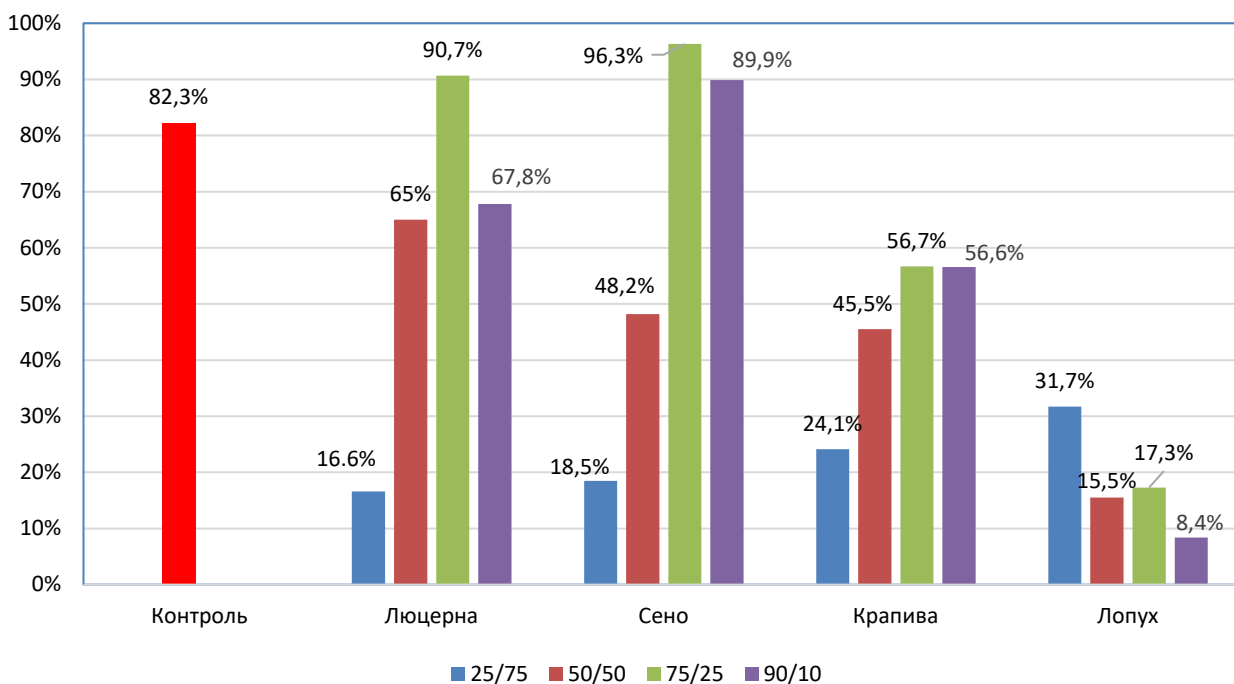


Рис. 1. Процент выживаемости личинок

Биоконверсией считается процент переработки личинками черной львинки субстрата до зоогумуса. Время биоконверсии у всех типов диет практически идентично. Личинки, на диете с люцерной переработали субстрат за 27 дней, с сухим разнотравьем – за 25 дней, с крапивой – за 26 дней, с лопухом – за 28 дней и контроль – за 27 дней. Не все личинки прошли окукливание. Развитие идет неравномерно. Возможно, повлияла плотность личинок или идет растягивание жизненного цикла из-за добавления других отходов – т.е. растительных остатков, что могло помешать развитию. Наивысший процент переработки субстрата наблюдается у крапивы и лопуха в соотношениях 90/10 (Рис. 2). Возможно это связано с тем, что личинки не потребляли в полной мере необходимые для их роста питательные вещества и гибли, оставляя большое количество зоогумуса.

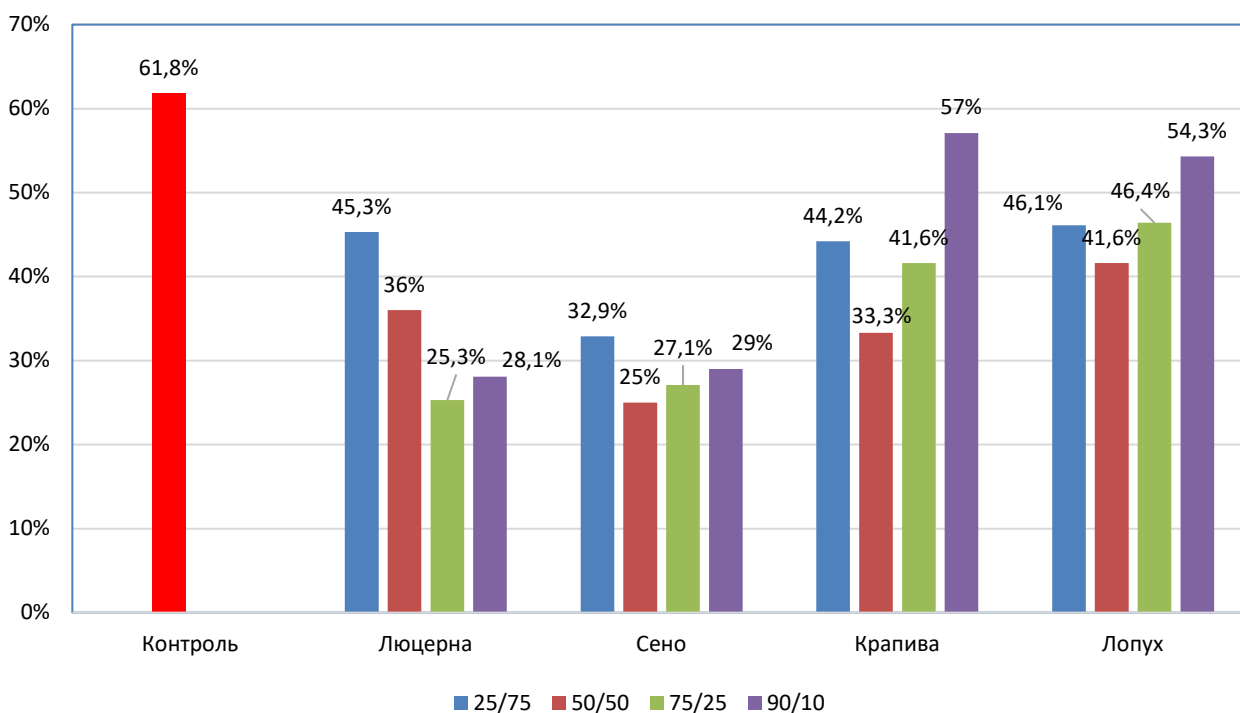


Рис. 2. Биоконверсия субстрата

Для определения процента выхода мух из куколок нужно знать их общее число и из этого количества посчитать пустых куколок, из которых мухи уже вышли. Наивысший процент выхода мух из куколок практически во всех диетах наблюдается в соотношении 75/25 (от 90% до 99,2%), что говорит о эффективности этого соотношения растительных отходов и углеводов (Рис. 3).

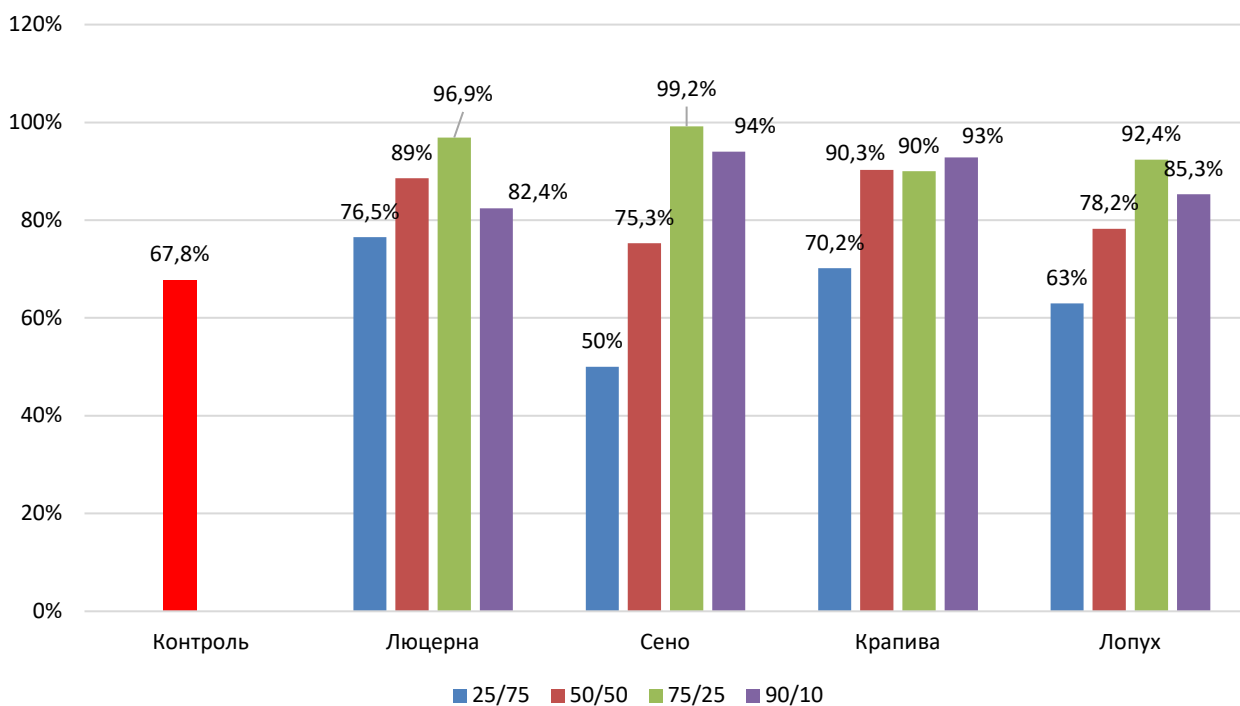


Рис. 3. Процент выхода мух из куколок

Для подсчета личинок II поколения, каждый просеянный от зоогумуса контейнер взвешивался и составлялась выборка из 10 личинок по 5 повторений и также взвешивалась. Узнав общую массу личинок и среднюю массу каждой личинки, появилась возможность для примерного подсчета всего количества особей. Для этого общую массу личинок из контейнера поделили на средний вес одной особи. Таким образом, от мух, выращенных на контрольной диете, состоящей только из корма для цыплят, вышло 10507 личинок (количество мух в сетке составляло 220 особей).

От мух, выросших на диете с люцерной посевной (*M. Sativa L.*) и кормом для цыплят в соотношениях 25/75; 50/50 вышло 5320 личинок (350 мух), 75/25 – 40430 личинок (407 мух), 90/10 – 41607 личинок (310 мух) (Рис. 4).

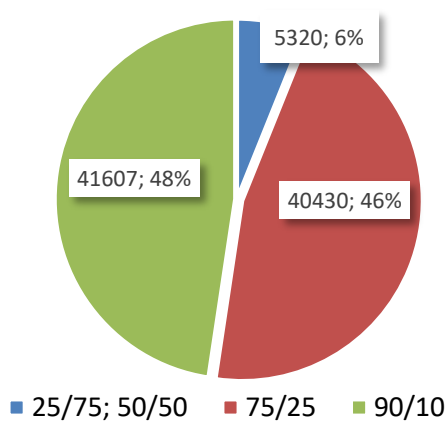


Рис. 4. Личинки, выведенные от мух на диете с люцерной и кормом для цыплят, шт

От мух, выросших на диете с сухим разнотравьем и кормом для цыплят в соотношениях 25/75; 50/50 вышло 13846 личинок (195 мух), 75/25 – 27193 личинок (378 мух), 90/10 – 33592 личинок (370 мух) (Рис. 5).

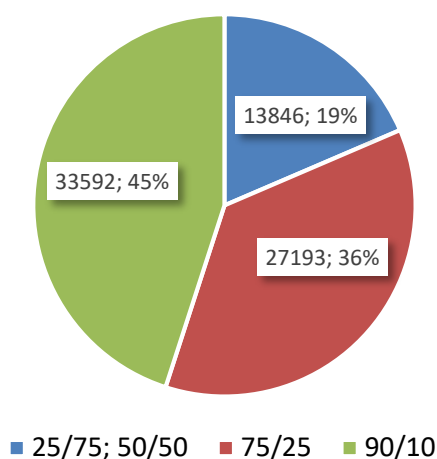


Рис. 5. Личинки, выведенные от мух на диете с сухим разнотравьем и кормом для цыплят, шт

От мух, выросших на диете с крапивой двудомной (*Urtica dioica L.*) и кормом для цыплят в соотношениях 25/75 вышло 260 личинок (119 мух), 50/50 – 2772 личинок (243 мух), 75/25 – 7162 личинок (252 мух), 90/10 – 4629 личинок (195 мух) (Рис. 6).

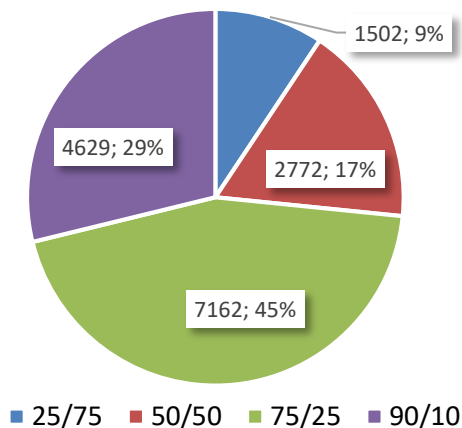


Рис. 6. Личинки, выведенные от мух на диете с крапивой и кормом для цыплят, шт

От мух, выросших на диете с лопухом большим (*Arctium lappa L.*) и кормом для цыплят в соотношениях 25/75 вышло 2217 личинок (108 мух), 50/50 – 7233 личинок (140 мух), 75/25; 90/10 – 10333 личинок (178 мух) (Рис.7).

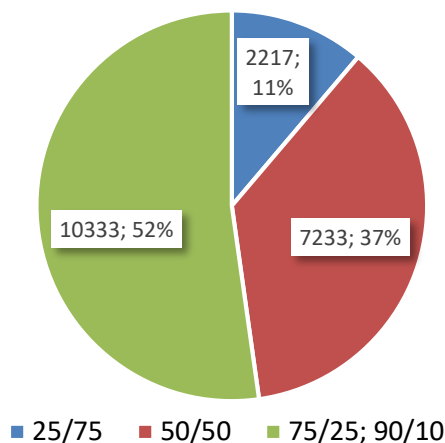


Рис. 7. Личинки, выведенные от мух на диете с лопухом и кормом для цыплят, шт

Проанализировав такие параметры, как процент выживаемости личинок; биоконверсию субстрата; процент выхода мух из куколок и количество вышедших личинок из мух, содержащихся на разных диетах, можно сделать вывод о том, что наиболее продуктивные результаты дали диеты с сухим разнотравьем и с люцерной.

В диетах с крапивой и лопухом результаты оказались хуже, чем предполагалось изначально. Личинки плохо росли, мало питались, до стадии куколки доходило меньшее количество, чем в контрольных измерениях диеты без растительных остатков, мухи откладывали небольшое количество яиц, вследствие чего вышло мало личинок.

Проанализировав разные соотношения углеводов и растительных остатков в диетах, можно сделать вывод о том, что наиболее результативным оказалось соотношение 75/25. Если его сравнивать с соотношением 90/10, то 75/25 оказывается несколько продуктивнее во всех диетах, хотя по проценту добавляемых углеводов уступает на 15%.

Библиографический список

1. Артахов, А. Б. Энтомоиндустрия черной львинки / А. Б. Артахов. – Текст : непосредственный // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, 2021. – № 4(118). – С. 61–70.

2. Марцев, А. А. Перспективы разведения мухи *Hermetia illucens* в России для утилизации органических отходов сельскохозяйственных предприятий / А. А. Марцев, А. А. Подолец. – Текст : непосредственный // Владимирский земледелец, 2017. – № 4 (82). – С. 36–38.

3. Barragán-Fonseca K. Performance of the Black Soldier Fly (Diptera: Stratiomyidae) on Vegetable Residue-Based Diets Formulated Based on Protein and Carbohydrate Contents / K. B. Barragán-Fonseca, J. Pineda-Mejia, M. Dicke, J.J.A. Van Loon // J. Econ. Entomol, 2018b. – vol. 111. – P. 2676–2683.

4. Van Huys A. Edible insects - future prospects for food security / A. Van Huys, J. Van Ytterbeck, H. Klunder, E. Mertens, A. Halloran, G. Muir, P. Vantomme // Document of the Food and Agriculture Organization for Forestry, 2019. – vol. 171. – P. 201.

УДК 581.6

ББК 28.5

Гуляева Арина Сергеевна, студент группы Б-ААГ11, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

Руководитель Шадрина Наталия Викторовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Общей биологии», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Лекарственные растения в борьбе с ОРЗ и гриппом

Фитотерапия – лечение растениями. Каждое растение представляет собой своеобразный завод, в котором происходит синтез разнообразных и полезных для человека веществ. Многие лекарственные растения прошли через века, дарили здоровье десяткам поколений. Они прочно вошли в современную медицину и по-прежнему продолжают исцелять больных. Фитомедицина лечит болезни при помощи лекарственных трав в свежем, сушеном состоянии или в виде соков, сиропов и настоек.

Ключевые слова: острое респираторное заболевание (ОРЗ), грипп, фитотерапия, лекарственные растения, траволечение.

При ОРЗ и гриппе не все переносят антибиотики, они не подходят для лечения вирусов, также оказывают негативное влияние на организм:

1. Происходит подавление не только патогенной, но и полезной микрофлоры в организме.
2. Происходит нарушение клеточного дыхания.
3. Негативно влияют антибиотики и на печень, забивая желчные проходы этого органа.
4. Стремительно истощаются буферные системы печени, основное предназначение которых состоит в компенсации токсических воздействий.
5. Длительный приём антибиотиков в прямом смысле слова «выключает» нашу иммунную систему [2].

Поэтому для избегания последствий от приёма антибиотиков лучше всего использовать фитотерапию.

При лечении простудных заболеваний применяют настои трав не только внутрь, но и используют горячие ножные ванны, компрессы, а также полоскания и ингаляции.

Для ингаляций пользуются отварами листьев эвкалипта, шалфея, травы чабреца, сосновых почек, почек березы (в смеси или отдельно). Берут 3 столовые ложки измельченного растительного сырья, заливают 0,5 л кипятка, кипятят в чайнике в течение 3-4 минут. Затем снимают его с огня, надевают на носик чайника бумажную воронку и дышат горячим паром (через рот и нос) под контролем взрослых [8].

Аир болотный, обыкновенный, *Acorus calamus*. Раздражая вкусовые рецепторы слизистых оболочек рта и языка, настой рефлекторным путем вызывает усиление секреции желудочного сока, повышает аппетит и улучшает пищеварение.

Корень аира болотного, корневище с корнями валерианы лекарственной - по 1 части каждого растения; почки березы белой, лист калины обыкновенной, семя льна посевного, трава тысячелистника обыкновенного, плоды укропа огородного - по 2 части каждого компонента; трава душицы обыкновенной, трава зверобоя продырявленного - по 3 части каждого.

Смешать 4 или 6 столовых ложек сбора, высыпать в термос (0,7-1 л), залить до верха крутым кипятком. На следующий день (а при необходимости можно начинать прием настоя уже через 2-3 часа) выпить весь настой в 3-4 приема.

Прием настоя в увеличенных дозировках часто улучшает самочувствие пациента: через 2-3 суток лечения нормализуется температура тела пациента, исчезает головная боль, начинает отделяться мокрота.

Курс лечения ударными дозами (4-6 ложек сбора) рекомендуется проводить в течение 3-5 дней при ОРВИ, ангине и гриппе, и 6-8 дней - при бронхите. Затем желательнее перейти к обычной дозе, т.е. заваривать 2-3 столовые ложки смеси на 0,5 л кипятка (суточная доза) и продолжать фитотерапию в течение еще 2-3 недель - до полного выздоровления [8].

Эвкалипт прутовидный, *Eucalyptus viminalis*. Оказывает противовоспалительное, антисептическое, отхаркивающее действие. Препараты из листьев эвкалипта активны в отношении грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов, золотистого стафилококка, туберкулезных микобактерий, дизентерийной амебы, трихомонад, патогенных грибов. Растение оказывает также слабое седативное действие на центральную нервную систему. При приеме внутрь препаратов растения, эфирное масло эвкалипта выделяется легкими и действует как отхаркивающее средство [8].

Настой эвкалипта. Принимают внутрь по 20-30 капель (с водой) при ОРЗ и стоматитах; для полосканий горла – 20-30 капель на стакан теплой воды.

Масло эвкалиптовое. Применяют для ингаляций и полосканий (15-20 капель на стакан воды).

Лук репчатый, обыкновенный, *Allium* сера и чеснока полезно применять при многих заболеваниях. Лук или чеснок натирают на мелкой терке и вдыхают пары в течение 10-15 минут 2 раза в день в течение 10-15 дней.

Полевой чеснок, Лук округлый, *Allium rotundum*. Настой чеснока с профилактической целью применяют во время эпидемии гриппа: 2-3 зубчика чеснока мелко нарезают и заливают 30-50 г кипятка; настаивают в течение 1-2 часов, закапывают в нос по 2-3 капли в каждую ноздрю (взрослым и детям). Настой через два дня меняют. Мелко нарезанный чеснок в марлевых мешочках можно привязывать во время эпидемии гриппа к детской кровати [8].

Редька чёрная, *Raphanus niger*. Данный корнеплод — прекрасный выбор для тех, кто любит дополнять терапию простуды народными средствами. Наиболее эффективно овощ действует вместе с медом и другими натуральными продуктами, и при отсутствии противопоказаний значительно облегчит состояние и поможет быстрее поправиться.

В состав черной редьки входят:

Гликозиды. Это вещества, которые обладают противомикробными свойствами.

Лизоцим. Природное антибактериальное вещество, подавляющее развитие бактерий и даже некоторых видов грибков.

Фитонциды. Обладают антисептическими и иммуномодулирующими свойствами.

Горчичные масла. Они придают корнеплоду характерную горечь, хотя в принципе также считаются полезными.

Минералы, в том числе и фосфор (ускоряет обменные процессы и улучшает когнитивные функции), цинк, обладающий противовоспалительными свойствами, а также кальций, нормализующий давление. Кроме того, редька содержит калий, железо (необходимо для нормального кровообращения), натрий и т.д.

Аскорбиновая кислота, витамины группы В (рибофлавин, тиамин, фолиевая кислота), К и А (ретинол). Все эти вещества особенно необходимы в холодное время года для нормализации обмена веществ, улучшения состояния сосудов, правильного функционирования нервной системы [7].

Сок редьки чёрной с мёдом применяют как противовоспалительное, успокаивающее кашель и отхаркивающее средство: 1 часть свежесжатого сока смешивают с 2 частями меда. Принимают по 1 столовой ложке смеси 3-4 раза в день в течение 3-5 дней [8].

Шиповник иглистый, *Rosa acicularis*. Настой шиповника в больших дозах помогает при всех простудных заболеваниях (5-6 ложек ягод на 1 л в термосе, выпивают в течение дня). Такой настой шиповника являясь поливитаминным напитком, обладает

дезинфицирующими и бактерицидными свойствами. Повышает сопротивляемость организма к инфекции, действует потогонно и мочегонно и способствует быстрому выздоровлению [8].

Липа сердцевидная, *Tilia cordata*. Жаропонижающее средство растительного происхождения. Комплекс биологически активных веществ цветков липы (эфирные масла, сапонины, флавоноиды) обладает потогонными свойствами, что приводит к понижению температуры тела. Усиление потоотделения обусловлено расширением поверхностных сосудов кожи, некоторым усилением сердечных сокращений, повышением функции потовых желез. Повышает диурез, усиливает секрецию желудочного сока, увеличивает желчеобразование, оказывает мягкое седативное действие. При местном применении оказывает вяжущее, противовоспалительное, противомикробное действие [5].

Как правило, цветы липы уже поставляются в готовых пакетиках, либо герметичной упаковке. При симптомах ОРВИ и гриппа можно готовить настойку в комбинации с черным или зеленым чаем, малиновым вареньем или морсом. Не имеет особого смысла, как именно вы завариваете липовый цвет. Достаточно соблюсти несколько условий:

- Заливать цветки нужно кипятком;
- Нужно дать настояться отвару 3–5 минут;
- Пить его лучше всего горячим, либо теплым.

Ромашка аптечная (лекарственная, ободранная), *Matricaria chamomilla*. В составе сборов ромашка проявляет эффективность при респираторных инфекциях, гриппе, коклюше, малярии, а также помогает восстановить пищеварение при дисбактериозе. Настой соцветий пьют как антимикотическое, при гепатитах (в сборе), при женских болезнях, метроррагиях, меноррагии, дисменорее, альгодисменорее, мочекаменной болезни [1].

Мать-и-мачеха обыкновенная, *Tussilago farfara*. Настой из листьев мать-и-мачехи оказывает отхаркивающее, слабое противовоспалительное действие. Слизи (полисахариды), сапонины и органические кислоты способствуют разжижению вязкого отделяемого дыхательных путей, улучшению отхождения мокроты. Благодаря высокому содержанию слизи препараты мать-и-мачехи обволакивают слизистые оболочки полости рта и горла, предохраняя их от раздражения [1].

1 столовая ложка сырья помещают в эмалированную или другую подходящую посуду, заливают водой комнатной температуры 200 мл. закрывают крышкой, нагревают в кипящей воде 15 мин. Охлаждают при комнатной температуре 45 мин, процеживают. Оставшееся сырье отжимают. Объем полученного настоя доводят кипяченой водой до 200 мл. Принимают внутрь в теплом виде по 1 столовой ложке 4-6 раз в день за 1 час до еды [3].

Осина обыкновенная, тополь дрожащий, *Populus tremula*. В коре осины содержится природное подобие аспирина - салицин. Этот компонент борется с воспалительными

процессами, вирусами, паразитами и бактериями. Также, осина активно борется с золотистым стафилококком и синегнойной палочкой [1].

Взять 2 ст. л. измельченной коры, залить 1 л. холодной воды, выдержать 30 минут в эмалированной посуде на малом огне, настаивать 1 час. Пить по 1/3 стакана 5 раз в день независимо от еды. Курс приема от двух недель до трех месяцев (по самочувствию).

Эхинацея пурпурная, *Echinacea purpurea*. Содержит активные вещества, усиливающие естественные защитные силы организма и действующие в качестве стимуляторов иммунитета. Повышая число лейкоцитов и активизируя фагоцитоз, действующие вещества препарата подавляют размножение микроорганизмов в организме человека и способствуют уничтожению болезнетворных бактерий. Кроме того, установлено противовирусное действие травы эхинацеи пурпурной в отношении возбудителей гриппа и герпеса. Из данного растения получают таблетки для взрослых и капли для детей – Иммунал, рекомендуется применять для укрепления иммунитета у пациентов с неосложненными острыми инфекционными заболеваниями, предрасположенностью к частым простудам, для профилактики простудных заболеваний и гриппа, а также в качестве вспомогательного лекарственного средства при продолжительной антибиотикотерапии хронических инфекционных заболеваний, сопровождающихся снижением иммунитета [9].

Таблица 1

Химический состав лекарственных растений, используемых при ОРЗ и гриппе

Название растений	Химические элементы
Лук репчатый	фруктоза, сахароза, мальтоза, полисахарид инулин.
Чеснок полевой	аскорбиновая кислота, эфирные масла, аллицин, салицин, флороглюцин, гераниол, кемпферол.
Редька чёрная	гликозиды, лизоцим, фитонциды, горчичные масла, минералы, аскорбиновая кислота.
Шиповник иглистый	флавоноиды, каротиноиды, токоферолы, ценные линолевую и олеиновую кислоты.
Липа сердцевидная	эфирные масла, флавоноиды, полисахариды, сапонины, дубильные вещества, каротиноиды, аскорбиновую кислоту.
Ромашка аптечная	эфирное масло, флавоноиды, кумарины, органические кислоты, аскорбиновую кислоту, каротин, камеди, полисахариды, горечи.
Мать-и-мачеха обыкновенная	гликозиды, полисахариды, ситостерин, галловую, яблочную и винную кислоты, сапонины, каротиноиды, аскорбиновую кислоту, инулин

Осина обыкновенная	салицин, саликортин, тремулацин, салицилпопулозид, популин, каротин, эфирное масло, горечи, пектин, фермент салицилаза, яблочная и аскорбиновая кислота и дубильные вещества
Эвкалипт прутовидный	эфирное масло, флавоноиды, дубильные вещества, фенолоальдегиды.
Аир болотный	азарон, каламенон, каламендиол, каламеол, камфен, камфора, борнеол, эвгенол, уксусная и валериановая кислоты
Эхинацея пурпурная	флавоноиды, гидроксикоричные кислоты, флаваноиды, нециклические сесквитерпены, дубильные вещества, антоцианы, макро- и микроэлементы.

Исходя из указанного в таблице 1 состава, можно сделать вывод, что эти растения могут быть успешно использованы для лечения ОРЗ и гриппа.

В медицинской практике одинаково важно лечение травами и искусственными препаратами. Например, травами лучше всего пользоваться в профилактических целях, а антибиотиками лечиться в крайних случаях. Нужно постоянно менять препараты, потому что вырабатывается привыкание. С травами нельзя злоупотреблять, ведь в них могут храниться ядовитые и сильнодействующие вещества – алкалоиды, гликозиды и если не знать дозировки и определённых показаний, то это может привести к летальному исходу, поэтому их нужно пить после консультации с врачом.

Таким образом, многовековой опыт использования лекарственных растений позволяет рекомендовать их в терапии острых и хронических заболеваний так как растительные препараты является высокоэффективным, обладающим комплексным противомикробным, противовоспалительным, отхаркивающим, иммуномодулирующим действиями что позволяет использовать их в комплексной терапии заболеваний дыхательной системы. При этом высокий уровень безопасности делает возможным его использование в лечении не только взрослых, но и детей.

Библиографический список

1. Баранов, А. А. Энциклопедия сибирского травника / А. А. Баранов, Л. Н. Сурина, С. В. Сурин-Левицкий. – 4-е изд., испр. и доп. – Тюмень: ИД «Титул», 2017. – 518 с. – Текст : непосредственный.
2. Коновалова, В. И. Антибиотики и их влияние на здоровье человека / В. И. Коновалова. – Текст : электронный // mag.103.by. — URL: <https://mag.103.by/medicinskie-stati/121609-antibiotiki-i-ih-vlijaniye-na-zdorovyje-cheloveka> (дата обращения 05.03.2023).

3. Кузьменко, И. Н. Лекарственные и ядовитые растения : учебное пособие / И. Н. Кузьменко, Н. Л. Колясникова. – Пермь : ИПЦ «ПрокростЪ», 2019. – 104 с. – Текст : непосредственный.

4. Липа помогает при простуде? Клинические данные. — Текст : электронный // Медвизор. — URL: <https://medvisor.ru/articles/lekarstva-i-protsedury/lipa-ot-prostudy/?ysclid=lf4aiwpizv81870309> (дата обращения 05.03.2023).

5. Плантариум. — *Текст : электронный* // Растения и лишайники России и сопредельных стран: открытый онлайн атлас и определитель растений. — URL: <https://www.plantarium.ru/>(дата обращения 05.03.2023).

6. Табурина, Д. В. Фитотерапия острых респираторных вирусных заболеваний в детском возрасте / Д. В. Табурина. — Текст : электронный // Современные тенденции развития технологий здоровьесбережения. – 2022. — № 1. — С. 62-65.

7. Чёрная редька: полезные свойства и противопоказания. — Текст : электронный // Польза и вред еды. — URL: <https://polzavred-edi.ru/chernaja-redka-polza-i-vred-dlja-zdorovja/?ysclid=leeo215cny745471431#sostav-i-kalorijnost> (дата обращения 05.03.2023).

8. Яхимчик, А. И. Профилактика ОРВИ и простуды с использованием лекарственных трав / А. И. Яхимчик, Е. Н. Зайцев. — Текст : электронный // Гродненская областная детская клиническая больница. – 2018. – URL: <https://www.grodnb.by/sovety-vracha/sovety-vracha/755-profilaktika-orvi-i-prostudy.html?ysclid=leb77kzfe5175540650> (дата обращения 05.03.2023).

УДК 635.655-571.12

ББК 28.5

Гутрова Татьяна Олеговна, студент группы Б-ААГ21, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

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

Генетический анализ и селекция люцерны по симбиотическим признакам

Анализ данных литературы свидетельствует о том, что селекцию люцерны на повышение активности симбиоза с *Sinorhizobium (Ensifer) meliloti* можно проводить прямым отбором путем селекции на гетерозис или периодическим отбором. Успешное применение того или иного метода селекции для решения данной задачи существенно зависит от генетических особенностей исходного материала. Сильная вариабельность симбиотических признаков у образцов люцерны затрудняет проведение селекции эффективных штаммов клубеньковых бактерий. На основе анализа внутрисортového и межсортového варьирования возможен отбор и получение образцов люцерны, значительно различающиеся по симбиотической активности.

Ключевые слова: симбиоз, бобовые растения, клубеньковые бактерии, селекция, симбиотическая активность.

Целью исследования было изучить использование генетического анализа в селекции люцерны по симбиотическим признакам.

Первые попытки изучить наследование способности люцерны к симбиотической азотфиксации предпринимались ещё в конце 40-х годов двадцатого века. Изучали перекрестную совместимость *Sinorhizobium (Ensifer) meliloti* и люцерны видов *Medicago sativa L.* и *Medicago falcata L.* Анализ взаимоотношений трех штаммов клубеньковых бактерий с 14 линиями *M. sativa L.*, двумя линиями *M. falcata L.*, гибридами между ними, а также беккроссным потомством показал, что характер взаимоотношений «вид растений x штамм бактерий» обусловлен генетическими факторами растения. Детально этот вопрос был исследован лишь в конце 70-х и начале 80-х годах прошлого века американскими исследователями. Авторы выделили в сортовых популяциях пять растений люцерны, которые при инокуляции высокоактивными штаммами *S. meliloti* образуют не фиксирующие

азот клубеньки (фенотип Fix⁻) и растение, не образующее клубеньков (фенотип Nod⁻). Растения при отсутствии связанного азота развивались замедленно, имели признаки хлороза, а также характеризовались низким содержанием азота [7].

Для проведения генетического анализа Fix⁻ и Nod⁻ растения клонировали, и полученные клоны скрещивали по диаллельной схеме, в которую были включены также два эффективных клон. Анализ гибридов F₁ и F₂, а также потомств беккроссов позволил выявить три рецессивных гена, гомозиготность по любому из них вызывает отсутствие азотфиксации (in₁, in₂, in₃), а также два рецессивных гена, которые определяют фенотип Fix⁻, находясь в гомозиготе одновременно (in₄ и in₅). Все пять генов наследовались независимо друг от друга. Единственный полученный авторами клон, не образующий клубеньков при инокуляции *S. meliloti*, оказался гомозиготным по двум рецессивным генам (nn₁ и nn₂). Введение в генотип растений доминантных аллелей любого из этих генов восстанавливало их способность к эффективному симбиозу [4].

Впервые возможность проведения селекции люцерны на повышенную симбиотическую активность проанализировали M.W. Seetin, D.K. Barnes [5]. При изучении восстановления ацетилена нитрогеназой и его связи с фиксацией азота из 2000 растений 6 сортов люцерны выделили 77 клонов, значительно различающихся по количеству клубеньков и нитрогеназной активности. Проведя скрещивания внутри групп растений с высоким и низким уровнями восстановления ацетилена, а также между ними, авторы получили F₁ поколение. Гибриды F₁ от скрещивания внутри группы с высокой нитрогеназной активностью в 2-4 раза превышали гибриды F₁ от скрещивания внутри группы с минимальным уровнем восстановления ацетилена по количеству фиксированного азота. Межсортовые гибриды в целом имели более высокую нитрогеназную активность, чем внутрисортовые. В некоторых случаях наблюдался гетерозис: гибриды Saranas x Lahontan превышали на 15% наиболее активного родителя и на 29% - менее активного.

Индивидуальные внутрисортовые различия люцерны по симбиотической активности наследуются и при вегетативном размножении растений. В дальнейших исследованиях было показано, что наследуемость признака азотфиксирующей активности при селекции на её повышение варьирует от 6 до 25%.

P. Duhigg [2] установлено, что наследуемость нитрогеназной активности у люцерны сорта Mesilla составляет 78%. Отбор на повышение этого показателя сопровождается увеличением количества клубеньков, массы растений и накопления в них азота.

Сложные эффекты взаимодействия генов, контролирующей эффективность симбиоза люцерны с *S. meliloti*, показал G.Y. Tan [6]. Он выделил 6 клонов люцерны, различающихся по эффективности симбиоза с 5 штаммами *S. meliloti*, и скрестил их между собой по

диаллельной схеме. Оказалось, что большая часть генетической изменчивости в потомстве по массе и накоплению азота носила аддитивный характер, тогда как для нитрогеназной активности одинаково значительными оказались аддитивный и неаддитивный эффекты. Был выявлен клон люцерны, обладающий высокой азотфиксирующей активностью и общей комбинационной способностью. Этот клон передавал признак высокой азотфиксирующей активности своим потомкам во всех проведённых скрещиваниях.

Изучение клонов люцерны, проявляющих повышенную нитрогеназную активность в лабораторных условиях, показало, что в полевых опытах многие из них не отличаются от растений исходных сортов по массе и накоплению азота.

Таким образом, селекция только по признаку азотфиксирующей активности недостаточна для получения форм люцерны, обладающих повышенной эффективностью симбиоза с *S. meliloti*. Этот вывод согласуется с данными о том, что нитрогеназная активность и эффективность симбиоза контролируются у люцерны разными группами генов.

Для повышения эффективности симбиоза люцерны с *S. meliloti* необходим дополнительный отбор по комплексу морфологических и физиологических признаков, включающему фотосинтетическую активность, скорость поступления фиксированного азота и ряд других. О перспективности такого подхода свидетельствуют данные по корреляции между нитрогеназной активностью различных линий люцерны и активностью ферментов ассимиляции аммония в клубеньках [3].

Высокая гетерозиготность из-за перекрестного опыления люцерны обуславливает большую изменчивость среди растений в сортах по многим признакам, в том числе по азотфиксации. Для расширения возможности отбора по хозяйственно-полезным признакам в большинстве случаев исследователи проводят самоопыление в 2-4 последовательных поколениях. Выделить генотипы с разными уровнями азотфиксации можно также путем гомозиготизации с помощью инбридинга. Инбридинг у люцерны до настоящего времени мало используется из-за сильной инбредной депрессии, которая приводит к резкому снижению вегетативной мощности растений.

Коллективом российских авторов проанализировано влияние инбридинга на симбиоз растений люцерны с клубеньковыми бактериями с целью выяснения возможности использования этого метода в селекции. В исследованиях были использованы самофертильные линии, имеющие разную глубину инбридинга от I_0 до I_5 , полученные из сорта Омская 192. Эффективность симбиоза у инбредных линий несколько снижается по сравнению с исходным сортом, хотя в отсутствие инокуляции они не уступают ему по биомассе. Установлено, что инбредные линии могут использоваться для селекции на повышение уровня симбиотической азотфиксации.

У растений сорта Гибридная 25, инокулированных высокоактивным штаммом 425а *S. meliloti*, самоопыление с проведением отбора на повышенную или сниженную симбиотическую активность до третьего инбредного поколения включительно, привело к существенному изменению уровня азотфиксации. Отбор на повышенную симбиотическую активность позволил получить линию с нитрогеназной активностью, превышающей средний уровень исходного сорта более чем в два раза. Полученные результаты свидетельствуют о возможности получения у люцерны линий с повышенным уровнем симбиотической активности, пригодных для селекции [1].

Исследования D.R. Viands [8] показали, что в результате двунаправленного отбора при выращивании люцерны в вегетационных домиках и инфицировании несколькими штаммами *S. meliloti* уровень нитрогеназной активности увеличился более чем на 60%. В целях повышения азотфиксирующей активности люцерны необходимо первичный отбор растений вести по высокой биомассе и массе корневых клубеньков, а затем проводить скрининг по нитрогеназной активности.

Анализ данных литературы свидетельствует о том, что селекцию люцерны на повышение активности симбиоза с *S. meliloti* можно проводить прямым отбором путем селекции на гетерозис или периодическим отбором. Успешное применение того или иного метода селекции для решения данной задачи существенно зависит от генетических особенностей исходного материала. Поэтому селекция на повышение симбиотической азотфиксации люцерны должна включать предварительные этапы: 1) оценка широкого спектра форм (сорта, линии, клоны и их гибриды) по активности симбиотической азотфиксации, выявление форм с максимальным и минимальным выражением этого признака; 2) изучение характера наследования симбиотических признаков при самоопылении и гибридизации различных форм люцерны, позволяющее выявить лучший исходный материал для селекции по этим признакам; 3) детальное изучение форм растений с повышенной симбиотической активностью в лабораторных и полевых условиях.

Сильная вариабельность симбиотических признаков у образцов люцерны затрудняет проведение селекции эффективных штаммов клубеньковых бактерий. На основе анализа внутрисортного и межсортного варьирования возможен отбор и получение образцов люцерны, значительно различающиеся по симбиотической активности.

Библиографический список

1. Проворов, Н. А. Проявление симбиотической активности в присутствии минерального азота у высокоэффективных штаммов *Rhizobium meliloti*, полученных с помощью генетических методов / Н. А. Проворов, Е. Д. Кругова, О. И. Белозерова [и др.]. –

Текст : непосредственный // Физиология и биохимия культурных растений. – 1994. – Т.26. – № 3. – С. 268-273.

2. Duhigg, P. Selection for acetylene reduction rates in Mesilla alfalfa / P. Duhigg, B. Melton, I. Baitensperger; - Text : immediate // Crop. Sci. – 1978. – U. 18. – № 6. – P. 813-816.

3. Jessen, D. L. Variation for activity of nodule nitrogen and carbon assimilation enzymes in alfalfa / D. L. Jessen, D. K. Barnes, C. P. Vance, G. H. Heichel. – Text : immediate // Crop. Sci. – 1987. – U. 27. – № 4. – P. 627-631.

4. Peterson, M. A. Inheritance of ineffective nodulation and non-nodulation traits in alfalfa / M. A. Peterson, D. K. Barnes. – Text : immediate // Crop. Sci. – 1981. – U. 21. – № 4. – P. 611-616.

5. Seetin, M. W. Variation among alfalfa genotypes for rate of acetylene reduction / M. W. Seetin, D. K. Barnes. – Text : immediate // Crop. Sci. – 1977. – U. 17. – № 5. – P. 783-787.

6. Tan, G. V. Genetic variation for acetylene reduction rate and other characters in alfalfa / G. V. Tan. – Text : immediate // Crop. Sci. – 1981. – U. 21. – № 4. – P. 485-488.

7. Viands, D. R. An ineffective nitrogen fixation trait in alfalfa / D. R. Viands, C. P. Vance, G. H. Heichel, D. K. Barnes. – Text : immediate // Crop. Sci. – 1979. – U. 19. – № 8. – P. 905-908.

8. Viands, D. R. Nitrogen fixation in alfalfa / D. R. Viands, D. K. Barnes, G. H. Heichel – Text : immediate // Responses to bidirectional selection for associated characteristics. Techn. Bull. U.S.Dep. Agr. – 1982. – № 1643. – P. 1-18.

УДК 631.527

ББК 28.5

Гутрова Татьяна Олеговна, студент группы Б-ААГ21, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

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

Изучение симбиоза бобовых растений и клубеньковых бактерий

В эволюции бобово-ризобияльного симбиоза ведущей роль принадлежит таксономически обособленной группе растений – семейства бобовых. Об этом свидетельствует и то, что клубеньковые бактерии не имеют единого происхождения. Симбиоз следует рассматривать не как реакцию растения на внедрение инфекционного азота, а как обеспечение самим растением процесса инфекции, выражающееся в «захвате» бактерий и использование их как поставщиков азота в специальных образованиях растений – клубеньках. Генетические особенности бобовых растений являются решающим фактором становления их симбиоза с различными по происхождению азотфиксирующими бактериями.

Ключевые слова: симбиоз, бобовые растения, клубеньковые бактерии, леггемоглобин, азотфиксирующая активность, симбиотическая эффективность.

Целью исследования было изучить особенности симбиоза бобовых растений и клубеньковых бактерий.

Способность к симбиозу с клубеньковыми бактериями является уникальным свойством бобовых растений, в значительной степени определяющим их широкое практическое использование. Благодаря этому свойству многие бобовые культуры не только полностью удовлетворяют свою потребность в азоте, но и способствуют накоплению в почве большого количества доступных для растений и экологически безопасных соединений азота. В течение многих веков бобовые культуры своими свойствами привлекали к себе внимание земледельцев, однако, научного обоснования положительной их роли не было дано до XIX века. В 1886 году Гельригель и Вильфарт первыми опубликовали сведения о специфичности взаимодействия клубеньковых бактерий и бобовых растений [1].

Изучение различных форм ассоциаций растений с азотфиксирующими микроорганизмами позволяет предположить наличие определенных эволюционных ступеней

в развитии симбиотических взаимоотношений от простейших случайных микробных ассоциаций до облигатного симбиоза, как у бобовых растений [3].

Этот симбиоз сформировался еще в верхнем меловом периоде, то есть 65-67 млн. лет назад [9]. В меловой период климатические условия способствовали возникновению азотфиксирующего симбиоза - предки бобовых жили по берегам высыхающего мелового моря на почвах, чрезвычайно бедных азотными соединениями.

Все микроорганизмы, в том числе и клубеньковые бактерии, которые способны фиксировать азот, обладают специфическим ферментным комплексом, который называется «нитрогеназа», восстанавливающим молекулярный азот до аммиака. Восстановление молекул азота происходит при взаимодействии с динитрогеназой, которая получает необходимые для этого активированные электроны от редуктазы динитрогеназы [8].

Процесс восстановления азота до аммиака требует затрат большого количества энергии. Это связано с чрезвычайной стабильностью тройной связи в молекуле азота – одной из самых прочных химических связей. Наиболее эффективными источниками энергии, способными обеспечить высокую интенсивность биологической азотфиксации, являются окислительное фосфорилирование и фотосинтез. Эти процессы сопряжены с присутствием кислорода, который поглощается при дыхании или выделяется при фотолизе воды. Однако нитрогеназа очень чувствительна к кислороду: она необратимо инактивируется даже при небольших его концентрациях (около 100 нмоль/л). Синтез и регуляцию фермента нитрогеназы кодируют комплекс *nif* генов. У ризобий *nif* гены разделены на несколько кластеров, что отражает сложную регуляцию симбиотической азотфиксации, осуществляемую не только внешними факторами, но и растением-хозяином [7].

К настоящему времени установлено, что симбиотическая азотфиксация является результатом сложных взаимодействий микроорганизмов и растения-хозяина. Взаимодействие симбионтов является строго специфичным, то есть каждый вид (или группа видов) бобовых растений образует клубеньки лишь при инокуляции определенным видом клубеньковых бактерий. Установлены группы растений способных к симбиозу, и виды клубеньковых бактерий их инфицирующие. Спектр специфичности микроорганизмов может быть довольно широк, причем некоторые штаммы способны взаимодействовать с несколькими родами растений, другие только внутри рода. В дальнейшем изучение специфичности взаимодействия симбионтов сосредоточилось на феномене перекрестной инокуляции бобовых растений. Под способностью двух видов растений к перекрестной инокуляции понимают такое их отношение, при котором штаммы ризобий, выделенные из клубеньков растений одного вида, способны образовывать клубеньки на растениях другого вида.

Изучение перекрестной инокуляции бобовых растений привело к созданию теории, получившей название концепции групп перекрестной инокуляции. Виды бобовых растений могут быть разделены на группы, внутри которых осуществляется полная перекрестная инокуляция (группы перекрестной инокуляции). Между растениями из разных групп перекрестная инокуляция отсутствует (табл. 1).

Таблица 1

Группы перекрестной инокуляции бобовых растений

Название группы	Растения, входящие в состав группы	Вид клубеньковых бактерий, с которыми образуется эффективный симбиоз
Группа люцерны	<i>Medicago</i> (люцерна), <i>Melilotus</i> (донник), <i>Trigonella</i> (нажитник)	<i>Sinorhizobium (Ensifer) meliloti</i>
Группа клевера	<i>Trifolium</i> (клевер)	<i>Sinorhizobium (Ensifer) leguminosarum</i> <i>bv. trifolii</i>
Группа гороха	<i>Pisum</i> (горх), <i>Lathyrus</i> (чина), <i>Vicia</i> (вика), <i>Lens</i> (чечевица)	<i>Sinorhizobium (Ensifer) leguminosarum</i> <i>bv. viciae</i>
Группа фасоли	<i>Phaseolus vulgaris</i> (фасоль обыкновенная)	<i>Sinorhizobium (Ensifer) leguminosarum</i> <i>bv. phaseoli</i>
Группа люпина	<i>Lupinus</i> (люпин), <i>Lotus</i> (лядвенец), <i>Ornithopus</i> (сераделла)	<i>Sinorhizobium (Ensifer) loti</i> , <i>Bradyrhizobius spp.</i>
Группа сои	<i>Glycine</i> (соя), <i>Vigna</i> (коровий горох)	<i>Sinorhizobium (Ensifer) fredii</i> , <i>Bradyrhizobius japonicum</i>

До настоящего времени многие исследователи выделяют 6 групп перекрестной инокуляции. Однако, при этом отмечается, что только группы люцерны, клевера и гороха являются «истинными» группами перекрестной инокуляции, четко отграниченных друг от друга. Между растениями остальных групп возможна перекрестная инокуляция, сопровождаемая образованием эффективного симбиоза [5].

Согласно современным представлениям, бобово-ризобияльный симбиоз рассматривается как результат комплементации геномов макро- и микросимбионта. В процессе формирования и функционирования симбиоза растение-хозяин играет не менее важную роль чем клубеньковые бактерии.

Различают несколько основных стадий развития симбиоза, каждая из которых находится под взаимным контролем обоих партнеров, хотя жесткость детерминации симбиотических признаков со стороны микроорганизмов и растений на разных стадиях взаимодействия неодинакова.

Первая стадия – преинфекционная – включает размножение клубеньковых бактерий и прикрепление их на поверхности корня, в результате чего корневые волоски ветвятся и закручиваются. Влияние растения на данной стадии выражается в стимулировании роста

клубеньковых бактерий, лучшей или худшей адсорбции их. У микросимбионта на этой стадии симбиоза важную роль играют конкурентные взаимоотношения бактерий, которые во многом определяются их антагонистическими свойствами (продуцировать бактерицины, конкуренция за питательные субстраты и т. д.).

Вторая стадия – инфекция и формирование клубенька – включает образование инфекционных нитей, развитие полиплоидной меристемы в тканях корня, развитие и дифференциацию внутренней структуры клубенька. На этой стадии растение достаточно строго контролирует количество инфекционных нитей и их проникновение в ткани корня, степень полиплоидии и локализацию меристемы. Бактерии на этой стадии в большей степени зависят от растения-хозяина, получая от него необходимые для активной жизнедеятельности вещества.

Третья стадия – функционирование клубенька – включает саму азотфиксацию, т.е. восстановление N_2 до NH_4^+ , а также возникновение у бактериальных и растительных клеток дополнительных биохимических и физиологических функций, определяющих продолжительность активного функционирования клубеньков. На этой стадии от растения зависят количество и вид продуктов фотосинтеза, его интенсивность, химический состав и система транспорта ассимилятов, синтез гормонов и другие физиологические функции, связанные с симбиозом [10].

Симбиоз устанавливается при прорастании семян бобовых растений. В процессе их развития корни выделяют органические питательные вещества, которые стимулируют размножение ризосферных микроорганизмов, в том числе и клубеньковых бактерий. Из почвы клубеньковые бактерии проникают через корневые волоски в корень.

В корневой волосок проникает сразу несколько клеток клубеньковых бактерий. Проникновение сопровождается инвагинацией мембраны корневого волоска, образуется трубка, выстланная целлюлозой, вырабатываемой клетками хозяина. В этой трубке, называемой инфекционной нитью, находятся интенсивно размножающиеся бактерии. Инфекционная нить проникает в кору корня, проходя прямо через ее клетки, а не между ними. Развитие собственно клубенька начинается, когда инфекционная нить достигает тетраплоидной клетки ткани коры. При этом происходит усиленная пролиферация как самой тетраплоидной клетки, так и соседних диплоидных клеток. Индуцирует пролиферацию индолилуксусная кислота – растительный гормон, который синтезируют клубеньковые бактерии. В молодых клубеньках большинство бактерий представляют собой палочковидные клетки, однако в дальнейшем они приобретают неправильную форму и становятся разветвленными, булабовидными или сферическими и называются бактериоидами. На стадии бактериоидов происходит фиксация молекулярного азота. В конце периода роста растения

бактерии часто полностью исчезают из клубеньков; они отмирают, а вещества клеток поглощает растение-хозяин.

Примером, указывающим на тесную связь симбионтов, является синтез в клубеньках бобовых растений леггемоглобина. Растение контролирует структуру и синтез в своей цитоплазме полипептидной цепи глобина, а клубеньковые бактерии кодируют и синтезируют простетическую группу – протопорфирин. Леггемоглобин – это продукт, который синтезируется только в симбиозе обоими партнерами. Активность азотфиксирующего ферментного комплекса нитрогеназы определяется в основном массой клубеньков с леггемоглобином, так как иначе клубеньки не фиксируют азот. Клубеньки с леггемоглобином имеют розовый цвет и способны фиксировать молекулярный азот. При разрушении леггемоглобина образуются зеленые пигменты биливердины, а клубеньки, содержащие такие пигменты, молекулярный азот не фиксируют [4].

Генетическая изменчивость по симбиотическим признакам была установлена у ряда бобовых культур. У гороха и сои обнаружены контрастные различия между сортами по способности формировать клубеньки и фиксировать азот, тогда как у люцерны и клевера межсортовые различия по признакам симбиоза носят количественный характер и затрагивают лишь уровень азотфиксирующей активности и эффективности симбиоза. Кроме того, многие сорта бобовых культур характеризуются высокой индивидуальной изменчивостью растений по симбиотическим свойствам, которая связана с тем, что селекция растений по показателям азотфиксирующей активности ранее не проводилась.

У ряда бобовых культур, в том числе и у люцерны, описаны гены, определяющие вступление в эффективный симбиоз с клубеньковыми бактериями. При этом способность к образованию клубеньков у бобовых культур, как правило, доминирует над неспособностью. Для генов, контролирующих азотфиксацию, аллельные отношения более разнообразны. Так, у люцерны и клевера при скрещивании контрастных по этому признаку растений способность к азотфиксации доминирует над неспособностью. У сои этот признак является рецессивным, а у гороха гены, определяющие способность фиксировать азот, могут быть доминантными, полудоминантными или рецессивными.

Основными признаками ризобий, характеризующими их симбиотический потенциал, являются: азотфиксирующая (нитрогеназная) активность, симбиотическая эффективность (влияние на продуктивность растений), а также способность конкурировать за образование клубеньков и хозяйская специфичность, проявляемая по отношению к разным видам и сортам растений [6].

Известно, что для фиксации атмосферного азота необходимо кооперированное взаимодействие растения – хозяина и бактерий, присутствующих в его корневых клубеньках.

Растение обеспечивает бактерии питательными веществами, главным образом сахарами, и создает для них благоприятные условия. Микроорганизмам, фиксирующим молекулярный азот, приходится расходовать значительное количество “биологического топлива”. Для клубеньковых бактерий, превращающихся в клубеньках бобовых растений в так называемые бактериоды, таким биологическим топливом являются продукты фотосинтеза, транспортируемые из листьев в корневую систему. Продукты фотосинтеза представлены в виде сахаров, органических кислот и образовавшихся из них в клубеньках запасных полисахаридов и жирных кислот, в процессе превращения ферментативными системами бактериодов образуются АТФ и восстановители, необходимые для проявления активности нитрогеназы. Азот из клубеньков в бобовое растение поступает с разной интенсивностью в различные фазы роста растений. Наибольшее поступление азота из клубеньков наблюдается перед и в период цветения [2].

Симбиоз между растениями и бактериями называют эффективным, если он сопровождается интенсивной азотфиксацией и существенным увеличением массы растений. Эффективность симбиоза обычно определяют как относительное (%) увеличение биомассы растений за счет симбиотической азотфиксации. Этот признак является важнейшим при проведении селекции бобовых растений на повышение симбиотической активности. При отсутствии в питательной среде соединений азота масса растений коррелирует с их азотфиксирующей активностью. Однако необходимо учитывать, что эффективность симбиоза – более сложный признак, чем азотфиксирующая активность, так как зависит от целого ряда других процессов, таких как способность бактерий вырабатывать вещества, стимулирующие (гормоны, витамины) или, напротив, угнетающие (фитотоксины) развитие растения-хозяина; активность ассимиляции растениями фиксированного азота и др.

После возникновения симбиоз в семействе бобовых эволюционировал от менее активного и специфического к более активному и специфическому.

В эволюции бобово-ризобиального симбиоза ведущей роль принадлежит таксономически обособленной группе растений – семейства бобовых. Об этом свидетельствует и то, что клубеньковые бактерии не имеют единого происхождения. Симбиоз следует рассматривать не как реакцию растения на внедрение инфекционного азота, а как обеспечение самим растением процесса инфекции, выражающееся в «захвате» бактерий и использование их как поставщиков азота в специальных образованиях растений – клубеньках. Генетические особенности бобовых растений являются решающим фактором становления их симбиоза с различными по происхождению азотфиксирующими бактериями.

Библиографический список

1. Израильский В.П. Клубеньковые бактерии и нитрагин / В. П. Израильский, Е. В. Рунов, Б. В. Бернад. – Москва : Сельхозгиз, 1933. – 232 с. – Текст : непосредственный.
2. Козырева, М. Ю. Формирование симбиотического аппарата люцерны в зависимости от типа азотного питания / М. Ю. Козырева, Л. Ж. Басиева. – Текст : непосредственный // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2020. - № 1. – С. 10-16.
3. Клевенская, И. Л. Активность азотфиксации в почве и ризосфере дикорастущих трав Горного Алтая / И. Л. Клевенская. – Текст : непосредственный // В кн.: Микробиологические процессы в почвах Западной Сибири. – Новосибирск, 1982. – С. 82-88.
4. Лысак, В.В. Систематика микроорганизмов: учеб. пособие / В. В. Лысак, О. В. Фомина. – Минск : БГУ, 2014. – 304 с. – Текст : непосредственный.
5. Проворов, Н. А. Специфичность взаимодействия клубеньковых бактерий и бобовых растений и эволюция бобово-ризобиального симбиоза / Н. А. Проворов. – Текст : непосредственный // Сельскохозяйственная биология. – 1985. – №3. – С. 34-37.
6. Проворов, Н. А. Эволюция симбиотических систем: запрограммированный отбор, обусловленный преадаптациями и обратными связями партнеров. / Н. А. Проворов, Н. И. Воробьев, И. А. Тихонович. – Текст : непосредственный // В кн.: Чарльз Дарвин и современная наука Санкт-Петербургский научный центр РАН. – 2009. – С. 180-182.
7. Rhizobiaceae: Молекулярная биология бактерий, взаимодействующих с растениями / Г. Спайнк, А. Кондороши, П. Хукас // Пер. с англ. под ред. И. А. Тихоновича, Н. А. Проворова. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2002. – 567 с. – Текст : непосредственный.
8. Тихонович, И. А. Симбиозы растений и микроорганизмов: молекулярная генетика агросистем будущего / И. А. Тихонович, Н. А. Проворов. – Санкт-Петербург : Изд-во С.-Петербург. ун-та. – 2009. – 210 с. – Текст : непосредственный.
9. Beringer, J. E. Proceedings of the Royal Society / J. E. Beringer, N. Brewin, A. W. Johnstan et. al. – Text : immediate // The Rhizobium – Legume symbiosis. Proceedings of the Royal Society. London. 1979. Series B. – U. 204. - № 155. - P. 219-233.
10. Long, S. Genetic aspects of symbiotic nitrogen fixation / S. Long; - Text : immediate // Gene manipul. Plant improv: 16 th Stadler Genet. Sump. N. Y. L., 1984. – P. 559-576.

УДК 631.527

ББК 28.04

Захаренко Семён Викторович, студент группы Б-ААГ41, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

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

Использование достижений генетики в сельском хозяйстве

Генетика - необходимая наука, для всего человечества. Генетика - раздел биологии, занимающийся изучением генов, генетических вариаций и наследственности в организмах [6].

В зависимости от объекта исследования выделяют генетику растений, животных, микроорганизмов, человека и другие; в зависимости от используемых методов других дисциплин - молекулярную генетику, экологическую генетику и др. Идеи и методы генетики играют важную роль в медицине, сельском хозяйстве, микробиологической промышленности, а также в генной инженерии [3].

Ключевые слова: генетика, агропромышленный комплекс, селекция, генная инженерия, новые виды, биоразнообразие.

Целью исследования является изучить на примерах в чем проявляется взаимосвязь генетики и сельского хозяйства, как используется эта наука.

Конечно же в сельском хозяйстве используются активно многие разделы генетики, но мы рассмотрим в этой статье такие как генная инженерия и генетика развития растений. Например, генная инженерия (генетическая инженерия) - совокупность приёмов, методов и технологий получения рекомбинантных РНК и ДНК, выделения генов из организма (клеток), осуществления манипуляций с генами, введения их в другие организмы и выращивания искусственных организмов после удаления выбранных генов из ДНК. Генетическая инженерия не является наукой в широком смысле, но является инструментом биотехнологии, используя методы таких биологических наук, как молекулярная и клеточная биология, генетика, микробиология, вирусология. А биотехнологии в сельском хозяйстве очень важная часть для развития новых технологий для достижения целей, которые удовлетворяют главную задачу АПК - обеспечение населения продовольствием [2].

Говоря о генетике развития растений (биология развития растений), надо отметить, что это частная отрасль генетики, изучающая особенности развития растений, гены экспрессирующиеся и обеспечивающие нормальное формирование и функционирование тканей и органов растений [8].

Генетика развития растений является одним из наиболее бурно развивающихся направлений современной генетики, которое имеет огромное фундаментальное и прикладное значение. В настоящее время в ряде отечественных вузов биологического и сельскохозяйственного профиля осуществляется подготовка специалистов для работы в различных областях биологии и генетики развития растений [4].

Самое большое достижение и цель генетики растений в сельском хозяйстве, это выведение новых сортов, добавление уже существующим новым перспективных свойств, таких как устойчивость к заболеваниям, переносимость неблагоприятных внешних условий, повышение урожайности [5]. Крупнейшими достижениями генетики последних лет является расшифровка геномов животных и растений [1].

Имея свои собственные задачи и методы, селекция твердо опирается на законы генетики, является важной областью практического использования закономерностей, установленных генетикой. Вместе с тем, селекция опирается и на достижения других наук. На сегодняшний день генетика вышла на уровень целенаправленного конструирования организмов с нужными признаками и свойствами

Селекция начинается с отбора и изучения исходного материала. Современные селекционеры, однако, не ограничиваются отбором существующих форм. Они используют метод направленного воздействия на растения, в результате которого создаются новые ценные сорта, обладающие необходимыми свойствами. Теоретической базой селекции является наука о наследственности и изменчивости - генетика и активно развивающаяся в настоящее время генная инженерия [7].

В селекции растений особое значение имеют развитие научных основ отбора и гибридизации, методы создания исходного материала - полиплоидия, экспериментальный мутагенез, гаплоидия, клеточная селекция, хромосомная и генная инженерия, гибридизация протопластов, культура зародышевых и соматических клеток и тканей растений; изучение генетических и физиолого-биохимических основ иммунитета, наследование важнейших количественных и качественных признаков (белка и его аминокислотного состава, жиров, крахмала, сахаров). В современной селекции растений в качестве исходного материала используют естественные и гибридные популяции, самоопыленные линии, искусственные мутанты и полиплоидные формы. Большинство сортов сельскохозяйственных растений создано методом отбора и внутривидовой гибридизации. Получены мутантные и

полиплоидные сорта зерновых, технических и кормовых культур. Успех гибридизации в значительной степени определяется правильным подбором для скрещивания исходных родительских пар, особенно по эколого-географическому принципу. При необходимости объединить в гибридном потомстве признаки нескольких родительских форм используют ступенчатую гибридизацию. Этот метод широко применяется во всем мире. Для усиления в гибридном потомстве желаемых свойств одного из родителей применяют возвратные скрещивания. Для сочетания в одном сорте признаков и свойств разных видов или родов растений применяют отдаленную гибридизацию.

Например, тритикале - зерновая культура, созданная человеком путем скрещивания пшеницы с рожью. Происхождение тритикале отражено в ее названии, которое происходит от сложения частей названий родов *Triticum* и *Secale*. Первые пшенично-ржаные гибриды были получены в Европе в конце XIX в., но они обладали низкой фертильностью. После открытия полиплоидизирующего эффекта колхицина, В.Н. Лебедев выделил тетраплоидные тритикале, А.И. Державин - гексаплоидные. Зерно тритикале используют в хлебопекарной, пивоваренной, кондитерской и спиртоводочной промышленности. В хлебопечении муку из тритикале, в основном, применяют как добавку (20- 30%) к пшеничной. Благодаря этому, хлебобулочные и кондитерские изделия получаются более пышными и долго не черствеют.

Отличный пример генетических модификаций в селекции животных - гибрид яка и коровы, являющийся результатом скрещивания особей, принадлежащих к разным видам животных. Этот тип животных возник, когда одного самца белого яка поместили с коровами. Естественные потребности привели к их скрещиванию, и родился первый представитель ассоциированного вида. Самки хайнака могут весить две тонны, а самцы - четыре тонны и более. Продуктивность самок превышает продуктивность коров на девять пометов. Устойчивость гибрида к суровым климатическим условиям. Самцы этого вида не умеют оплодотворять и обладают острым темпераментом, что делает их пригодными для использования в качестве рабочего скота. Их разводят как в горах, так и на равнинах.

Рассмотрев на ярких примерах селекции в растениеводстве и животноводстве, мы можем сделать вывод что взаимосвязь между генетикой и сельским хозяйством прочна как никогда, ведь их симбиоз помогает нам улучшать и выводить новые сорта и виды растений, а также породы животных. Для того чтобы они были более устойчивы к болезням, суровым климатическим условиям и могли удовлетворять потребности населения в пище.

Библиографический список

1. Вавилов, Н. И. Генетические основы селекции. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости / Н. И. Вавилов. – Текст : электронный // М.-Л.: Сельхозгиз. –

1935. – URL: [http:// https://foxford.ru/wiki/biologiya/geneticheskie-osnovy-selektsii-zakongomologicheskikh-ryadov](http://https://foxford.ru/wiki/biologiya/geneticheskie-osnovy-selektsii-zakongomologicheskikh-ryadov) (дата обращения: 28.01.2023).

2. Генетика развития растений: учебник для студентов вузов / Л. А. Лутова, Н. А. Проворов, О. Н. Тиходеев [и др.]; под ред. С. Г. Инге-Вечтомова. – Санкт-Петербург : Наука, 2000. – 538 с. – Текст : непосредственный.

3. Гиляров, М. С. Биология: Большой энциклопедический словарь / М. С. Гиляров. – Москва : Большая российская энциклопедия, 1998. – 863 с. – Текст : непосредственный.

4. Карманова, Е. П. Генетика и селекция в сельском хозяйстве - поиски и решения / Е. П. Карманова, А. Е. Болгов, В. И. Митютько. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань». – URL: [http:// e.lanbook.com/book/104872](http://e.lanbook.com/book/104872) (дата обращения: 28.01.2023).

5. Коровин, В. В. Введение в современную биологию и дендрологию: учебное пособие / В. В. Коровин, С. П. Зуихина. – Москва : Изд-во Московского гос. ун-та леса, 2010. – 360 с. – Текст : непосредственный.

6. Кузнецов, С. А. Большой толковый словарь русского языка: А-Я / С. А. Кузнецов. – Санкт-Петербург: Норинт, 1998. – 1534 с. – Текст : непосредственный.

7. Кузьмин, В. П. Селекция и семеноводство зерновых культур в Целинном крае Казахстана / В. П. Кузьмин. – Москва : Колос, 1965. – 199 с. – Текст : непосредственный.

8. Молекулярная биология клетки: в 3-х т. / Б. Албертс, Д. Брей, Дж. Льюис [и др.]; перевод с английского Т. Я. Абрамовой [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Мир, 1994. – 540 с. – Текст : непосредственный.

УДК 635.655-571.12

ББК 28.5

Захаренко Семён Викторович, студент группы Б-ААГ41, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

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

Морфобиологическая характеристика и значение люцерны

Анализ современного состояния кормовой базы Тюменской области показывает, что наиболее остро стоит проблема увеличения содержания кормового белка в рационах животных. В решении этой проблемы важная роль отводится люцерне. По качеству белка и содержанию незаменимых аминокислот она превосходит многие кормовые культуры, в т.ч. и бобовые - клевер, эспарцет, донник. Белок люцерны хорошо переваривается и интенсивно усваивается организмом животных. Являясь источником белково - витаминного корма, люцерна отличается богатым содержанием витаминов, микроэлементов и минеральных солей. В одной кормовой единице люцернового сена в среднем содержится 160 - 175 г переваримого протеина. Люцерна характеризуется долголетием, высокой кормовой продуктивностью и способна давать два полноценных укоса в местных условиях.

Ключевые слова: люцерна, морфологическая характеристика, биологические особенности, продуктивность.

Целью исследования было изучить морфологическую характеристику, биологические особенности, питательную ценность и продуктивность люцерны.

Люцерна (*Medicago L.*) относится к семейству бобовые (*Leguminosae Endl.*), и объединяет до 60 видов, из которых большинство – многолетние растения. На территории России встречается около 20 видов, из них в культуру введены люцерна синяя или посевная, люцерна желтая или серповидная, люцерна изменчивая или гибридная. Наиболее распространена люцерна изменчивая. Это многолетнее травянистое прямостоячее ветвистое растение. Корневая система у люцерны стержневая, на корнях есть клубеньки с азотфиксирующими бактериями, в аэробных условиях, масса которых за 3 года может составить 205,17 кг/га. В первый год жизни люцерна развивает мощную корневую систему,

проникающую в почву на глубину 60-180 см, во второй год – на глубину 200-300 и в третий год – на глубину 350-400 см [8].

Корневая система у люцерны имеет также корни первого, второго и последующих порядков, которые покрыты множеством корневых волосков и клубеньков. На корневой шейке (коронке) располагаются почки. Из них весной и после укосов отрастают новые стебли. Люцерна формирует мощный куст с большим количеством стеблей. Число их зависит от возраста, площади питания, плодородия почвы и колеблется от 2-5 до 140 на растении. Стебли прямостоячие и наклонные, высотой 60-105 см, ветвистые, с множеством веток первого и второго порядка [7].

У люцерны синей куст прямостоячий, с небольшим количеством стеблей, а у гибридной и желтой – развалистый, рыхлый или с поднимающимися ветвями. Стебли люцерны синей сочные, полые, четырехгранные, с преобладанием стеблей второго и третьего порядков. Для люцерны гибридной характерно промежуточное строение стебля. Листья тройчатые. Пластинка листа обратнойцевидная с зазубренной верхней частью. Средняя жилка листа выступает за пределы пластинки. Листья имеют обычно два хорошо заметных прилистника, которые прирастают к черенку листа [11].

Соцветие у люцерны – кисть, от цилиндрической до головчатой формы, длиной 1,5-8,0 см, состоит из 25-60 цветков различной величины и формы. Цветок мотылькового типа, обоеполый, состоит из чашечки, венчика, тычинок и пестика. Окраска венчика цветка синяя, жёлтая, фиолетовая, пестрая и других оттенков. Это характерный признак вида, группы и сорта люцерны (рис. 1).



Рис. 1. Морфологические особенности строения растений люцерны изменчивой

Все образцы люцерны изменчивой в зависимости от происхождения, природы гибридности и биологических особенностей подразделяются на четыре группы сортотипов: синегибридный, пестрогибридный, синепестрогибридный и жёлтогибридный. У 85-95%

растений синегибридного сортотипа окраска венчика фиолетовая и только у 5-15% - от светло-фиолетовой до почти белой. Окраска венчика у 70-80% растений синестрогибридного сортотипа фиолетовая, у 20-30% - от светло-фиолетовой до белой. В пестрогибридной группе сортотипа венчики у 50-65% растений фиолетовые и 35-50% - зеленовато-жёлтые, грязно-жёлтые, светло-жёлтые и почти белые. В жёлтогибридной группе сортотипов венчики у 20-55% растений светло-фиолетовые и фиолетовые, у 45-80% жёлтые, светло-жёлтые, зеленовато и голубовато-жёлтые, почти белые. Цветение растянуто, продолжается 2-3 недели, что обуславливает недружное созревание семян.

Плод – многосемянный боб, прямой, серповидной или спирально-закрученной формы имеющий 0,5-4,0 витка в зависимости от вида, группы или сорта. В бобах содержится по 2-7 хорошо развитых семян. Семена почковидной формы, жёлтой или жёлто-бурой окраски. Масса 1000 семян около 1,5-2,5 г. Они имеют твердую, плохо проницаемую для воздуха и влаги оболочку. Семена люцерны начинают прорастать при 1-2⁰С, однако дружные всходы появляются на 4-6 сутки при температуре 15-20⁰С, всходы переносят заморозки до -5-6⁰С. Нормальное завязывание и созревание семян люцерны наблюдается в безоблачную погоду при температуре воздуха 25-28⁰С [4].

Люцерна - одна из наиболее засухоустойчивых многолетних бобовых культур, её засухоустойчивость в значительной мере обусловлена большим поглощением влаги за счет развития мощной корневой системы, в том числе испаряет 700-800 и более единиц воды. Водный обмен люцерны очень подвижен и меняется не только в ходе роста и развития, но и по годам жизни, в зависимости от состояния растений, погодных условий и освещённости [1].

Известно, что показателем морозостойкости бобовых культур считается глубина залегания корневой шейки. У люцерны она достигает 8-9 см. Поэтому люцерна считается наиболее морозостойким видом бобовых культур.

Продуктивность люцерны по странам и континентам значительно колеблется. Изменяется она и по годам в пределах одной страны, так как зависит от многих факторов. Наивысшие урожаи культуры – более 15,0 т/га сена – характерны для стран субтропического пояса (ЮАР, Испания, республик Средней Азии). Высокие урожаи сена получают и в странах тропического пояса, расположенных в горных массивах, климат которых близок к субтропическому. В умеренном поясе продуктивность люцерны ниже. По мере продвижения её на север или, наоборот, на юг, в тропическую или аридную зоны, урожаи заметно снижаются. В первом случае это происходит из-за недостатка тепла, во втором – из-за недостатка или избытка влаги. В целом же урожаи зелёной массы и сена люцерны в большинстве стран, расположенных в разных почвенно-климатических поясах земного шара,

- низкие, намного ниже потенциальных возможностей культуры. Объясняется это рядом причин, основные из которых – низкий уровень агротехники, отсутствие или недостаточное развитие работ по селекции и семеноводству.

Биологический потенциал кормовой продуктивности люцерны достигает 1300-1500 ц/га зеленой массы при однолетнем использовании. По мнению польских исследователей, в условиях центральной Европы потенциал продуктивности кормовой массы люцерны при четырехлетнем использовании составляет 1100-1300 ц/га, сухой массы – 700-800 ц/га. В Араратской долине Армении, где среднегодовая сумма эффективных температур (свыше 10⁰С) составляет 3900-4000⁰С, можно получать шесть укосов за вегетацию с общей урожайностью сена 220-250 ц/га. В Украинском НИИ орошаемого земледелия люцерна дала по 550 ц/га зеленой массы при выходе сырого протеина 18,7 ц/га, в НИИ земледелия и животноводства западных районов Украины при орошении получено 700 ц/га зеленой массы люцерны и по 168 ц/га сена при выходе сырого протеина 24 ц/га. В Сибирском НИИ растениеводства и селекции СО РАСХН на выщелоченном черноземе при орошении в сочетании с полным минеральным удобрением за два укоса получено 115-150, без орошения – 70 ц/га сена люцерны. На орошаемых землях Хакасской опытной станции в среднем за три года урожайность сена люцерны составила 112 ц/га. Более 100 ц/га сена люцерны получают в Омской области при орошении. Урожайные данные посевов люцерны свидетельствуют, что наибольший урожай сена формируется при активизации симбиотической азотфиксации посевов [5].

В зависимости от вида и сорта, почвы и способа посева люцерна дает 70-230 ц/га зелёной массы. В условиях Сибири получают два укоса люцерны, причем доля урожая второго укоса, как правило, составляет 40-62% от первого. Исследования, проведенные в ГАУ Северного Зауралья, показали, что во влажные годы наиболее высокие урожаи дают сорта синегибридной люцерны изменчивой, в более сухие – пестрогибридной и жёлтогибридной. Гибридные сорта люцерны при наличии влаги быстро растут с весны и дают высокий урожай зелёной массы в первом и втором укосах [2].

Обладая высокой урожайностью и многоукосностью, люцерна дает ценнейший белково-витаминный корм. В сухой массе люцерны в среднем содержится 20% сырого протеина, в клевере луговом – 17, в овсянице луговой -11, еже сборной – 10, кострече безостом – 9, тимофеевке луговой – 8%. На одну кормовую единицу у овса приходится 85 г переваримого протеина, у пшеницы - 98, у клевера - 152, у люцерны – 237 г. По обеспеченности кормовой единицы протеином, люцерна в 1,56 раза богаче клевера, более чем в два раза богаче зерна пшеницы и в три раза – зерна овса. В кормовой единице люцернового сена содержится сверх зоотехнической нормы 130 г переваримого протеина.

В зелёной массе люцерны в фазе стеблевания на одну кормовую единицу приходится 225 г переваримого протеина, в период бутонизации – 216, в фазу цветения – 190 г. У люцерны в зависимости от фазы вегетации при уборке содержание протеина стабильно снижается, в то же время существенно увеличивается содержание клетчатки. Помимо снижения общей питательности, содержания сырого протеина, происходит снижение обеспеченности кормовой единицы переваримым протеином в люцерновом силосе с 174 г до 129 г. Питательность сенажа выше питательности сена благодаря сохранению в нем листьев и соцветий. В одном кг сухого вещества сенажа содержится протеина на 19%, кальция – в 2,4 раза, фосфора – в 2 раза и каротина – в 2,8 раза больше, чем в одном кг сухого вещества сена. В сухой массе вегетативных органов люцерны содержится жира 2-5%; минеральных веществ: калия – 2,6, кальция – 2,1, фосфора – 0,4, магния – 0,4, кремния – 0,1, хлора – 0,3%. Зелёная масса и правильно высушенное сено люцерны богаты витаминами. Установлено, что в люцерне содержится провитамин А (каротин), витамин В₁ (тиамин), витамин В₂ (рибофлавин), витамины С, Д, Е и РР [6].

Содержание аскорбиновой кислоты (витамин С) в начале отрастания люцерны составляет 400-500, в фазе цветения 200-300 мг % на сухое вещество; тиамин (витамин В₁) – 1,2-1,5; каротиноидов – 30-35; рибофлавина (витамин В₂) – 2,5-3,3; фолиевой кислоты (витамин РР) – 3-6; пантотеновой кислоты – 1,0-2,5; токоферола (витамин Е) – 10-25 мг % на сухое вещество. Люцерна богата дефицитными аминокислотами: лизином, гистидином, триптофаном. Химический состав люцерны зависит от возраста растений, их фазы развития, природно-климатических и погодных особенностей, а также вида и сорта. Химический анализ состава различных органов люцерны показал, что в листьях в полтора раза больше сырого белка и в два раза меньше сырой клетчатки, чем в стеблях. Листья содержат в 10-13 раз больше каротина, в 4-5 раз больше аскорбиновой кислоты, чем стебли. В бутонах содержится белка почти столько же, сколько и в листьях [3].

Люцерна развивает мощную корневую систему и поэтому обогащает почву перегноем, способствующим повышению ее плодородия, созданию водопрочных агрегатов, улучшению водопроницаемости, полевой влагоемкости, скважности. После трёх лет выращивания она оставляет на гектаре органического вещества равноценного 60 тоннам навоза (содержание гумуса увеличивается на 8-10%). В почве происходит активизация фермента полифенолоксидазы, участвующей в синтезе гумуса, поэтому люцерна считается хорошим предшественником для многих сельскохозяйственных культур [10].

Использование люцерны на корм способствует очищению полей от многолетних сорняков. Установлено, что запас семян сорняков в посевах люцерны снижается к четвертому году жизни с 13,0 до 2,7 тыс. шт./м². Гибель сорных растений происходит при

скашивании, при проведении раннего весеннего дискования. Значительное количество проросших семян сорных трав погибает в результате их затенения основными посевами. Происходит вытеснение сорняков из посевов люцерны. На засоленных почвах люцерну можно выращивать в чистом виде, а также в смеси со злаковыми травами или донником [9].

Анализ современного состояния кормовой базы Тюменской области показывает, что наиболее остро стоит проблема увеличения содержания кормового белка в рационах животных. В решении этой проблемы важная роль отводится люцерне. По качеству белка и содержанию незаменимых аминокислот она превосходит многие кормовые культуры, в т.ч. и бобовые - клевер, эспарцет, донник. Белок люцерны хорошо переваривается и интенсивно усваивается организмом животных. Являясь источником белково-витаминного корма, люцерна отличается богатым содержанием витаминов, микроэлементов и минеральных солей. В одной кормовой единице люцернового сена в среднем содержится 160 - 175 г переваримого протеина. Люцерна характеризуется долголетием, высокой кормовой продуктивностью и способна давать два полноценных укоса в местных условиях.

Библиографический список

1. Благовещенский, Г. В. Кормопроизводство Нечерноземной зоны в изменяющемся климате / Г. В. Благовещенский – Текст : непосредственный // Кормопроизводство. – 2008. – №10. – С. 6-8.
2. Дюкова, Н. Н. Селекция и совершенствование семеноводства люцерны в Северном Зауралье: специальность 06.01.05 «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений»: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Н. Н. Дюкова. – Государственный аграрный университет Северного Зауралья. – Тюмень, 2013. – 34 с.; ил. – Библиогр.: с. 33-34. – Место защиты: Государственный аграрный университет Северного Зауралья. – Текст : непосредственный.
3. Дюкова, Н. Н. Технология сортовой агротехники люцерны изменчивой в Тюменской области: технологические рекомендации / Н. Н. Дюкова, А. С. Харалгин А. С., О. С. Харалгина, А. В. Игловиков. Текст : электронный // Тюмень : ГАУ Северного Зауралья. – 2022. – 38 с. – URL: <https://www.tsaa.ru/documents/publications/2022/xaralgina.pdf> (дата обращения: 20.03.2023).
4. Жаринов, В. И. Люцерна / В. И. Жаринов, В. С. Клюй – Киев : Урожай, 1990. – 319 с. – Текст : непосредственный.
5. Капустин, Н. И. Проблемы и перспективы возделывания люцерны в Северной части НЗ России / Н. И. Капустин. – Текст : непосредственный // Кормопроизводство. – 2009. – №9. – С.20-21.

6. Козырева, М. Ю. Биохимические показатели растений люцерны в зависимости от типа азотного питания / М. Ю. Козырева, Л. Ж. Басиева. – Текст: непосредственный // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2020. – № 2. – С. 168-175.
7. Макарова, Г. И. Многолетние кормовые травы Сибири / Г. И. Макарова. – Омск : Западно-Сибирское кн. изд-во, 1974. – 248 с. – Текст : непосредственный.
8. Посыпанов, Г. С. Растениеводство / Г. С. Посыпанов. – Москва : КолосС, 2006. – 611 с. – Текст : непосредственный.
9. Посыпанов, Г. С. Люцерна / Г. С. Посыпанов, В. Е. Долгодворов, Б. Х. Жеруков. – Текст : непосредственный // В кн. Растениеводство. – Москва : КолосС. – 2007. – С. 417-423.
10. Прянишников, Д. Н. Частное земледелие (растения полевой культуры) / Д. Н. Прянишников. – 7-е перераб. изд. – Текст : непосредственный. – Москва : Новая деревня. – 1931. – 360 с.
11. Тарковский, М. И. Основные факторы, определяющие успех выращивания люцерны в Нечерноземной зоне СССР / М. И. Тарковский – Текст : непосредственный // В кн. Проблемы люцерны. – Минск, 1977. – С. 12-18.

УДК 57.024

ББК 46.73

Калбаева Алсу Мансуровна, студент группы Б -БК-41, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

Прорвина Любовь Николаевна, старший преподаватель кафедры общей биологии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Свойства кратковременной памяти у собак при решении задач разной сложности

Исследование специфики процессов памяти различных млекопитающих, в том числе собак, вызывают большой интерес, так как высокоорганизованный мозг животных способен хранить и обрабатывать значительные объёмы информации. Приобретение новых навыков и накопление индивидуального опыта становится возможным благодаря процессам запоминания, хранения и воспроизведения информации.

Ключевые слова: память, собака, кратковременная память, немецкая овчарка, возраст, траектория движения.

Изучение элементов памяти является актуальной проблемой при исследовании поведения животных, поскольку все виды и формы их деятельности, от приобретения условных рефлексов до формирования абстрактных понятий, требуют процессов записи, хранения и воспроизведения информации

Память – это свойство центральной нервной системы, выражающееся в способности, в течение некоторого времени, хранить, неоднократно воспроизводить и изменять информацию о событиях внешнего мира и реакциях организма на эти события [3].

Целью исследования является выявление зависимости между длительностью хранения информации в кратковременной памяти у собак разного возраста и уровнем сложности поставленных задач.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить классификацию памяти;
2. Экспериментальным путём оценить способность к хранению информации в памяти у собак возрастом 7 и 18 месяцев в зависимости от решения задач разной сложности.

При изучении структур памяти и её временной организации, многие учёные выделяют три уровня: сенсорная, кратковременная и долговременная память [4].

Сенсорная память – это подсистема памяти, которая обеспечивает хранение продуктов сенсорной обработки информации, воспринимаемой органами чувств, в течение очень короткого времени (от нескольких миллисекунд до одной секунды). Сенсорная память имеет большой объём и считается модально – специфическим видом памяти, поскольку в ней отображаются физические признаки стимулов [1].

Кратковременная или краткосрочная память характеризуется небольшим объёмом и ограниченным временем хранения материала. Основной функцией кратковременной памяти является первичная ориентировка животного в окружающей среде. Такая ориентировка позволяет активизировать старые следы памяти, также она обеспечивает материалом долгосрочную память.

Долговременная или долгосрочная память – вид памяти для которого характерен большой объём и неограниченный срок хранения материала.

Исследование кратковременной памяти у собак при решении задач разной сложности проводилось на базе Тюменского клуба служебного собаководства. В эксперименте участвовало 8 собак породы немецкая овчарка, и в соответствии с возрастом было сформировано 2 группы животных: 1 группа – 7 месяцев (n=4), 2 группа – 18 месяцев (n=4). Исследование каждой собаки проводилось индивидуально. В качестве раздражителя применяли знакомый для собак корм. Опыт проводили в дневное время на знакомой собакам территории.

Порядок исследования был следующим: собаку держали на голодной диете 12 часов. Перед проведением эксперимента ставили две миски на расстоянии 1,5 метра друг от друга, внутренняя сторона мисок была обмазана кормом, чтобы снизить вероятность ориентирования животного по запаху. Подводили животное к мискам на расстояние 2 – 2,5 метра, и на её глазах помещали корм в одну из них. Затем собаку выводили в место, где миски скрывались из её поля зрения на 5 минут. В это время накрывали обе миски листом бумаги (чтобы исключить использование зрительного анализатора при выборе миски) и спустя данный промежуток времени вновь заводили животное, отпустив поводок. Засекали время, затраченное собакой на поиск корма и отмечали траекторию её движения. В последующих опытах, каждый раз увеличивая количество мисок на одну, доводя их таким образом до пяти.

Правильный выбор миски с кормом и прямолинейное движение считались положительным результатом. При оценке результатов обращали внимание на количество допущенных ошибок и траекторию движения собаки. За ошибку считались случаи, когда собака направлялась к пустой кормушке или направлялась к ней не по прямому пути [2].

Время, которое собака тратила на поиск корма решено было не учитывать, так как все собаки, кроме отказавшихся выполнять задание, справились с задачами не более чем за одну минуту.

При выполнении задания собаки 7- месячного возраста в сумме допустили 7 ошибок. При наблюдении за траекторией движения собак было отмечено, что из 16-ти опытов 4 раза собаки направлялись к мискам непрямолинейно, нарушение траектории движения наблюдалось у 3 из 4 собак. Три ошибки были связаны с выбором миски (собака сначала подошла к одной миске, позже – выбрала другую). Результаты исследования памяти у 7-месячных собак представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты опыта по изучению кратковременной памяти у собак 7-месячного возраста (n=4)

Показатели	Сложность опыта (кол-во мисок)			
	2	3	4	5
Кол-во проведенных опытов	4	4	4	4
Кол-во выполненных заданий (нахождение корма)	4	3	3	1
Кол-во выполненных заданий без ошибок.	3	2	-	-

Таким образом, с четырьмя собаками 7-месячного возраста всего было проведено 16 опытов. При исследовании было обнаружено, что сохранение полного объема информации в кратковременной памяти у собак данной возрастной группы наблюдалось в 5-ти опытах из 16-ти, что составляет 31,25% из 100%. Полученный результат может быть обусловлен возрастом животных, поскольку физиологической зрелости и полного формирования нервной системы животные в этом возрасте ещё не достигли.

При выполнении задания собаки 18-месячного возраста в сумме допустили 5 ошибок. При наблюдении за траекторией движения собак было отмечено, что из 16-ти опытов 4 раза собаки направлялись к мискам не прямолинейно, нарушение траектории движения наблюдалось у каждой собаки из группы. Одна ошибка была связана с выбором миски. Результаты исследования объема кратковременной памяти у собак 18-месячного возраста представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты опыта по изучению кратковременной памяти у собак 18-месячного возраста (n=4)

Показатели	Сложность опыта (кол-во мисок)

	2	3	4	5
Кол-во проведенных опытов	4	4	4	4
Кол-во выполненных заданий (нахождение корма)	4	4	3	3
Кол-во выполненных заданий без ошибок.	4	3	1	2

Таким образом, с четырьмя полуторагодовалыми собаками всего было проведено 16 опытов. При исследовании было обнаружено, что сохранение полного объема информации в кратковременной памяти у собак данной возрастной группы наблюдалось в 9-ти опытах из 16-ти, что составляет 56,25% из 100%.

Полученные результаты, вероятно, связаны с повышенной возбудимостью молодых животных, так как в возрасте от одного года до трех лет собака активно развивается. Происходят активные изменения в психологическом плане, полностью формируется нервная система. Психологического взросления собака достигает в возрасте 2 – 3 лет.

Сравнительная характеристика объема кратковременной памяти у собак разного возраста породы немецкая овчарка представлена на рисунке 2.

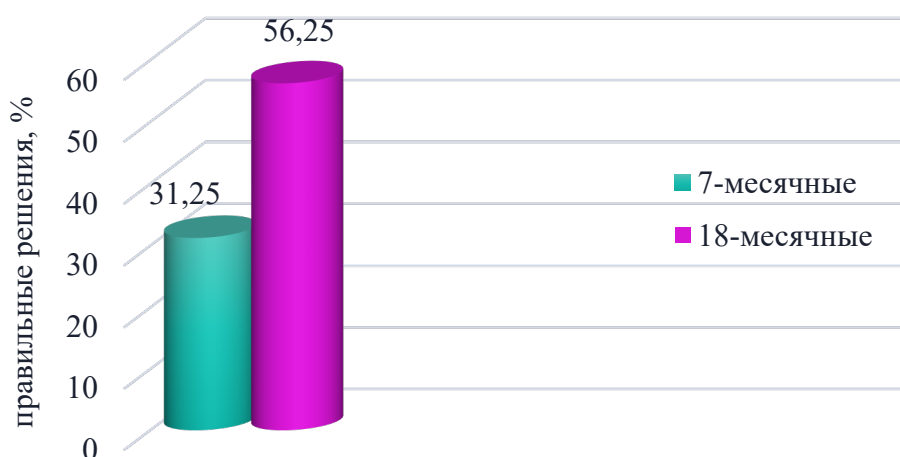


Рис. 2. Сравнительная характеристика объема кратковременной памяти у собак разного возраста

В результате всех испытаний прослеживается зависимость между способностью к хранению информации в кратковременной памяти, возрастом животного и уровнем сложности выполняемых задач (табл. 3).

Таблица 3

Правильные решения в зависимости от возраста собаки и уровня сложности испытания

Возраст собак (месяцев)	Уровень сложности (кол-во мисок)			
	2	3	4	5
	Правильные решения (%)			
7	75	50	0	0
18	100	75	25	50

Таким образом, чем сложнее задача, тем хуже становится способность к усвоению и хранению информации в кратковременной памяти. Особенно эта зависимость прослеживается у собак возрастом 7 месяцев, где доля правильных решений при выборе четырёх и пяти мисок составила 0 %.

Библиографический список

1. Гриценко, В. В. Словарь дрессировщика: учебное пособие для вузов / В. В. Гриценко. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2023. – 272 с. – Текст : непосредственный.
2. Иванов, А. А. Практикум по этологии с основами зоопсихологии: учебное пособие / А. А. Иванов, А. А. Ксенофонтова, О. А. Войнова. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. – Текст : непосредственный.
3. Каменская, М. А. Основы нейробиологии / М. А. Каменская, А. А. Каменский. – Москва : Дрофа, 2014. – 365 с. – Текст : непосредственный.
4. Подлиняев, О. Л. Эффективная память: учебное пособие / О. Л. Подлиняев. – 8-е изд., испр. – Иркутск : ИГУ, 2016. – 199 с. – Текст : непосредственный.

УДК 636.74

ББК 46.73

Калиев Марат Нариманович, студент группы Б-БК41, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

Кузина Ксения Алексеевна, студент группы Б-БК41, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

Руководитель Прорвина Любовь Николаевна, старший преподаватель кафедры «Общей биологии», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Влияние типов высшей нервной деятельности на рабочие качества собак

Если понаблюдать за повадками собак можно обратить внимание на, то что их реакция на человека и его действия отнюдь не одинакова. Некоторые из них стремительно и сильно возбуждаются, а после долго не могут прийти в себя. Другие возбудившись, когда видят человека почти мгновенно успокаиваются после его ухода. Реакция третьих крайне медлительна они слабо возбуждаются, а после также медленно успокаиваются. Иные и вовсе из-за действий раздражителя бегут и прячутся. Совершенно разную рефлекторную деятельность у собак можно видеть не только в обычное время, но и во время дрессировки и применения по назначению. Это проявляется в разной скорости появления и закрепления условных рефлексов в разной скорости выработки тормозных рефлексов, а также в разной скорости выработки навыков в виде динамических стереотипов и соответственно разной работоспособности собаки при одинаковых условиях.

Ключевые слова: собака, высшая нервная деятельность, дрессировка, рефлексы, возбуждение, торможение.

Основываясь на длительном изучении в искусственных условиях индивидуальных особенностей условно-рефлекторной деятельности собак, И. П. Павлов написал учение о типах высшей нервной деятельности (ВНД), а также научно обосновал их классификацию. В ее основу он заложил типовые различия в повадках собак при одних и тех же раздражителях, которые были связаны с свойствами нервных процессов возбуждения и торможения, которые отличаются силой уравновешенностью и подвижностью [3].

Силу нервных процессов можно определить работоспособностью клеток коры головного мозга иными словами их способностью держать сильную и продолжительную

нагрузку двух процессов возбуждения и торможения. Из этого вытекает, что нервные процессы могут быть слабыми и сильными. При слабых процессах возбуждения на действия раздражителей у собаки проявляется запредельное торможение, а также происходит нарушение рефлекторной деятельности. При сильных же процессах возбуждения животное может выдерживать действие раздражителя большей силы или длительности. Соответственно собаки с сильными тормозными процессами могут держать напряжение сильного и длительного торможения в то время как при слабых тормозных процессах у собаки происходит скачок в сторону возбуждения.

Уравновешенность нервных процессов коррелирует от соотношения сил двух процессов возбуждения и торможения. В зависимости от этого соотношения они могут быть как равны по силам уравновешенными или если один из них явно доминирует над другим неуравновешенными. Собаки с сильными нервными процессами в случае если происходит преобладание процесса возбуждения отличаются соответственно высокой возбудимостью. Из этого можно сделать вывод что нервные процессы у них однозначно не являются уравновешенными, а возбуждение преобладает над торможением.

Подвижность нервных процессов характеризуется скоростью их появления, а также сменой процессов возбуждения и торможения и наоборот. Это можно определить скоростью изменения реакций поведения при воздействии разных раздражителей. Также стоит сказать, что нервные процессы могут быть подвижными и малоподвижными. Высокая подвижность процессов при корректной дрессировке может обеспечить хорошие рабочие качества собаки [1].

Сила уравновешенность и подвижность нервных процессов в совокупности определяют типологические особенности нервной системы собаки, выражающиеся в ее способности к дрессировке и работе. Различные комбинации этих свойств нервных процессов как раз и определяют большое разнообразие типов ВНД. Павлов основываясь на исследовании из большого количества возможных комбинаций выделил суммарно 3 сильных типа и один слабый. Сильный, уравновешенный, подвижный — сангвиник; сильный, уравновешенный, инертный — флегматик; сильный, неуравновешенный, возбудимый — холерик и слабый, тормозной — меланхолик [2, 6].

Благодаря последующим исследованиям было установлено, что нервные процессы могут быть уравновешенными не только по силе, но и по подвижности также была выявлена связь между силой нервных процессов и реактивностью нервной системы, а именно: чем ниже предел возбуждения нервных клеток, тем выше их чувствительность. В дальнейшем были установлены случаи, когда преобладало не только возбуждение, но и торможение. Явная выраженность четырех типов у собак встречается очень редко гораздо чаще можно

видеть переходные формы типов и различные варианты их комбинаций. Принадлежность конкретной собаки к одному из четырех типов ВНД определяется врожденными свойствами нервных клеток коры головного мозга.

Определение типа ВНД собаки на практике является сложным процессом. Сложность состоит в корректном подборе раздражителей во время этапов исследования силы уравновешенности и подвижности нервных процессов возбуждения и торможения. Силу процесса возбуждения можно определить тем в какой степени выражена основная реакция поведения, скорость появления положительных условных рефлексов, стойкость образованных условных рефлексов к торможению и угасанию, а также возможностью собаки выдерживать сильные и/или продолжительные раздражители.

Возможности процесса торможения принято определять тем насколько уравновешены основные реакции поведения, как быстро может происходить образование новых отрицательных или же тормозных условных рефлексов, в какой мере образовавшиеся тормозные условные рефлексы стойки к растормаживанию, а также тем способна ли нервная система выдерживать сильные и/или продолжительные тормозные нагрузки и работоспособностью собаки. Уравновешенность нервных процессов можно определить тем существует ли баланс между торможением и возбуждением или же одна из сил явно преобладает над другой.

О том насколько подвижны нервны процессы можно судить по тому насколько быстра смена или же наоборот застоялость основных реакций поведения, в какой мере быстра перестройка условного рефлекса при смене сигнальных раздражителей, а также по тому способны ли нервны процессы конкретной особи переключаться от возбуждения к торможению и обратно [5].

Также подвижность нервных процессов можно определить по тому насколько быстро образуется навык в виде динамического стереотипа, скорости приспособляемости к изменяющимся условиям среды, а также по тому насколько легко происходит образование ситуационных условных рефлексов и степени работоспособности собаки в сложных условиях. Исследование на вышеперечисленные свойства должно проводится в начале курса дрессировки после установления контакта дрессировщика с собакой.

Предположить тип ВНД можно исходя из проявления в собаке основных и преобладающих реакций присущих одному из типов высшей нервной деятельности. Реакции поведения в некоторой степени зависят от типа ВНД и зачастую их можно обозначить как внешнее выражение типологических особенностей свойств нервных процессов. Но окончательное заключение о принадлежности конкретной особи к определенному типу ВНД можно сделать только в процессе дрессировки путем

исследования по конкретной методике. Для точного определения типа ВНД устраивается контрольное наблюдение за скоростью сначала образования, а потом и угасания нескольких положительных и отрицательных условных рефлексов. В конце исследования происходит проверка действия сильных раздражителей на условно-рефлекторную деятельность собаки.

Далее кинологом-инструктором делается заключение о принадлежности собаки к определенному типу высшей нервной деятельности по результатам проверки реакций поведения и на основании наблюдений за активностью собаки в конце первого периода дрессировки [4].

Основываясь на особенностях типов ВНД для каждой собаки необходим индивидуальный подход в основном и заключительных этапах дрессировки. При поступлении на службу и в дальнейших тренировках тип ВНД должен обязательно учитываться.

При исследовании типов ВНД за основу была взята команда «Ко мне!». На занятиях, службе и в любой обстановке собака по первой команде должна быстро подбегать к кинологу и занимать основное положение – сесть перед кинологом или у его левой ноги.

В исследовании приняли участие взрослые служебные собаки породы немецкая овчарка (n=3) и восточноевропейская овчарка (n=3).

В ходе эксперимента фиксировали время с момента подачи команды до занятия собакой основного положения. С каждой собакой данное упражнение выполнялось по три раза. Полученные результаты отражены в таблице 1 и были сравнены с нормативом: холерики – 1-3 с., сангвиники – 4-6 с., флегматики – 6-7 с.

Таблица 1

Определение типов ВНД

Порода	Кличка	Время выполнения команды, с			Среднее значение, с	Тип ВНД
Немецкая овчарка	Шип	4	4	4	4,0	сангвиник
	Грей	4	5	5	4,7	сангвиник
	Лаки	4	4	4	4,0	сангвиник
Восточно-европейская овчарка	Лаки	4	5	4	4,3	сангвиник
	Кинг	5	4	5	4,7	сангвиник
	Граф	5	4	4	4,3	сангвиник

В результате исследования типов высшей нервной деятельности пород собак немецкая и восточноевропейская овчарка было установлено, что все служебные собаки

имеют сангвинический тип высшей нервной деятельности. У собак этого типа отмечается сильная выраженность всех основных реакций поведения, а также быстрая их сменяемость. Первоначальные условные рефлексы на жесты и команды вырабатываются быстро и из них легко формируются навыки. При отработке выдержки и дифференцировки можно добиться высокой точности и четкости. Нежелательные связи просто затормаживаются, а выработанные навыки отличаются энергичностью. Таким образом, собаки сангвиники являются наиболее продуктивными служебными собаками, приспособленными для различных видов службы.

Библиографический список

1. Заксер, Н. Человек в животном. Почему животные так часто ходят на нас в своем мышлении, чувствах и поведении: учебное пособие / Н. Заксер. – Москва : Издательский дом Высшей школы экономики, 2020. – 240 с. Текст : непосредственный.
2. Иванов, А. А., Ксенофонтова А. А., Войнова О. А. Практикум по этологии с основами зоопсихологии: учебное пособие / А. А. Иванов, А. А. Ксенофонтова, О. А. Войнова. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 368 с. – Текст : непосредственный.
3. Скопичев, В. Г. Физиология животных. Часть 3. Обмен веществ, внутренняя секреция, центральная нервная система, высшая нервная деятельность, этология: учебное пособие для студентов 2 курса / В. Г. Скопичев, А. И. Енукашвили, Н. А. Панова [и др.]. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2014. – 80 с. – Текст : непосредственный.
4. Скопичев, В. Г. Поведение животных: учебное пособие / Скопичев В. Г. – Санкт-Петербург : Лань, 2022 - 624 с. – Текст : непосредственный.
5. Федота, Н. В. Зоопсихология: психофизиологические аспекты поведения животных. Часть I. Учебное пособие / Н. В. Федота, В. А. Беляев, А. Н. Квочко. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2015. – 224 с. – Текст : непосредственный.
6. Филимонова, С. С. Определение связи типа высшей нервной деятельности и Конституции собак / С. С. Филимонова, Л. Н. Прорвина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения : Сборник материалов LIV Студенческой научно-практической конференции, посвящённой 75-летию Победы в Великой Отечественной войне, Тюмень, 19–20 марта 2020 года. Том Часть 3. – 2020. – С. 207-210.

УДК 599.742.13

ББК 46.73

Коломина Анастасия Сергеевна, студент группы Б-БК31, ФГБОУ ВО «Государственный Аграрный Университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

Прорвина Любовь Николаевна, старший преподаватель кафедры общей биологии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Влияние музыки на поведение щенков немецкой овчарки в возрасте до трех месяцев

В статье рассматривается вопрос негативного влияния окружающей среды на щенков немецкой овчарки в возрасте до трех месяцев под действием стресса. Находясь в длительном стрессовом состоянии, у щенков может начать снижаться не только показатель психологического, но и физиологического здоровья. Данное исследование направлено на изучение преодоления стресса и повышения психологических и физиологических показателей у щенков при помощи музыкальной терапии.

Ключевые слова: стресс, щенки, немецкая овчарка, музыкальная терапия, психологическое здоровье, физиологическое здоровье, классическая музыка, медитация.

Окружающая среда может негативно влиять на щенков, увеличивая уровень стресса, при длительном стрессе могут снижать не только психологические, но и физиологические показатели здоровья. Так же, как и у людей, у собак может появиться тревожность после стрессовой ситуации, тут на помощь уже приходят психотропные препараты, такие как антидепрессанты [3].

Исследования, проведенные в 2002 году группой немецких и норвежских кинологов под руководством Тюррид Ругос, показали, что собаки очень чувствительны ко всему, что их окружает. В состоянии стресса их могут приводить даже самые, казалось бы, незначительные факторы, такие как позы, движения и голос хозяина, недостаток или избыток общения, присутствие другой неприятной собаки в доме, недостаточная или чрезмерная физическая и/или ментальная активность [1]. В естественных условиях среды обитания собаки снимают стресс с помощью сигналов примирения, с помощью их они успокаивают не только самих себя, но и друг друга [5].

Музыкальная терапия активно изучается для снижения уровня стресса животных и повышения параметра здоровья. Она направлена на работу с такими проблемами, как чрезмерный лай, повышенная возбудимость, беспокойство, нарушение сна, страхи,

неуверенность в себе, агрессия, депрессия и многие другие проблемы [2]. Чаще такие исследования проводят на взрослых, сформированных животных. Но стрессу подвержены не только зрелые животные, но и молодые организмы. Влияние стресса на таких животных может пагубно сказаться в будущем, ведь именно в молодом возрасте организм формируется. В будущем щенок, который был поддержан стрессу и никак не избавлялся от него, может, будучи уже взрослой собакой, иметь психологические проблемы такие как агрессия, психоз или депрессия [4].

Исследование проводилось с целью оценить влияние музыки на щенков немецкой овчарки в возрасте до трех месяцев, и использовать полученные данные для возможных последующих исследований в области снятия стресса у молодых животных под воздействием звуковых волн. В ходе работы использовались такие методы исследований, как наблюдение и описание.

В эксперименте принимали участия два помета щенков из Центра кинологической службы ГУ МВД России по Челябинской области возрастом 1,5 (n=3) и 2,5 (n=6) месяцев, все кобели. Щенки были получены от одного и того же кобеля и двух разных сук. До проведения исследования щенки содержались вместе для более успешной социализации не только с человеком, но и с собаками.

До начала исследования и после его окончания щенки были оценены по таким критериям: взаимодействие с окружающим миром и с другими щенками, активность, экстерьерные данные. Показатели щенков оценивались по 5-ти бальной шкале, где 0 – отстранённость/плохие экстерьерные данные, а 5 – активное изучение, взаимодействие/отличный внешний вид (рис. 1).

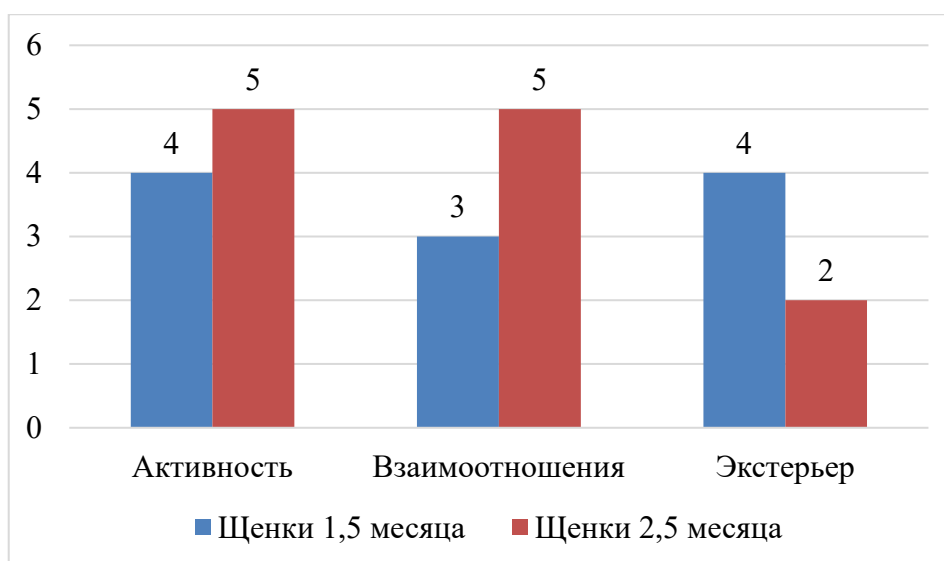


Рис 1. Показатели щенков до исследования (баллы)

Кроме этого было зафиксировано время начала сна щенков и его продолжительность (рис. 2).

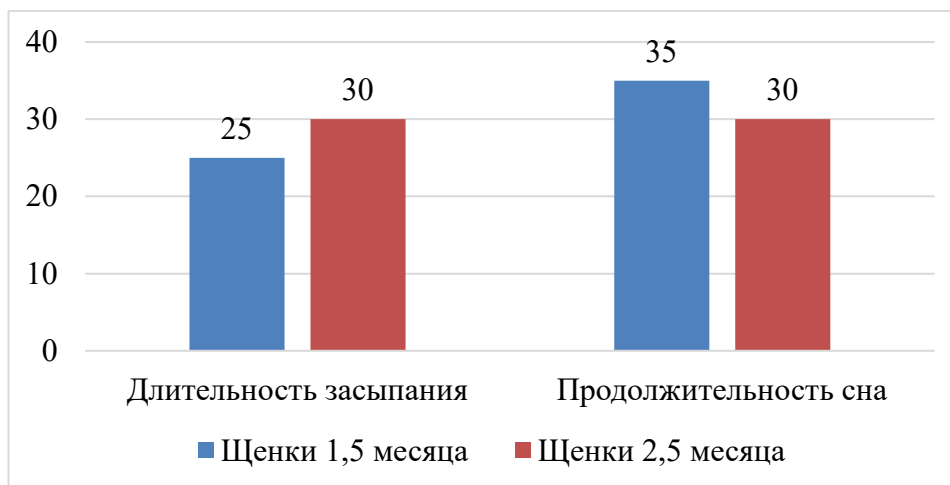


Рис 2. Сон щенков до исследования (минут)

Исследование проводилось в помещении, знакомом щенкам, была хорошая акустика, а также изоляция от внешних факторов. На протяжении 11 дней щенкам включалась музыка во время игры и дневного сна. В первый день исследования щенкам был представлен сборник классической спокойной музыки, в него входили такие композиторы как И. Бах, Л. Бетховен, Э. Григ, М. Глинка и многие другие. Колонку с музыкой расположили в 72 см над полом динамиком вниз. В первые минуты щенки активно искали источник звука, при смене основного инструмента реагировали заинтересованностью и ложились в направлении колонки.

Привыкание щенков к звукам составило в общей сложности 5 минут. По прошествии 5 минут из 9 щенков только 2 бодрствовали. Остальные 7 начали засыпать, из них 3 возрастом 1,5 месяца крепко спали. Все щенки уснули спустя 20 минут прослушивания классической музыки. Среди щенков возрастом 2,5 месяцев был 1 щенок, который сквозь сон внимательно прислушивался к музыке. Так же наблюдалось, что на звуки скрипки все щенки реагировали спокойней, чем на звуки пианино. В общей сложности щенки спали 90 минут хотя до этого сон в спокойной, теплой и тихой обстановке составлял 30 минут.

Во второй день исследования щенкам были предложены звуки природы, а так же звуки медитации и звуки частотой 639 Гц и 174 Гц. Колонку расположили в 35 см над полом динамиком, направленным в пол. Вначале наблюдался короткий сон длиной 15 минут, по истечению 15 минут щенки начали бодрствовать и играть между собой, спустя 20 минут щенки успокаивались и засыпали. Щенки 1,5 месяцев спали крепче, чем щенки 2,5 месяцев. В общей сложности сон составил приблизительно 60 минут. Реакции щенков на звуки частотой 639 Гц и 174 Гц обнаружено не было.

Из-за незаинтересованности и слабой реакции щенков на звуки медитации, было принято решение использовать в дальнейшем исследовании классическую спокойную музыку, как в первый день эксперимента.

Через 11 дней было замечено, что поведение щенков стало более спокойным, снизилась тревожность во время сна у щенков возрастом 2,5 месяцев, сам сон у всех щенков стал более продолжительным и крепким. При этом длительность времени засыпания значительно уменьшилась у щенков в возрасте 1,5 месяца в 5 раз, 2,5 месяца – в 2 раза. В то время, как продолжительность сна увеличилась в 2,6 и 2,5 раза соответственно (табл. 1).

Таблица 1

Изменение времени засыпания и сна у щенков (минут)

Возраст	Показатели	До исследования	После исследования
1,5 месяца	Длительность засыпания	25	5
	Продолжительность сна	35	90
2,5 месяца	Длительность засыпания	30	15
	Продолжительность сна	30	75

Кроме это было отмечено, что взаимодействие между щенками стало более энергичным, а щенки возрастом 1,5 месяца, при доминировании щенков 2,5 месяцев, стали более активно оказывать сопротивление. Экстерьерные данные так же повысились, что объясняется тем, что помимо психологического повышения коэффициента здоровья произошли и физиологические изменения. Общая сумма баллов по изучаемым показателям увеличилась у щенков в возрасте 1,5 месяца на 27%, у щенков в возрасте 2,5 месяца на 14% (табл. 2).

Таблица 2

Изменение показателей щенков в ходе исследования (баллы)

Возраст	Показатели	Баллы	
		До исследования	После исследования
1,5 месяца	Активность	4	5
	Взаимоотношение	3	5
	Экстерьер	4	5
Сумма баллов		11	15
2,5 месяца	Активность	5	5
	Взаимоотношение	5	5
	Экстерьер	2	4

Сумма баллов	12	14
--------------	----	----

Таким образом, терапия музыкой может быть одним из компонентов комплексного подхода для снижения уровня стресса у собак и улучшения психологического и физиологического здоровья. Она может сделать более эффективной коррекцию поведения в сочетании с другими методами, но никогда не должна использоваться как единственное средство. Терапия действительно успокаивает животных и помогает расслабиться, поэтому они легче адаптируются к новым условиям.

Библиографический список

1. Кажарская, О. Стресс у собак / О. Кажарская. – Текст: электронный // Догфренд Паблицер. – 2010. – URL: <https://www.dogfriend.org/zoopsychologie/new-cynology/behavior-problems/stress-in-dogs/> (дата обращения: 10.03.23).
2. Кастрицкая, Е. Музыкальная терапия для собак: когда она может помочь? / Е. Кастрицкая. – Текст : электронный // WikiPet. – 2017. – URL: <https://wikipet.ru/3879-muzykoterapiya-dlya-sobak-kogda-ona-mozhet-pomoch.html> (дата обращения: 13.03.23).
3. Коломина, А. С. Влияние психотропных веществ на собак / А. С. Коломина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения : Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – 2021. – С. 400-403.
4. Павлова, Е. Стресс, психозы и депрессия у собак / Е. Павлова. – Текст : электронный // Animal Help. – 2010. – URL: <https://animalhelp.online/psihozy-u-sobak/> (дата обращения: 13.03.23).
5. Тюрин, Р. Диалог с собаками: сигналы примирения / Р. Тюрин. – Текст : непосредственный. // Dogfriend Publishers. – 2008. – С. 3.

УДК 581.6

ББК 28.5

Лиханов Кирилл Юрьевич, студент группы Б-ААГ11, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

Руководитель Шадрина Наталия Викторовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Общей биологии», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Использование лекарственных растений при диабете

Данная статья описывает применение лекарственных растений для лечения диабета. В статье также описываются органические и химические соединения, содержащиеся в растениях и их значения. Эти данные помогут улучшить и нормализовать обменные процессы, усилить общеукрепляющее действия, что повышает процессы регенерации поджелудочной железы и приводит к улучшению ее деятельности у больных диабетом.

Ключевые слова: сахарный диабет, лекарственные растения, фитотерапия, ферменты, инулин, настой, обменный процесс.

На сегодняшний день сахарный диабет является одним из наиболее распространённых заболеваний человека после сердечно-сосудистой и онкологической патологии, приводящий к инвалидности и, нередко, летальным исходам [9].

В связи с этим во всех странах мира проводятся широкие профилактические и лечебные мероприятия, которые способствуют его выявлению и раннему лечению. Неоспорим тот факт, что никакие методы лечения не смогут компенсировать нарушение обменных процессов при сахарном диабете, если не отрегулирована диета и питание. Для лечения используются медикаментозные препараты, диета и различные сборы лекарственных растений [6].

Применение лекарственных растений в значительной степени может способствовать как облегчению течения сахарного диабета, так и его профилактике. Растения способны вырабатывать большое количество различных сложных химических соединений, не образующихся в организме человека и обладающих благоприятным биологическим воздействием. Отмечено, что биологически активные вещества некоторых растений способны нормализовать метаболизм углеводов, а также общий метаболизм, связанный с

функцией поджелудочной железы, облегчая тем самым течение болезни и замедляя ее прогрессирование [3].

У инсулинонезависимым больных сахарным диабетом фитотерапия может применяться в качестве самостоятельного метода лечения, а также в комплексе с диетой и физической нагрузкой или же с сахароснижающими препаратами.

У инсулинозависимым больных лекарственные растения как самостоятельный метод лечения применяются в самом начальном периоде заболевания, который может длиться вплоть до года. В дальнейшем фитотерапия используется в сочетании с инсулинотерапией, физическими нагрузками, способствуя уменьшению суточной дозы инсулина.

Лекарственные растения способствуют нормализации обменных процессов при сахарном диабете, снижают уровень сахара, улучшают функции печени, кишечника, оказывают противовоспалительное действие, общеукрепляющее, способствуют повышению процессов регенерации эндокринной паренхимы поджелудочной железы, что приводит к улучшению ее деятельности в целом. Особенно важно широко использовать дикорастущие съедобные растения, незаслуженно забытые, которые оказывают эффективное целебное действие и являются оптимальным продуктом питания [1].

Цель исследования: изучить какие лекарственные растения применяют для лечения сахарного диабета.

Для лечения сахарного диабета применяют: лопух большой, березу, лавр, бобы, гречиху посевную, землянику лесную, цикорий, яблоню, фасоль, салат, свеклу, осину, крапиву двудомную, фиалку трехцветную [2].

Цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus*) – в лечебных целях применяются семена, листья, корни. Растение обладает седативным, желчегонным, мочегонным, противовоспалительным свойствами, регулирует обмен веществ, улучшает пищеварение, снижает уровень сахара в крови [11]. Корни содержат белковые вещества, цикориевую, хлорогеновую, яблочную, лимонную и винную кислоты, минеральные вещества, витамины А, Е, РР и ценный по своим пребиотическим свойствам углевод инулин [4].

Для поддержания организма настой: 2 ч.л. измельченного корня заливают 1 ст. кипятка. Дают ему полностью остыть. Затем пьют по 1-2 глотка через равные промежутки времени в течение дня [2].

Лопух большой (*Arctium lappa*) – В лечебных целях применяются корни. Он обладает противовоспалительным, противоаллергическим, иммуномодулирующим, антимикробным, противогрибковым, противопаразитарным, обезболивающим [10]. Настой используют при заболеваниях почек, сахарном диабете, подагре, при разнообразных воспалениях, в том

числе слизистых оболочек, благотворно влияет на функционирование поджелудочной железы и улучшает минеральный обмен.

Органические вещества корней лопуха содержат полисахарид инулин, протеины, эфирные и жирные масла, дубильные и горькие вещества, ситостерин, стеариновую и пальмитиновую кислоты, гликозид арктиин [8].

Корень лопуха большого в виде настоя или порошка принимают внутрь. Настой готовят из 3-4 ст.л. корней в литре кипятка в течение ночи. Пьют по стакану теплого настоя 3-5 раз в день до еды. Порошок принимают по 1 ч.л. на стакан теплого молока либо чая 3-5 раз в день до еды [2].

Осина обыкновенная (*Populus tremula*) - в лечебных целях у используют кору, почки и листья. Она обладает противомикробным, противовоспалительным, противокашлевым и антигельминтным свойствами, это делает ее многофункциональным препаратом в комплексном лечении таких тяжелых заболеваний, как диабет, туберкулез, малярия, сифилис, ревматизм [13].

В коре осины содержатся салицилат натрия, ацесал, а также первые антибиотики, являющиеся прообразом искусственного аспирина. А так же алицин, саликоротин, тремулацин, популин, эфирное масло, пектин, дубильные вещества, много полезных микроэлементов. Ферменты, присутствующие в ее коре воздействуют на эндокринную систему и поджелудочную железу, которые участвуют в процессе выработки организмом инсулина [5].

Для улучшения общего состояния можно каждый день утром принимать холодный чай из осиновой коры: 1 ст. ложку порошка коры, залить 200 мл воды, настоять 10-15 минут. Принимать охлажденным по 1/3 стакана до еды. Курс лечения должен составлять 1-2 месяца. По необходимости его можно повторить через 1 месяц.

В летний период можно принимать квас из осиновой коры, который поможет снизить уровень сахара в крови. Для его приготовления необходимо: взять 3-х литровую банку и наполнить ее до половины осиновой корой. Добавить 1 ст. сахара и 1 ст. лож сметаны, Ставим в темное место для брожения на 2 недели и затем пьем по 1-2 стакана каждый день.

Причем сколько выпили жидкости, столько же долейте в банку и досыпьте 1 ст. лож. сахара. Пить квас можно в течение 2-3 месяцев (не меняя кору, а только доливая в банку воду и сахар).

Лавр благородный (*Laurus nobilis*) – в своем составе имеет эфирные масла, витамины группы В, С, А, РР, а также микро- и макроэлементы. Его применяют для лечения диабета,

ЖКТ, печени, мочеполовой системы, суставов, стоматита, дерматита, глазных заболеваний, псориаза и туберкулеза. Также он способствует укреплению иммунной систем [7].

Настой для больных диабетом: 10 лавровых листьев залить 750 мл кипятка и настоять около 2-3 часов, потом процедить. Принимать рекомендуется каждый день по 100 мл [2].

Подсолнечник клубненосный, или Топинамбур (*Helianthus tuberosus*) - при сахарном диабете рекомендуется врачами всего мира. Так же используется при лечении колита, гастрита, панкреатита, заболеваний двенадцатиперстной кишки и обострении хронических болезней системы пищеварения, а также в стрессовых ситуациях [12].

Его корнеплоды богаты природным аналогом инсулина — инулином. А так же фруктозу, протеин, белки, азотистые веществ, гемицеллюлозу, пектиновые вещества, калием, фосфором, кремнием, железом, кальцием, каротином, холином и витаминами С, РР, В₁, В₂.

Кроме отдельных трав можно делать сборы или использовать готовые, рекомендуемые врачами: Арфазетин-Э, Чай Эвалар БИО при диабете, Напитки чайные серии «Дары природы» при сахарном диабете.

Лекарственные растения применяются как самостоятельный метод лечения в самом начальном периоде заболевания, который длится до года;

Далее используется в сочетании с лекарственными препаратами или инсулинотерапией, физическими нагрузками и диетой.

Часть некоторых растений являются пищевыми, и усиливает лечебный эффект.

В общем, лекарственные растения способствуют нормализации обменных процессов, улучшают функции печени, кишечника, оказывают противовоспалительное и общеукрепляющее действия, что повышает процессы регенерации поджелудочной железы и приводит к улучшению ее деятельности.

Библиографический список

1. Антонюк, М. В. Лечение сахарного диабета физическими факторами / М. В. Антонюк, И. Н. Симонова. – Текст : электронный // Здоровье. Медицинская экология. Наука : электронный научный журнал. – 2016. – №4. – с. 55-65. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/lechenie-saharnogo-diabeta-fizicheskimi-faktorami> (дата обращения: 02.03.2023).

2. Баранов, А. А. Энциклопедия сибирского травника / А. А. Баранов, Л. Н. Сурина, С. В. Сурин-Левицкий. – 4-е изд., испр. и доп. – Тюмень : ИД «Титул», 2017. – 518 с. – Текст : непосредственный.

3. Боймурадов, Э. С. Фитотерапия при лечении сахарного диабета / Э. С. Боймурадов, М. У. Койлиева. — Текст : электронный // ORIENSS. 2022. № Special Issue 4-2. – URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/fitoterapiya-pri-lechenii-saharnogo-diabeta-1> (дата обращения: 26.02.2023).

4. Ибрагимова, Н. И. Использование продуктов переработки цикория корнеплодного в технологии производства пастильных кондитерских изделий / Н. И. Ибрагимова. — Текст : электронный // Colloquium-journal. — 2020. — №14. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-produktov-pererabotki-tsikoriya-korneplodnogo-v-tehnologii-proizvodstva-pastilnyh-konditerskih-izdeliy> (дата обращения: 02.03.2023).

5. Кароматов, И. Дж. Осина – перспективы использования в медицине (обзор литературы) / И. Дж. Кароматов, Х. Н. Расулова. — Текст : электронный // Биология и интегративная медицина. — 2017. — №3. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osina-perspektivy-ispolzovaniya-v-meditsine-obzor-literatury> (дата обращения: 01.03.2023).

6. Навменова, Я. Л. Сахарный диабет и депрессивные расстройства (обзор литературы) / Я. Л. Навменова, Н. П. Шилова, И. Г. Савастеева, Т. В. Мохорт — Текст : электронный // Проблемы здоровья и экологии. — 2010. — №3. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/saharnyy-diabet-i-depressivnye-rastroystva-obzor-literatury> (дата обращения: 25.02.2023).

7. Насухова, Н. М. Биологически активные вещества листьев лавра благородного / Н. М. Насухова, Л. А. Логвиненко, А. Л. Харченко, Д. А. Коновалов. — Текст : электронный // Фармация и фармакология. — 2017. — №3. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/biologicheski-aktivnye-veschestva-listiev-lavra-blagorodnogo> (дата обращения: 04.03.2023).

8. Платонов, В. В. Химический состав органического вещества корня лопуха большого (репей) (*Arctium lappa* L., семейство Сложноцветных) / В. В. Платонов, М. В. Волочаева, Г. Т. Сухих [и др.]. — Текст : электронный // ВНМТ. — 2019. — №4. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/himicheskij-sostav-organicheskogo-veschestva-kornya-lopuha-bolshogo-repeyu-arctiumlappa-l-semeystvo-slozhnotsvetnyh> (дата обращения: 02.03.2023).

9. Шарофова М. У. Сахарный диабет: современное состояние вопроса (часть 1) / М. У. Шарофова, Ш. С. Сагдиева, С. Д. Юсуфи. — Текст : электронный // Вестник Авиценны. — 2019. — №3. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/saharnyy-diabet-sovremennoe-sostoyanie-voprosa-chast-1> (дата обращения: 25.02.2023).

10. *Arctium lappa* L. — Текст : электронный // Плантариум. Растения и лишайники России и сопредельных стран: открытый онлайн атлас и определитель растений. — URL: <https://www.plantarium.ru/page/view/item/3548.html> (дата обращения: 04.03.2023).

11. *Sichorium*. — Текст : электронный // Плантариум. Растения и лишайники России и сопредельных стран: открытый онлайн атлас и определитель растений. — URL: <https://www.plantarium.ru/page/view/item/42456.html> (дата обращения: 04.03.2023).

12. *Helianthus tuberosus* L. – Текст : электронный // Плантариум. Растения и лишайники России и сопредельных стран: открытый онлайн атлас и определитель растений. – URL: <https://www.plantarium.ru/page/view/item/18363.html> (дата обращения: 04.03.2023).

13. *Populus tremula* L. – Текст : электронный // Плантариум. Растения и лишайники России и сопредельных стран: открытый онлайн атлас и определитель растений. – URL: <https://www.plantarium.ru/page/view/item/29739.html> (дата обращения: 04.03.2023).

УДК 595.773-636.087.69

ББК 28.6

Мажаров Глеб Вячеславович, студент группы Б-БК41, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

Руководитель Прок Ирина Александровна, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры «Общей биологии», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

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

Благодаря свойствам личинок мухи Чёрная львинка (*Hermetia illucens* L.) эффективно перерабатывать органические остатки в полезную биомассу, она была выбрана в качестве перспективного способа утилизации различных пищевых отходов, навоза, растительных остатков и др. Так как она обитает преимущественно в тропических и субтропических регионах, её промышленное разведение в более северных регионах с умеренным и субарктическим климатом должно будет проводиться в закрытых помещениях, учитывая определённые факторы среды, благоприятные для оптимального развития и размножения. В данной статье рассматривается влияние таких факторов, как плотность личинок и концентрация питательных веществ в рационе на выживаемость и продуктивность личинок Чёрной львинки (*Hermetia illucens* L.).

Ключевые слова: чёрная львинка, *Hermetia illucens*, биоконверсия, техническая энтомология, переработка отходов, зоогумус, личинки

Чёрная львинка (*Hermetia illucens*) – муха из семейства Львинок (Двукрылые: Львинки), имеющая продолговатое чёрное тело с белыми голеньями и лапками [1]. Местом происхождения данного вида является Южная Америка, однако благодаря людям, теперь она распространена почти повсеместно в мире. Личинки львинки развиваются в перегнивающих овощах и фруктах, а также способны перерабатывать широкий спектр отходов в процессе своей жизнедеятельности, такие как пищевые отходы, разлагающееся мясо, останки рыбы, навоз и многие другие органические вещества. Личинки могут превращать органические отходы в биомассу и биоудобрения, поддерживая богатый состав микрофлоры в них [2]. Переработка с получением побочных продуктов называется биоконверсией.

Одним из способов биоконверсии навоза и пищевых отходов является переработка с помощью личинок мухи Чёрная львинка, которая также может давать ценную биомассу, пригодную на корм скоту, птицам и рыбам за счёт большого содержания белка и жиров в личинках [4].

Целью настоящего исследования является изучение влияния концентрации питательных веществ в рационе, плотности выращивания личинок и возможного взаимодействия этих двух факторов на ростовые характеристики и продуктивность переработки личинками субстрата.

Задачи исследования: рассмотреть влияние количества питательных веществ в рационе на выживаемость и развитие мух, проанализировать полученные результаты, выбрать наиболее подходящее соотношение корма и растительных остатков в рационе, а также оптимальную плотность личинок.

Материалы и методы

Экспериментальные насекомые. Личинки Чёрной львинки были получены из колонии, поддерживаемой в постоянных условиях в климатической комнате (27 ± 1 °C, 70% отн. влажн.) в лаборатории технологической энтомологии при ГАУ Северного Зауралья, Тюмень.

Экспериментальный проект. Это исследование было основано на схеме с двумя плотностями личинок и четырьмя рационами питания.

В данном эксперименте были протестированы четыре диеты. В каждый из режимов был однократно добавлен рацион, равный по объёму 2 личинкам на 1 см^2 , т.е. 50 и 100 см^2 на 100 и 200 личинок соответственно. Рацион состоит из части куриного корма и части разнотравного сена в разных пропорциях: 90/10, 75/25, 50/50 и 25/75.

Таблица 1

Состав экспериментальных рационов

Экспериментальные диеты				
Ингредиент (%)	1	2	3	4
Корм для цыплят	90	75	50	25
Сено разнотравное	10	25	50	75

Все личинки в контейнере были собраны, когда наблюдалась первая куколка, отличающаяся характерной черной кутикулой, контрастирующей с белыми личинками. Все животные из каждого контейнера были собраны щипцами 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 0.5x0.5 м с чашкой подслащённой воды, аттрактантом и яйцеловушкой. После заполнения нескольких ячеек яйцеловушки, она собирается и ставится в контейнер с кормом. Далее, личинки из этих яиц выращиваются до 2-3 недельного возраста, взвешиваются и проводится их подсчёт по средней массе.

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.

Результаты исследования

Время разработки. Первыми предкуколками стали выходить в контейнерах с плотностью 200 во всех рационах и в 75/25 в плотности 100 – время разработки составило 9 дней; для остальных контейнеров с плотностью 100 время разработки составило 12 дней.

Выживаемость. Посчитав количество мертвых личинок и предкуколок, можно определить процент выживаемости личинок. Исходя из данных диаграммы на рисунке 1, можно говорить о том, что наибольший процент выживших личинок наблюдается в плотностях 200 и рационах 90/10 (69,31%) и 75/25 (84,86%). Из этого можно сделать вывод о том, что наилучшее соотношение сена и куриного корма для кормления личинок чёрной львинки – 75/25.

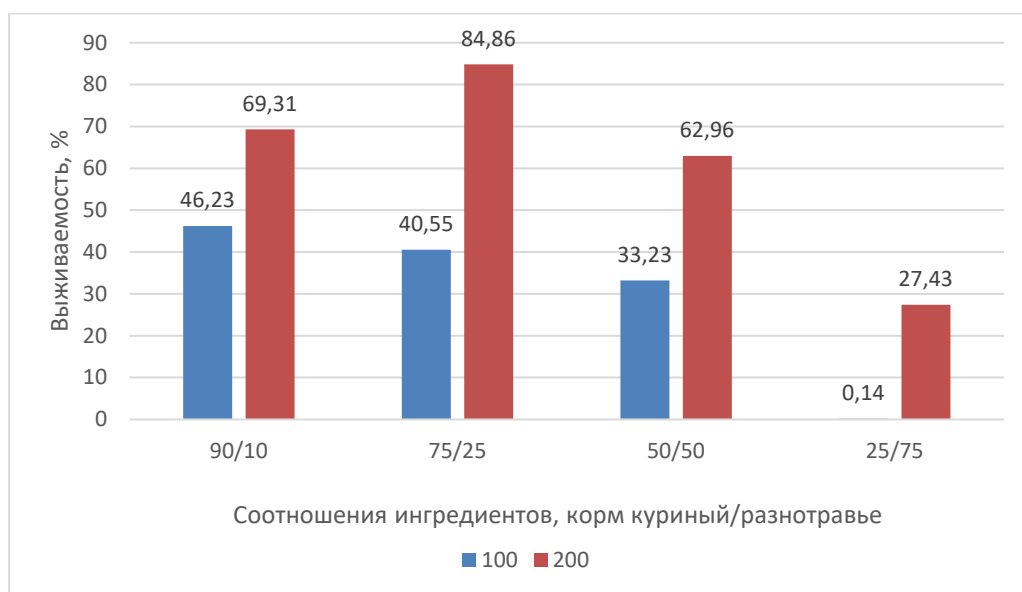


Рис. 1. Процент выживаемости личинок

Биоконверсия. Биоконверсией считается процент переработки личинками чёрной львинки субстрата до зоогумуса. Временем биоконверсии считается количество дней, прошедших от закладывания нового корма до конца его переработки. Почти во всех контейнерах время биоконверсии составило 9-10 дней. Процент биоконверсии считается

путём деления конечного веса зоогумуса на сухую массу закладываемого корма, впоследствии умножая это число на 100. Данные из рисунка 2 говорят о том, что наибольший процент биоконверсии достигли контейнеры с плотностью 200 и соотношениями 90/10 (25%).

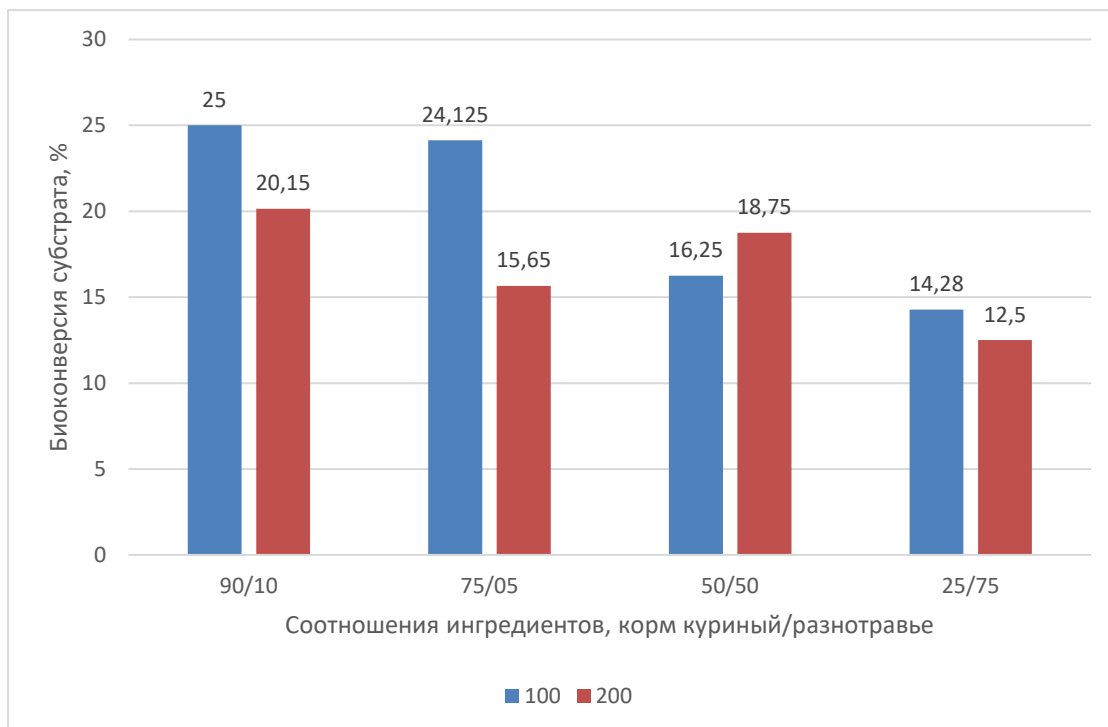


Рис. 2. Процент биоконверсии

Выход мух из куколок. Для определения процента выхода мух из куколок нужно знать их общее число и из этого количества посчитать пустых куколок, из которых мухи уже вышли. Исходя из полученных данных, количество мух, вышедших из куколок, в рационе с соотношением 25/75 и плотности 100 выход является полным, однако эти данные можно считать недостоверными ввиду того, что из всех повторностей данного рациона выжило и развилось всего 4 предкуколки. Поэтому, чтобы получить личинок второго поколения и узнать влияние на репродуктивную функцию, контейнеры с предкуколками соотношений 25/75 и 50/50 объединить в один садок.

Так как следующий по проценту выхода мух стоит рацион с соотношением 75/25 и плотностью 200 (99.4%), будем считать его как самый эффективный.

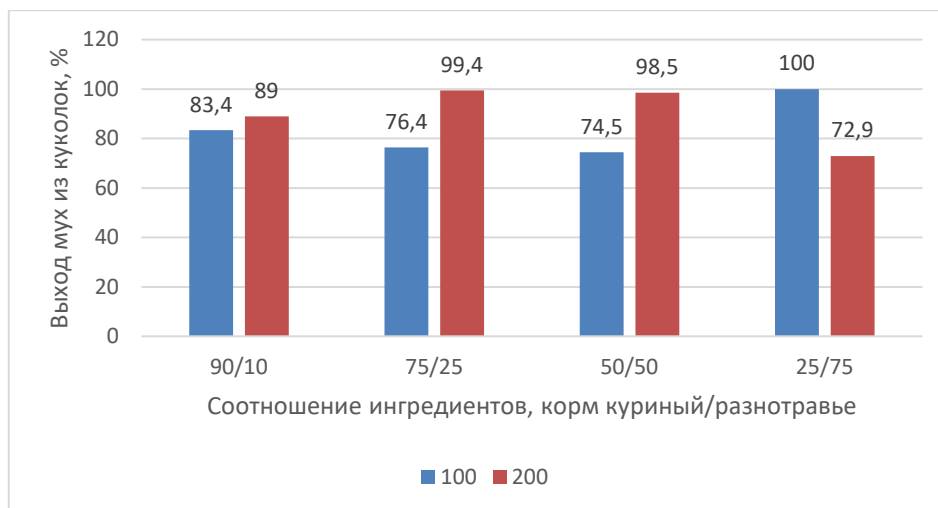


Рис. 3. Процент выхода мух из куколок

Влияние на репродукцию. Для подсчета личинок II поколения, вышедших от мух на диетах на основе растительных остатков и углеводов, каждый контейнер взвешивался и составлялась выборка из 10 личинок по 5 повторений и также взвешивалась. Узнав общую массу личинок и среднюю массу каждой личинки, появилась возможность для примерного подсчета всего количества особей. Для этого общую массу личинок из контейнера поделили на средний вес одной особи.

Исходя из данных диаграмм на рисунках 4 и 5, можно сказать о том, что влияние кормления рационами с различным содержанием почти не повлияло на саму репродуктивную функцию имаго мухи чёрная львинка в случае с плотностью 100. Количество личинок из садков составило 25/75, 50/50 – 14071 личинок; 75/25 – 15403 личинки и 90/10 – 12596 личинок. Скорее всего, это вызвано тем, что количество выпущенных мух в садки было примерно одинаковым, за исключением садка с рационами 25/75 и 50/50.

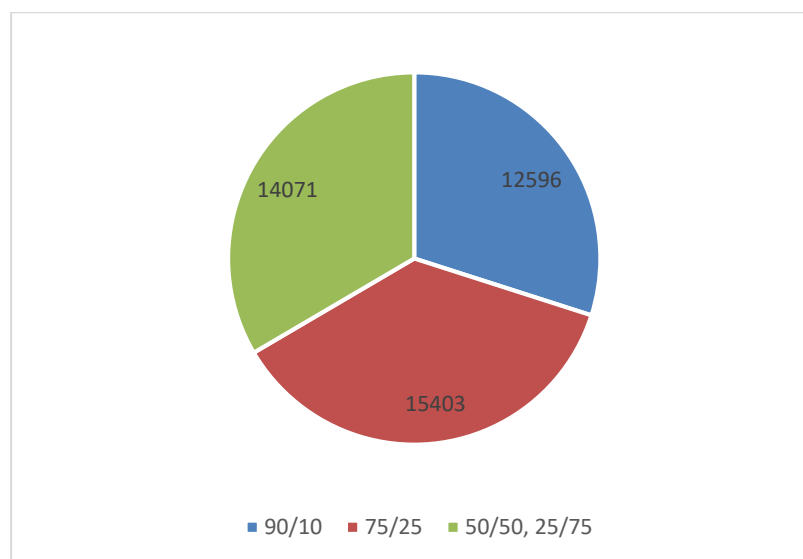


Рис. 4. Примерное количество личинок II поколения (плотность 100)

В случае с плотностью 200, скорее всего, разделение было вызвано всё тем же количеством мух в садках. Рацион 90/10 имеет такие высокие показатели (56149 личинок) в связи с тем, что мух в этом садке немного больше, чем в каждом из садков 25/75, 50/50 и 75/25 (90/10 – 1172 мухи, 75/25 – 721 муха и 50/50, 25/75 – 914 мух). Наименьшую репродуктивность показали мухи из садка 50/50, 25/75. Занимая второе место по количеству мух, они отложили чуть ли не в два раза меньше яиц, тогда как самый малочисленный контейнер 75/25 выдал наибольшее количество личинок.

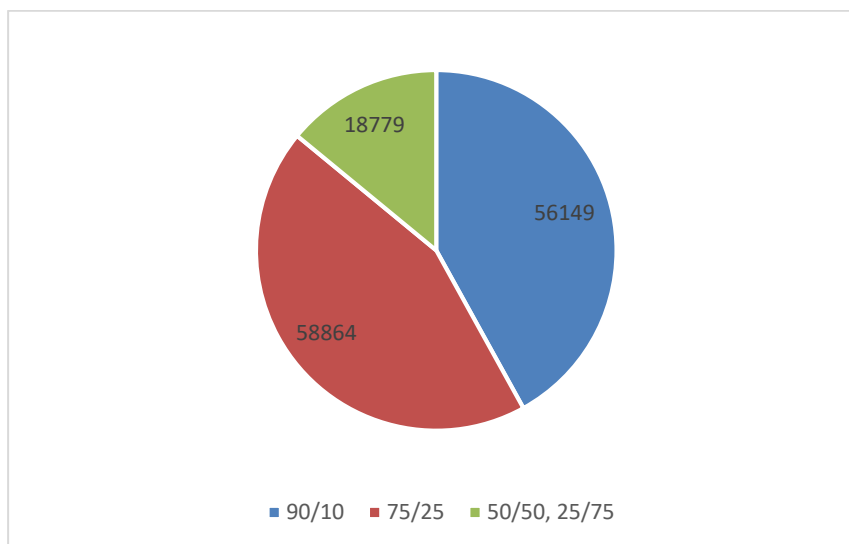


Рис. 5. Примерное количество личинок II поколения (плотность 200)

Проанализировав такие параметры, как процент выживаемости личинок; био конверсию субстрата; процент выхода мух из куколок; количество вышедших личинок из мух, содержащихся на разных диетах и описательную статистику выживаемости личинок, можно сделать вывод о том, что наиболее продуктивные результаты дали плотность с 200 личинками и рацион с соотношением 75/25 в частности. В данном рационе наблюдалась высокая выживаемость с хорошей био конверсией субстрата, а также есть небольшое влияние на репродуктивные свойства имаго.

Личинки плотностью 100 часто страдали от недостатка питательных веществ. Смерть у большинства из личинок в этой плотности наступала из-за голодания, что можно понять по форме тела личинки. Вполне вероятно, что пониженная плотность личинок способствовала повышенной смертности, так как в более высоких плотностях, популяция поддерживает постоянную повышенную температуру, тем самым, понижая потребность в энергии, а значит больше накапливая её в форме массы тела [3].

Соотношения 25/75 в обеих плотностях показали, что избыток сена попросту не перерабатывается личинками. Большие сухие пучки сена, оставшиеся после переработки корма, говорят о том, что личинки переработали весь имевшийся куриный корм, но переработать растительный остаток они не смогли, скорее всего, из-за малого содержания в

нём питательных веществ и/или слишком крупного размера травы. В будущих исследованиях планируется более тщательное измельчение растительных остатков.

Библиографический список

1. Антонов, А. М. Адаптация и перспективы разведения мухи Черная львинка (*Hermetia illucens*) в циркумполярном регионе / А. М. Антонов, Е. Lutovinovas, Г. А. Иванов, Н. О. Пастухова. – Текст : непосредственный // Принципы экологии. – 2017. — № 3. — С. 4—19.
2. Лящев А. А. Переработка куриного помета личинками черной львинки (*Hermetia illucens* L) в условиях Северного Зауралья / А. А. Лящев, И. А. Прок, Е. В. Коваль, Н. А. Валов, Л. В. Лящева. – Текст : непосредственный // Международный научно-исследовательский журнал. – 2022. – № 11. – С. 2.
3. Barragan-Fonseca K.B. Influence of larval density and dietary nutrient concentration on performance, body protein, and fat contents of black soldier fly larvae (*Hermetia illucens*) / К. В. Barragán-Fonseca, M. Dicke, J.J.A. Van Loon // Entomol. Exp. Appl, 2018. – vol. 166. — P. 761–770.
4. Wang Y.S. Review of Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) as Animal Feed and Human Food / Y.S. Wang, M. Shelomi // Foods : journal, 2017. – vol. 6(10). — P. 1—23.

УДК 581.6

ББК 28.5

Маткаш Арина Алексеевна, студент группы Б-ААГ11, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

Руководитель Шадрина Наталия Викторовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Общей биологии», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Лекарственные растения в косметологии

Лекарственные растения имеют широкий спектр использования как в фитотерапии, так и в косметологии в частности, благодаря содержащимся в них полезным веществам. Органические соединения, содержащиеся в растениях, имеют широкий спектр использования от снятия воспаления кожных покровов, до защиты и укрепления. Имея необходимую информацию может подобрать лучший вариант того или иного средства для ухода за кожей и своим организмом.

Ключевые слова: косметология, лекарственные растения, алоэ вера, ромашка, зверобой, перечная мята, эфирные масла, витамины, древесное алоэ, шалфей лекарственный, медуница неясная, настойки лечебные.

Во все времена люди пытаются сохранять красоту и привлекательность. Благодаря людям появилась косметика. Косметикой называют средства ухода за кожей, волосами и т.д. Как известно, в состав любого косметологического средства могут входить более 50 ингредиентов, которые обладают различными свойствами. С помощью декоративной косметики наша кожа может казаться здоровой и красивой. Но казаться здоровой и быть здоровой - разные вещи. В связи с ухудшением экологической обстановки планеты состояние нашей кожи не становится лучше под влиянием множества негативных внешних факторов. По своей природе кожа обладает особенностью адаптироваться к состоянию окружающей среды, вырабатывая иммунитет. Специалисты компаний предъявляют к своим косметическим средствам особые требования - воздействовать на жизненную силу самих клеток кожи, заставить их работать, обеспечивая здоровье и красоту кожи изнутри, не полагаясь на иммунные силы организма. Сырьем для производства косметических средств неизменно становятся компоненты, экстрагированные из растительных даров природы.

Лекарственные травы собирают со 2-3го года прорастания, так как в течение этих лет накапливаются все питательные вещества в растении.

Целью исследования является изучение лекарственных растений, влияющих на кожу и их использование в косметологии.

В современной косметологии для лечения и защиты кожных покровов применяют такие растения как алоэ вера, перечная мята, аптечная ромашка, шалфей, зверобой, медуница неясная, как компонент косметической фитотерапии.

В наши дни, практически во всех сферах медицины используется растение алоэ вера, которое имеют запасующие специальные ткани для воды. Алоэ используется в косметике, благодаря различным действиям: увлажняющему, противовоспалительному, успокаивающему, регенерирующему, стимулирующему, противоотечному, омолаживающему, противоаллергическому [4].

Алоэ вера принадлежит к семейству лилейных и схоже по строению с тюльпаном и лилией. Существует около 360 сортов алоэ.

Алоэ древовидное — *Aloe arborescens* Mill. Относится к семейству Асфodelовые — *Asphodelaceae*. Род алоэ представлен многолетними тропическими и субтропическими растениями с крупными толстыми сочными листьями.

Алоэ настоящее – *Aloe barbadensis* miller. В косметологии используют только листья растения, в которых содержится сок. Гель в составе содержит глюкоманнан, полисахариды, витамины (B1, B2, Ca, P), ферменты, сапонины и растительную слизь, позволяющую местно использовать растение.

Органический состав алоэ включает такие вещества как алоины - антрагликозидные соединения, которые при гидролизе расщепляются на алоэ-эмодин (триоксиметилантрахинон) и сахар (арабиноза). Алоин представляет собой горькое на вкус кристаллическое вещество, обладающее послабляющим эффектом и солнцезащитными свойствами. Благодаря последним его широко используют в косметическом производстве при изготовлении препаратов, защищающих кожу от прямого воздействия ультрафиолетовых лучей. Алоэ-эмодин — антрахиноновое соединение, обладающее слабительным, бактерицидным и обезболивающим действиями [6].

Ромашка аптечная – *Matricaria recutita* L.

Препараты ромашки аптечной оказывают антисептическое, противовоспалительное, кровоостанавливающее действие. Цветки ромашки используются для приготовления настоев, входят в лекарственные сборы.

В лечебных и косметических целях используют соцветия (корзинки) аптечной ромашки. Аптечная ромашка действует как сильное бактерицидное средство, оказывает

противовоспалительное, смягчающее и успокаивающее действие, стимулирует кровообращение.

Ромашка богата следующими веществами:

- флавоноидами, которые защищают от ультрафиолетового излучения;
- каротином (предшественником ретинола — витамина А) — оздоравливает кожу, делает её гладкой и шелковистой;
- хамазуленом — активным веществом с бактерицидными, противовоспалительными и антигистаминными свойствами;
- азуленом — помощником в борьбе с аллергической сыпью;
- киприловой кислотой, оказывающей противогрибковое и расслабляющее действие;
- ситостерином, способствующим улучшению обменных процессов в верхних слоях эпидермиса и усилению доступа в клетки кожи кислорода;
- органическими кислотами, которые увлажняют, тонизируют, омолаживают и осветляют кожу;
- полисахаридами, которые создают для кожи защиту, поддерживая её увлажнённость;
- гликозидами, обладающими ранозаживляющими и противовоспалительными свойствами [1].

Очень хорошо помогают маски для лица из ромашки. Маски для жирной кожи. 100 г цветков ромашки заваривают так, чтобы образовалась кашицеобразная масса. Остуженную массу наносят на марлю и накрывают лицо, предварительно смазанное кремом. Маску снять через 20 минут, а лицо вымыть теплой водой.

Мята перечная - *Mentha piperita* L.

Используемые части растения: листья, верхушки побегов с соцветиями. Время сбора: период цветения.

Химический состав: эфирное масло, терпены, каротин, органические кислоты, флавоноиды, дубильные вещества, микро- и макроэлементы.

Применение в народной медицине: при кожном зуде, нейродермитах и экземах. Противопоказания: беременность, лактация, дети грудного возраста.

Мята является незаменимым компонентом освежающих и тонизирующих лосьонов, прекрасно подходит для ухода за жирной и проблемной кожей, ментол великолепно освежает кожу головы и препятствует появлению перхоти. Эфирное масло мяты является самым легким из всех масел, содержащих ментол, оно с успехом используется и в косметологии, причем подходит для любого типа кожи. Применение масла для жирной кожи

обеспечивает сужение пор, регулировке работы сальных желез. Сухой коже масло мяты помогает сохранить влагу. К тому же, мята убирает следы усталости [6].

Зверобой продырявленный – *Hypericum perforation L*

Обладает дезинфицирующим действием и предназначаются преимущественно для жирной кожи и жирных волос. Многолетнее травянистое растение с прямостоячим двугранным стеблем, достигающим 60 см высоты, с супротивными мелкими листьями и золотисто-желтыми цветками, собранными в щитковидные соцветия. Основными действующими веществами считают конденсированные антраценовые производные - гиперидин и псевдогиперидин, протогиперидин и протопсевдогиперидин. Кроме конденсированных к этой группе относятся и мономерные антраценпроизводные - франгулоэмодин и франгулоэмодинантранол. В зверобое присутствует комплекс фенольных соединений: флавонолы (кверцетин, кемпферол, мирицетин, рутин, кверцитрин и изокверцитрин), антоцианы и лейкоантоцианы, фенолкарбоновые кислоты. Помимо этого, в растении содержатся: эфирное масло, алкалоиды, дубильные вещества, сапонины, витамины С, РР, каротин, микроэлементы (марганец и цинк). Недавно в зверобое нашли бифлавоновые соединения, главное из которых - аментофлавоны - обладает противовоспалительной и противоязвенной активностью.

Маслом, полученным из травы зверобоя, успешно пользуются для заживления ран и ожогов. В качестве наружного средства применяют полученный из зверобоя препарат новоиманин. Он обладает противовоспалительным и противомикробным (в том числе противостафилококковым) действием. 1 %-м раствором новоиманина на спирте лечат свежие и инфицированные раны, ожоги, абсцессы [3].

Шалфей лекарственный (степной), *Salvia officinalis L*

Лекарственным сырьем являются листья, собранные во второй половине лета в первый год вегетации, а в последующие годы листья - 2 5 8 - собираются 2-3 раза с начала цветения, собирают не только листья, но и верхушки стеблей во время цветения. Химические свойства:

- жирорастворимые витамины (А, Д, Е, К)
- витамины группы В (рибофлавин, никотиновая кислота)
- микро- и макроэлементы,
- эфирные масла
- фитонциды
- дубильные и смолистые веществ
- фитоэстрогены
- омега-кислоты

Листья шалфея обладают дезинфицирующим, противовоспалительным, вяжущим, кровоостанавливающим действием. Применяется в виде настоя для полоскания при стоматитах, воспалении.

Омолаживающее. Замедляет возрастные изменения, активируя продуцирование в клетках коллагена. Используют в целях профилактики образования морщин и сокращения глубины уже существующих.

Антибактериальное, дезинфицирующее, и противовоспалительное. Применяют для устранения высыпаний на коже.

Лифтинговое. Способствует устранению второго подбородка, подтягивает брыли.

Подсушивающее, вяжущее. Применяют для приготовления средств по уходу за жирным типом кожи. Устраняет сальный блеск, матируя кожу.

Очищающее. Эффективно устраняет закупорку пор, удаляет черные точки и ороговевшие клетки и выводит токсины.

Лечебное. Снимает симптоматику и ускоряет выздоровление при большинстве дерматологических патологиях.

Укрепляющее. Стимулирует лимфо- и кровоток.

Защитные. Снижает негативное влияние ультрафиолетовых лучей на эпидермис [6].

Медуница неясная - *Pulmonaria obscura* Dumort.

Используемые части растения: надземная часть. Время сбора: период цветения. Химический состав: каротин, витамин С, слизи, дубильные вещества, рутин, микро- и макроэлементы. Фармакологическое действие: противовоспалительное, ранозаживляющее, кровоостанавливающее.

Для улучшения структуры кожи, волос и ногтей: 2 десертные ложки измельченной травы медуницы залить 2 стаканами кипятка и кипятить 15 минут, остудить, процедить, принимать внутрь по $\frac{1}{3}$ стакана в день. Тем же способом заварить 2ст. ложки сырья и **споласкивать волосы после мытья**. Это оказывает оздоравливающее и укрепляющее воздействие.

Этот же отвар залить в формочки для льда, **заморозить** и протирать лицо утром, вечером. В жару и среди дня. Освежает, увлажняет, повышает упругость кожи, соответственно уменьшает дряблость и количество морщин [2, 5].

Нами рассмотрены только некоторые полезные свойства растений показывающие, что лекарственные растения играют огромную роль в косметологии. Они оказывают противовоспалительное, лечебное, оздоравливающее и укрепляющее воздействие. Из некоторых растений можно сделать успокаивающую маску для лица или получить регенерирующее средство. Таким образом лекарственные растения широко применяют для

изготовления лечебно-косметических препаратов и при этом ряд преимуществ перед синтетическими косметическими средствами потому что действуют на организм более мягко, не вызывая побочных эффектов, содержат естественные БАВ. Кроме того, все крема содержат в своем составе консерванты, которые делают их срок хранения длительным. В отличие от кремов настои, отвары и компрессы растений имеют в своем составе только натуральные компоненты. Главным преимуществом косметологических препаратов, приготовленных в домашних условиях из растений, являются их экономичность.

Библиографический список

1. Агаджанова, К. В. Омоложение кожи посредством органических продуктов косметологии / Агаджанова К.В. – Текст : непосредственный // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». — 2022. — № 5. — С. 55-59.
2. Баранов, А. А. Энциклопедия сибирского травника / А. А. Баранов, Л. Н. Сурина, С. В. Сурин-Левицкий. – 4-е изд., испр. и доп. – Тюмень : ИД «Титул», 2017. – 518 с. – Текст : непосредственный.
3. Гаммерман А. Ф. Лекарственные растения (Растения-целители): справ. пособие /А. Ф. Гаммерман, Г. Н. Кадаев, А. А. Яценко-Хмелевский.— 4-е изд., испр. и доп.— Москва : Высш. шк., 1990. – 400 с. – Текст : непосредственный.
4. Евсеева, С. Б. Экстракты растительного сырья как компоненты косметических и наружных лекарственных средств: ассортимент продукции, особенности получения / С. Б. Евсеева, Б. Б. Сысуев — Текст : электронный // Формация и фармакология. — 2016. — № 3. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekstrakty-rastitelnogo-syrya-kak-komponenty-kosmeticheskikh-i-naruzhnyh-lekarstvennyh-sredstv-assortiment-produktsii-osobennosti/viewer> (дата обращения: 02.03.2023).
5. Кругов, Н. Е. Изюминка косметической фитотерапии / Н. Е. Кругов, В. А. Томилова. Текст : непосредственный // Современные тенденции развития технологий здоровьесбережения. Электронный сборник статей по материалам ежегодной образовательной конференции с Международным участием. – 2022. – № 1. — С. 77-80.
6. Терехин А.А. Технология возделывания лекарственных растений / А. А. Терехин, В. В. Вандышев — Москва : РУДН, 2008 — 201 с. – Текст : непосредственный.

УДК 636.74

ББК 46.73

Обухов Дмитрий Андреевич, студент группы Б-БК-41, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

Прорвина Любовь Николаевна, старший преподаватель кафедры «Общей биологии», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Эффективность работы собак породы бельгийская и немецкая овчарка по общерозыскному профилю

В настоящее время мир все больше идет к техническому прорыву, создавая все больше искусственных заменителей простому труду. Уже давно разрабатываются и тестируются роботы-собаки, но обычная собака по сей день является одним из наиболее эффективных и экономически продуктивных в использовании специальных средств.

Общерозыскной профиль в кинологовической службе на сегодняшний день является самым старым и наиболее сложным профилем розыскного использования собак. Он предъявляет высокие требования к подготовке будущих специалистов-кинологов и собак. С учетом того, что профиль является очень сложным, не все кинологи и собаки могут освоить эту службу и показать высокие результаты.

Ключевые слова: служебные собаки, общерозыскной профиль, овчарки, немецкая овчарка, бельгийская овчарка, малинуа, след, следовая работа.

Собаки на протяжении многих лет используются в различных отраслях, такие как сторожевая, караульная, патрульно-постовая и конвойная службы. В Министерстве по ЧС стали все чаще брать во внимание собак поисково-спасательной службы. Собаки пастушьей службы так же очень востребованы и такие направления как собака-поводырь для слепых, помощники инвалидов, даже собаки-терапевты, все они не остаются без внимания и, наоборот, приобретая свою популярность, стараются лучше развиваться. К сожалению, такое разнообразие можно встретить только в зарубежных странах, а в России из-за большой стоимости подготовки собак для работы, не приносящей прибыли, и отсутствие интереса со стороны правительства, не произошли столь грандиозные изменения [2].

У розыскных собак вырабатываются навыки общего курса дрессировки и навыки специального курса. К специальному курсу относятся вспомогательные, основные и дополнительные навыки. Еще со щенков в них закладывают навыки вспомогательного

характера, направленные на развитие у собак основного качества, которые пригодятся для дальнейшей дрессировки по специальному курсу. Основная задача дрессировщика в самом начале работы с собакой – это еще в молодом возрасте показать ей множество самых различных объектов, с которыми в дальнейшем будет производиться работа [1]. Показать, что они никак не угрожают жизни для того, чтоб во время дрессировки собака не проявила оборонительную реакцию ни в пассивной, ни активной форме.

У служебных собак есть следующие основные специальные навыки:

- задержание, охрана и конвоирование нарушителя;
- поиск человека по его запаховому следу;
- выборка вещи по запаху;
- выборка человека по запаху;
- обыск местности, помещений и транспорта.

Для примера рассмотрим один из навыков – поиск человека по запаховому следу. Работа по следу базируется на врожденной обонятельной и пищевой реакции. Задачей является выработка у собаки навыка работы по запаху, находя следы человека, который проложил маршрут и оставленные им вещи, а при обнаружении попытаться его задержать. В наиболее общем виде, процесс выработки навыка может быть разбит на три периода:

- выработка у собаки первоначального динамического стереотипа активного, заинтересованного поиска человека по его запаховому следу.

- совершенствование навыка поиска человека с заданным запахом; выработка навыка дифференцирования искомого запахового следа человека среди запаховых следов посторонних людей.

- доведение навыка до требований норматива.

При начальной дрессировке собаки по запаховому следу, проведя перед этим анализ ее преобладающих реакций, психики и работоспособности, могут применяться различные способы дрессировки. Пуск собаки по запаховому следу человека без предварительного дразнения используется для собак, имеющих выраженные поисковую и активно-оборонительную реакции, а также навык задержания человека хотя бы в первоначальном виде. Для дрессировки собак по поиску человека по следам с дразнением лучше всего использовать уравновешенных собак. Поиск апортировочного предмета по следу дрессировщика применяется для собак, заинтересованных в подноске предметов. Пуск собаки по следу помощника, унесшего пищу, применим для дрессировки собак, незаинтересованных в подноске предметов, но имеющих ярко выраженную пищевую реакцию [3, 4]. Пуск собаки по следу дрессировщика на базе социальных связей актуален

при хорошем контакте дрессировщика и собаки и спокойном ее отношении к посторонним людям.

Исследование эффективности работы собак по общерозыскному профилю проводилось в кинологовическом центре для содержания служебных собак ФКУЛИУ 19 УФСИН России по Тюменской области г.Тюмень. В нем участвовали собаки пород бельгийская овчарка (малинуа) (n=4) и немецкая овчарка (n=4). Испытание проводилось в течение недели, собаки были разбиты на пары. В испытании участвовали только взрослые кобели.

Для проведения испытания помощником ускоренным шагом был проложен след давностью 20 минут и протяженностью 800 метров. Линия следа проходила по пересеченной местности на виду у проверяющего и предусматривала один прямой угол для служебных собак с опытом службы до одного года и не менее двух углов – для служебных собак с опытом службе от одного года и более. По линии следа были оставлены три предмета с запахом помощника. Постановка собак на след начиналась с обыска 10-метровой полосы местности, обозначенной двумя флажками. Время на проработку следа составляло не более 12 минут. Отчет времени на выполнение упражнения начинался по команде кинолога «След!» и жесту (выбрасывание руки в сторону следа), заканчивался на конечной точке при обнаружении помощника. Перед началом движения кинолог знакомил служебную собаку с предметом или носителем искомого запаха. Время на ознакомление служебной собаки с искомым запахом было не ограничено [5]. Все полученные результаты были зафиксированы секундомером и отражены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты испытания по следовой работе

Порода	№ п/п	Кличка	Возраст (лет)	Время (минут)
Бельгийская овчарка	1	Дон	2	7,23
	2	Тай	3	7,1
	3	Жак	2	9,05
	4	Хуч	1	14,02
Немецкая овчарка	1	Вульф	3	8,46
	2	Грей	2	8,54
	3	Аякс	2	9,07
	4	Хантер	3	10,13

По результатам проведенных испытаний по следовой работе с давностью следа 20 минут и протяженностью маршрута 800 метров среднее время выполнения задания у собак породы бельгийская овчарка (малинуа) составило 9,35 минут, у собак породы немецкая овчарка – 9,05 минут (рис. 1).

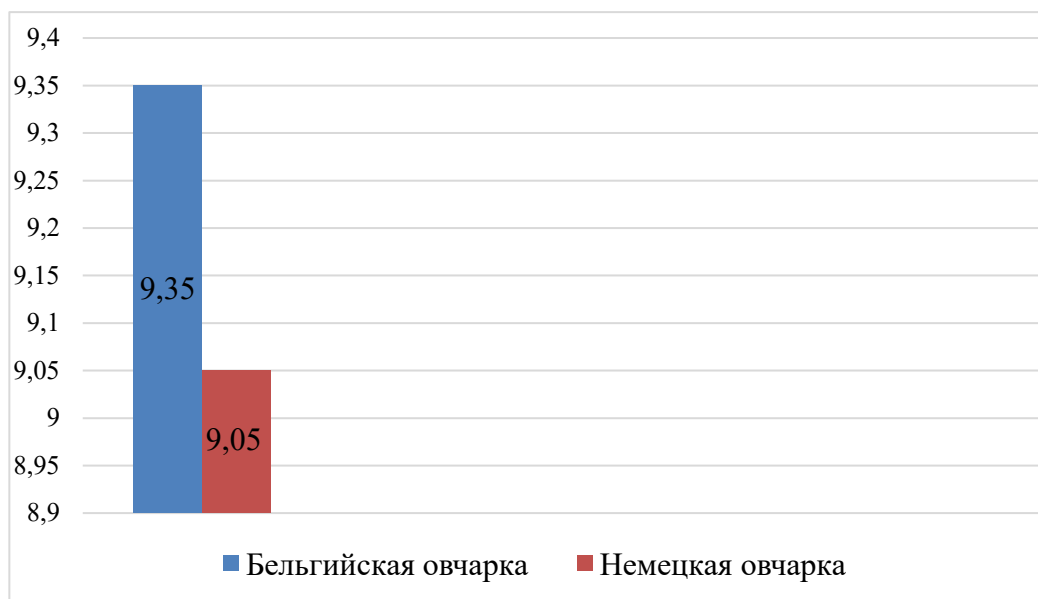


Рис. 1. Среднее время прохождения маршрута (минут)

Таким образом, немецкие овчарки показали более высокие результаты на маршруте, чем бельгийские овчарки (малинуа), разница в среднем времени составила 3%. По результатам проведенных испытаний между бельгийскими и немецкими овчарками, можно утверждать, что немецкие овчарки по-прежнему держат лидерство за счет своей универсальности, но бельгийские овчарки уступают им совсем незначительно. Они намного маневреннее, быстрее, но не всем кинологам подходят для дрессировки, бельгийская овчарка требует индивидуального подхода и опытного кинолога.

Библиографический список

1. Барвиг, С. Шутцхунд. Теория и методы дрессировки / С. Барвиг, С. Хиллиард. – Москва : Софион, 2020. – 230 с. – Текст : непосредственный.
2. Гриценко, В. В. Воспитание собаки-защитника / В. В. Гриценко. – Москва : Вече, 2019. – 192 с. – Текст : непосредственный.
3. Платонов, Е. А. Конспекты по служебной кинологии. Часть IV. СКД. Обще-розыскной профиль / Е. А. Платонов, А. К Биктемиров. – Москва : Уфа, 2018. – 66 с. – Текст : непосредственный.
4. Солопова, М. О. Адаптационные возможности и рабочие качества служебных собак питомника УФСИН России по Тюменской области / М. О. Солопова. – Текст : непосредственный // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе : сборник

трудов LVII студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 30 ноября 2022 года.
– 2022. – С. 66-73.

5. Фаритов, Т. А. Практическое собаководство: учебное пособие / Т. А. Фаритов, Ф. С. Хазиахметов, Е. А. Платонов. – Уфа : БГАУ, 2019. – 292 с. – Текст : непосредственный.

УДК 57.044-574.24

ББК 28.57

Пушкарева Екатерина Алексеевна, студент группы Б-БК31, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень

Коваль Екатерина Викторовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Общей биологии», ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень

Руководитель Лящев Александр Анатольевич, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой общей биологии ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Влияние вытяжек зоогумуса *Hermetia illucens* на показатели жизнедеятельности семян и проростков томатов

В ходе работы оценивали ростостимулирующие свойства водных вытяжек зоогумуса для проростков пшеницы. Исследовали вытяжки зоогумуса в концентрации 0,5; 1; 3; 5%. Оценку состояния жизнедеятельности производили по показателям всхожести, энергии прорастания, длины корней и стебля, которые измеряли стандартными методами. Установлено, что вытяжки данных концентраций проявляли ростостимулирующие действие в отношении длины органов проростков. Наиболее эффективной оказалась дозировка вытяжки 0,5%, при этом наблюдали стимуляцию всхожести, энергия прорастания была выше, а также рост корней и побега на 47 и 69% соответственно.

Ключевые слова: *Hermetia illucens*, зоогумус, томаты, всхожесть, биологически активные экстракты.

Черная львинка (*Hermetia illucens*) – это ценный объект биотехнологии. Всеядность, а также уникальный набор микрофлоры пищеварительного тракта позволяет личинкам переваривать разнообразные органические вещества. Известно применение личинок *Hermetia illucens* для переработки сельскохозяйственных отходов: гнилых овощей и фруктов, экскрементов животных и человека, мусора и т.д. [3]

Поедая органические продукты, личинки черной львинки увеличиваются в размере за несколько дней в сотни раз. Коэффициент конверсии при этом равен 1 к 3–5 в зависимости от состава корма [1]. Отходы измельчаются мощным грызущим ротовым аппаратом личинок, напоминающим клюв со щетками. Пища, проходя по пищеварительному тракту личинок ферментативно расщепляется, обогащается продуктами жизнедеятельности микробной микрофлоры,

пептидами, проявляющими антимикробные свойства в отношении многих микроорганизмов, например, сальмонеллы, гормонами личинок, которые способны снижать популяцию домашней мухи (*Musca domestica L.*) в птичьих хозяйствах и фекалиях свиней примерно на 94-100 % [7, 4].

При личиночной переработке питательные вещества накапливаются в личинках (на 50-60%), и образуется сухая масса, которая представляет собой зоогумус – высокоэффективное удобрение, что упрощает процесс его транспортировки на большие расстояния. В среднем, например, из 100 т куриного помета возможно получить до 20 т зоогумуса [2]. Уникальный состав зоогумуса может определять его ростостимулирующее, ростостимулирующее, антимикробное действие.

Зоогумус личинок черной львинки представляет собой сыпучее органическое вещество с размером частиц 1-3 мм темно- или светло-коричневого цвета (в зависимости от перерабатывавшегося сырья), обладающее высокой влагоемкостью и влагостойкостью. Может использоваться как разрыхлитель. Основные питательные вещества находятся в нем в виде различных соединений с гуминовыми кислотами. В отличие копролита (вермикомпоста) зоогумус *H. illucens* содержит повышенное содержание органических веществ (в 1,3 раза), общего азота в сухом веществе (в 2 раза), общего фосфора (P_2O_5) и калия (K_2O) [5]. Кроме того, выживаемость патогенных бактерий в зоогумусе *H. illucens* снижается на 90- 93% [6]. Зоогумус содержит стимуляторы роста, биологически активные вещества, повышающие устойчивость растений к болезням и вредителям, при этом зоогумус губительно воздействует на ряд вредителей и возбудителей болезней сельскохозяйственных культур.

Целью настоящих исследований явилось изучение влияния водных вытяжек зоогумуса *H. illucens* различной концентрации на физиологические показатели проростков томата сорта «Дубрава» (всхожесть и линейный рост органов).

Материалы и методы исследований. Объект исследования – семена томата сорта Дубрава. Данный сорт заявлен как сорт для открытого грунта. Томат «Дубрава» характеризуется ранним формированием и созреванием плодов. Сорт подходит для возделывания в регионах с неустойчивой погодой, так как прохладное лето и дождливая погода мало сказываются на получении урожая. На территории Сибири и Урала, где холодные ночи наступают рано, можно выращивать в туннелях и теплицах. Уход за томатом (подвязка, пасынкование) – минимальный. Популярность томатов среди населения обусловила выбор объекта исследования.

Колония насекомых создана на основе личинок, приобретенных в Санкт-Петербурге, и культивируется в лаборатории промышленной энтомологии ГАУ Северного Зауралья.

Колонию поддерживали при температуре $26 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$, относительной влажности 65-75% и фотопериоде 16:8 L:D ч. [4]. Рацион личинок – куриный корм для несушек, с добавлением равного объема воды, как было предложено Sheppard et al. [7]

Водные вытяжки зоогумуса готовили из эталонного раствора, концентрацию которого принимали за 100% (100 г зоогумуса на 900 мл воды). В дальнейшем путем разбавления эталонного раствора получали растворы с концентрацией 0,5%, 1%, 3%, 5%.

Семена томата проращивали в чашках Петри на фильтровальной бумаге (25 семян на чашку) при постоянных условиях (25°C и 24-часовое освещение). Каждый вариант увлажняли вытяжками из зоогумуса заданной концентрации. Контролем служила дистиллированная вода.

Оценку фитотоксических свойств зоогумуса проводили по показателям всхожести семян, энергии их прорастания, длины корней и стебля.

Оценку всхожести проводили по ГОСТ 12038-84 «Семена сельскохозяйственных культур». Длину корней и стебля – путем прямого измерения.

Все опыты проводили в трехкратной повторности. Статистическую обработку данных проводили по общепринятым методикам с вычислением средних значений, стандартного отклонения и корреляции. Расчет всех числовых показателей произведен в программах Microsoft Excel.

Результаты исследований. Установлено, что вытяжки зоогумуса черной львинки, взятые в разной концентрации способствовали изменению основных показателей жизнедеятельности проростков овощных культур на ранних этапах развития.

Лабораторная всхожесть семян томата была чувствительна к действию вытяжек зоогумуса. Достоверных различий всхожести при действии зоогумуса 0,5, 1% и 3% отмечено не было, однако установлена тенденция от легкого стимуляционного эффекта при действии 0,5% зоогумуса (на 3% выше контроля) до снижения всхожести на 7% в среднем при действии зоогумуса в концентрации 1 и 3%. Зоогумус в высокой концентрации (5%) достоверно снижал данный показатель на 13% от контрольного уровня (табл. 1).

Еще одной характеристикой оценки качеств семян служит энергия прорастания, которая характеризует дружность прорастания семян томатов. Она определялась параллельно со всхожестью на 3 сутки эксперимента. Дружность прорастания была более чувствительна к действию зоогумуса. С повышением концентрации энергия прорастания значительно снижалась (таблица). На третьи сутки семена томатов, выращиваемые на вытяжках зоогумуса высокой концентрации (1 и 5%), взошли лишь на 50% от контроля. Была выявлена тесная корреляция энергии прорастания семян с лабораторной всхожестью ($r=0,74$).

Влияние водных вытяжек зоогумуса *Hermetia illucens* на показатели жизнедеятельности проростков томата сорта Дубрава

Вариант, концентрация вытяжки, %	Показатели, % к контролю			
	Всхожесть	Энергия прорастания	Длина побега	Длина корней
0,5	102,85	70,96*	168,6*	147,39*
1	91,42	50,81*	167,07*	134,31*
3	94,28	61,29*	200,00*	140,54*
5	87,14*	51,61*	218,48*	117,26*

Прим.: *различия достоверны при $p < 0,05$.

При всем при этом, линейный рост проростков, выращенных на вытяжках зоогумуса, значительно превышал контрольный уровень. Было установлено, что под действием вытяжек зоогумуса происходило увеличение длины корней и наземного побега (таблица). В варианте с использованием вытяжки с концентрацией 0,5% был обнаружен ростостимулирующий эффект по отношению к корню в пределах 47% и по отношению к стеблю на 68,6% по сравнению с контролем. Интенсивность роста существенным образом связана с питанием растений, особенно с азотным и фосфорным. Особенность состава зоогумуса — это повышенное содержание как раз этих элементов. В фазу начального роста томатов двукратное повышение длины проростков в сравнении с контролем можно объяснить повышенным содержанием азота и фосфатов.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать следующие

ВЫВОДЫ:

1. Вытяжки зоогумуса, полученного в процессе жизнедеятельности черной львинки *H. illucens*, концентрацией 0,5, 1, 3, и 5% проявляют ростостимулирующее действие в отношении проростков томата. Длина органов проростков под действием зоогумуса возрастала в 1,5-2 раза от контроля.

2. Наибольшую ростостимулирующую способность по длине корня в отношении проростков томата проявляют водные вытяжки зоогумуса в концентрации 0,5%, а в отношении роста стебля большую ростостимулирующую способность проявляется при концентрации 5%. При этом отмечается значительное снижение всхожести.

3. Наиболее чувствительным к действию вытяжек зоогумуса физиологическим показателем проростков является всхожесть, которая последовательно снижается с повышением концентрации вытяжки.

4. На физиологических показателях семян томата наилучшее влияние оказал зоогумус в концентрациях 0,5 и 3%, что отразилось в стимуляции роста и всхожести в пределах контроля.

Библиографический список

1. Артахов, А. Б. Энтомоиндустрия черной львинки / А. Б. Артахов – Текст : непосредственный // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. – 2021. – № 4. – С. 61–70.

2. Коваль, Е. В. Энтомологическая переработка помета как начальное звено развития прочих отраслей агропромышленного комплекса России / Е. В. Коваль. – Текст : непосредственный // Актуальные вопросы развития идей В.В. Докучаева в XXI веке. Развитие аграрной науки на современном этапе: Материалы Международной научно-практической конференции и Всероссийской школы молодых ученых и специалистов, посвященных 130-летию организации «Особой экспедиции Лесного департамента по испытанию и учету различных способов и приемов лесного и водного хозяйства в степях южной России». В 2-х частях, Каменная Степь, 14–16 июня 2022 года. – 2022. – С. 312-316.

3. Лящев, А. А. Влияние различных биологических отходов на развитие личинок и результативность процесса переработки их черной львинкой (*Hermetia illucens*) / А. А. Лящев, Н. А. Валов, Е. В. Коваль [и др.]. – Текст : непосредственный // АПК: инновационные технологии. – 2022. – № 4. – С. 21-30.

4. 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 : электронный // Международный научно-исследовательский журнал. — 2022. – №11. – С. 5.

5. Серебрянский, Д. Н. Чем отличается биогумус личинок мух (зоогумус) от биогумуса червей (копролит) / Д. Н. Серебрянский Текст : электронный // АгроБио Технологии: Электронная научная статья. – 2015- //URL: http://www.nasadki.net/index/chem_otlichaetsja_biogumus_lichinok_mukh_zoogumus_ot_biogumusa_chervej_koprolit/0-586 (дата обращения: 21.11.2022).

6. Awasthi, M. K. Manure pretreatments with black soldier fly *Hermetia illucens* L. (Diptera: Stratiomyidae): A study to reduce pathogen content / M. K. Awasthi [et al.] – Text : immediate // Science of the Total Environment. – 2020. – Vol. 737.

7. Rearing methods for the Black Soldier Fly (Diptera: Stratiomyidae) / Sheppard DC, Tomberlin JK, Joyce JA, Kiser BC, Sumner SM. - J Med Entomol., 2002-39: c. 695-698, <https://doi.org/10.1603/0022-2585-39.4.695>

УДК 636.74

ББК 46.73

Халилова Мирвари Халиловна, студент группы Б-БК-41, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

Руководитель Прорвина Любовь Николаевна, старший преподаватель кафедры «Общей биологии», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Использование собак-детекторов для поиска человека по его запаховым следам

Криминалистическое значение запаховых следов человека определяется большой информационной емкостью, позволяющей использовать запаховую информацию с мест происшествий для решения как идентификационных, так и диагностических задач.

В настоящее время не существует технических устройств, чувствительных и одновременно достаточно селективных для анализа запаховых следов человека. Причина данного положения заключается в отсутствии сведений о том, какие из сотен веществ, составляющих запаховые следы, определяют тот или иной признак особи. Поэтому в качестве инструментов и средств их исследования применяются специально подготовленные собаки-детекторы запаховых следов. В настоящее время использование только собаки-детектора дает положительные результаты в исследовании запаховых следов человека.

Ключевые слова: собака-детектор, служебные собаки, запаховый след, запаховая проба, запах, дрессировка, лабораторные исследования, одорологические объекты.

Собаки – детекторы используются для выявления сходных признаков нескольких преступлений при сравнении одорологических объектов с мест происшествий, отработки большого количества подозреваемых на причастность к совершению преступления, проверки оперативно-розыскных и следственных версий в отношении конкретных лиц и их действий [3].

Чтобы выполнить такую непростую работу, каждая собака проходит строго определенную подготовку для развития повышенной обонятельной чувствительности. Подготовка собак-детекторов начинается с 7 месячного возраста, а продолжительность составляет 12 месяцев. Общая схема подготовки собак, предназначенных для выявления определенного запахового признака, строится так, чтобы с самого начала запаховая проба с

определенной запаховой характеристикой вызывала у собаки сильную приблизительную реакцию, которая достигается с помощью поощрения голосом или лакомством [1, 2].

Специальная дрессировка направлена на выработку у собаки рабочего навыка поиска и сигнального обозначения емкости с искомым запахом в сравнительном ряду запаховых объектов.

Процесс выработки у собак детекторов комплекса специальных навыков складывается на основе двух рабочих стереотипов: в первом случае собаке предъявляется объект с запахом, который нужно найти. Собака нюхает образец, запоминает его, а затем ищет заданный запах, обнюхивая сравнительный ряд разных объектов. Этот стереотип нужен в применении по установлению наличия или отсутствия запаховых следов проверяемого объекта [4].

Собаки, обученные вторым рабочим стереотипом, являются узконаправленными детекторами, так как информацию об определяемом запахе предварительно закладывается в их долгосрочную память. Именно с применением этого рабочего стереотипа выявляются групповые ольфакторные особенности в следах человека [5].

Цель исследования: выявить наиболее пригодную породу собак для поиска человека по его запаховым следам

Задачи исследования: изучить процесс выработки у собак-детекторов комплекса специальных навыков для поиска человека по его запаховым следам; провести исследование, сравнив качество и скорость выполненной работы собак разных пород; определить наиболее пригодную породу для поиска человека по запаховым следам.

В настоящее время в Тюменской области для лабораторного исследования запаховых следов человека используются следующие породы собак: бельгийские овчарки малинуа, немецкие овчарки и английские кокер-спаниели.

Для того чтобы определить какая порода наиболее пригодна для поиска человека по запаховым следам был проведен сравнительный анализ работоспособности разных пород собак.

Исследования проводились в помещениях лаборатории ЦКС УМВД России по Тюменской области.

Для проведения исследовательской работы применялась группа обученных собак-детекторов, в работоспособном возрасте и нормальном функциональном состоянии. В опытах было задействовано 14 собак-детекторов из них: 6 бельгийских овчарок малинуа, 5 немецких овчарок и 3 английских кокер-спаниеля

В опытах использовались индивидуализирующие пахучие вещества человека.

Как проводилось исследование: Собак привязывали на коротком поводке на месте занятий. В течение одной минуты им давали нюхать исходный образец запаха человека. Затем следовала минута отдыха для приведения в норму нервного состояния собак. По истечении времени отдыха собакам последовательно предъявляли 5 заранее подготовленных образцов. Среди них находился и образец запаха, ольфакторная проба которого задавалась для запоминания. Детекторы последовательно обнюхивали каждый из образцов и при встрече с заданным запахом сигнально обозначали предмет приняв исходное положение сидеть или лежать

По результатам исследования 12/14 собак с первой попытки успешно обнаружили заданный запаховый образец. Среди успешно выполнивших свою работу были 6 бельгийских овчарок малинуа, 4 немецких овчарки и 2 кокер-спаниеля. Остальные 2 собаки обнаружили заданный запаховый образец со второго раза (рис. 1).

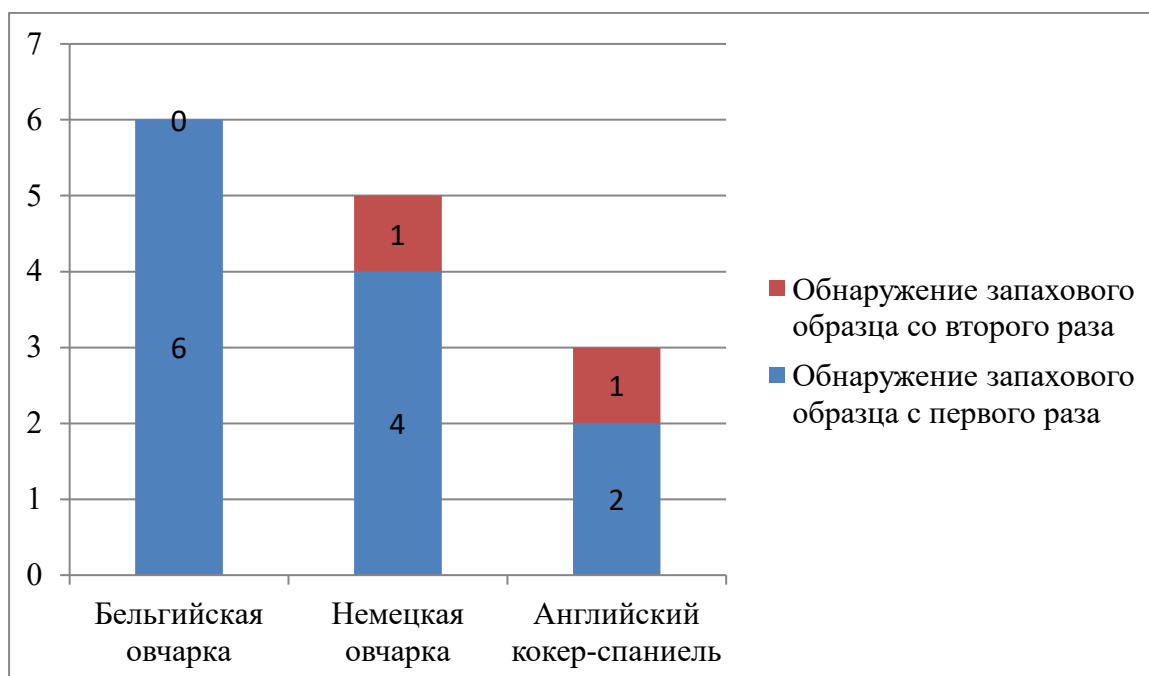


Рис. 1. Результаты обнаружения запахового образца

Также при проведении исследования учитывалось затраченное время на поиск запахового образца. Для обнаружения запахового образца бельгийским овчаркам потребовалось в среднем 27 секунд, английским кокер-спаниелям 29 секунд, а немецким овчаркам 32 секунды (рис. 2).

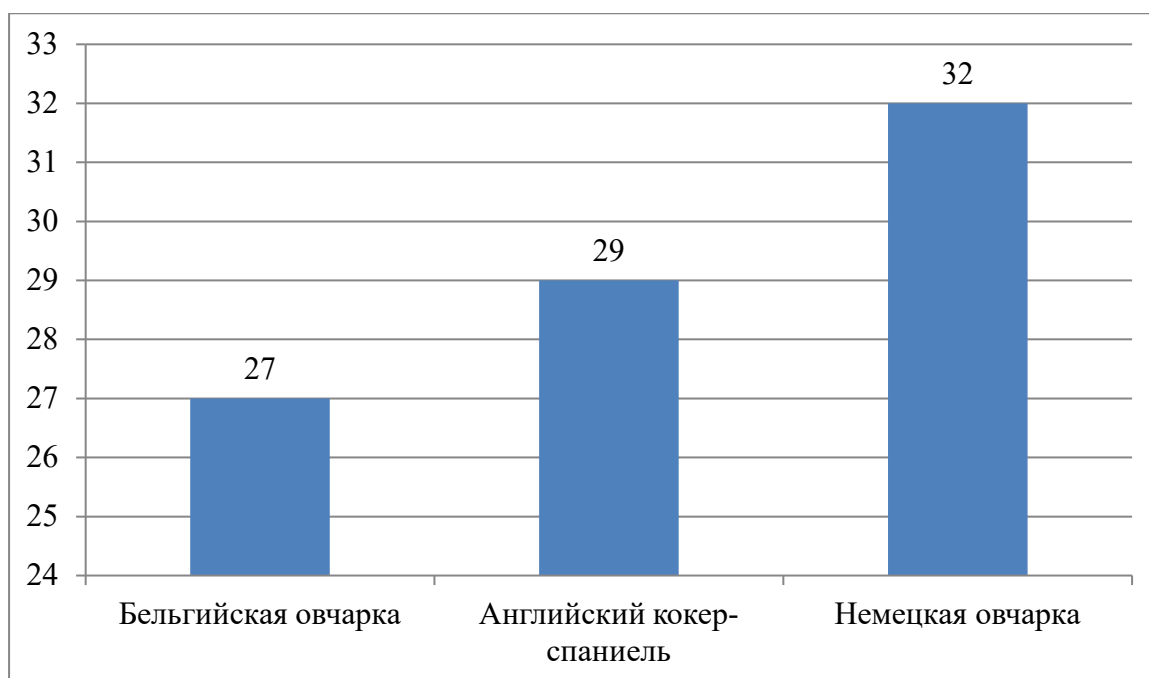


Рис. 2. Средняя скорость обнаружения запахового образца (секунд)

Сравнив собак-детекторов Тюменской области, наблюдается существенное превосходство бельгийских овчарок над остальными породами собак: все бельгийские овчарки малинуа (6/6) успешно обнаружили искомый запаховый образец; наименьшая средняя скорость обнаружения запахового образца принадлежит бельгийским овчаркам малинуа (27сек.). Немецкие овчарки и коккер-спаниели уступают бельгийцам как в скорости, так и в качестве выполненных работ.

На основе выполненного исследования, бельгийские овчарки малинуа являются наиболее пригодными для поиска человека по его запаховым следам.

Библиографический список

1. Арасланов, Ф. С. Дрессировка служебных собак/ Ф. С. Арсланов. – Алма-Ата : Кайнар, 1987. – 247с. – Текст : непосредственный.
2. Валов, Н. А. Определение преобладающей реакции поведения служебных собак в Центре кинологической службы МВД в городе Тюмень / Н. А. Валов, Л. Н. Прорвина // Актуальные вопросы развития кинологии : Материалы II Всероссийской (Национальной) научно-практической конференции, Уссурийск, 21 апреля 2022 года. – 2022. – С. 56-61.
3. Зорина, З. А. Зоопсихология. Элементарное мышление животных: учебное пособие / З. А. Зорина. – Москва : Аспект Пресс, 2002. – 246с. – Текст : непосредственный.
4. Койсин, А. А. Использование служебно-розыскных собак при работе запахными следами (образованиями) на месте происшествия. – Текст : электронный //

Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – 2010. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-sluzhebno-rozysknyh-sobak-pri-rabote-s-zapahovymi-sledami-obrazovaniyami-na-meste-proisshestiya> (дата обращения 16.03.2023).

5. Малинин, С. Ф. Новый зооноз в Кировской области / С.Ф. Малинин, О.В. Бякова, Л. В. Пилип. – Текст : непосредственный // Проблемы развития животноводства в условиях учреждений ФСИН России. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. ФКОУ ВПО Пермский институт ФСИН России. – 2014. – С. 53-57с.

УДК 581.6

ББК 28.5

Чулкова Мария Владимировна, студентка группы Б-ААГ11, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

Руководитель Шадрина Наталия Викторовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Общей биологии», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Повышение эффективности лекарственных свойств растений

Фитотерапия - давно известный метод лечения, обычно применяемый как группа мероприятий либо в совокупности с медикаментозным лечением. Забывать про неё не стоит, но и злоупотреблять не желательно. Хорошо использовать как профилактику. Ферментация трав помогает усилить вкус, крепость и аромат чая. От способа ферментации будет зависеть вкус напитка и его эффективность в использовании как лекарственного напитка.

Ключевые слова: фитотерапия, лекарственные растения, ферментация листьев, способы ферментации растений, иван-чай, кипрей узколистный, копорский чай.

В наше время, в век технологий, тяжело встретить человека, который не знал бы, что такое таблетки и антибиотики. Но в силу возраста, а может, и в силу знаний, не многие знают про то, что большое количество растений обладают теми же свойствами, что и таблетки. К примеру, вылечить ту же простуду можно аптечной ромашкой, свежими ягодами (особенно местными) и отварами трав и шиповника. В настоящее время более 40% лекарственных препаратов, действующих на фармацевтическом рынке Российской Федерации, производится из растительного сырья. Лекарственные растения среди них составят большую часть, так как являются категорией, особо уязвимой вследствие интенсивной, нерациональной, недостаточно контролируемой заготовки сырья. На территории нашей страны произрастает более 21000 видов сосудистых растений, из них около 3000 используется в народной (традиционной) и научной медицине. В настоящее время в научной медицине разрешено использование 190 видов лекарственных растений, из них 65% составляют дикорастущие [7]. В последние годы значительно осложнилось положение с использованием природных растительных ресурсов, в том числе лекарственных растений. Почти вся сырьевая база, обеспечивающая потребность фармацевтического рынка России в препаратах растительного происхождения, оказалась на территории ближнего зарубежья.

Потери сырьевых источников расположенных на территории бывших союзных республик, интенсификация сельского хозяйства, развитие промзон – все эти факторы обострили проблему обеспечения медицины и других отраслей растительным сырьем в полном объеме и ассортименте [6]. Древнейшие формы лечебно-оздоровительной помощи человеку - ГИДРО- и ФИТОТЕРАПИЯ. При этом гидротерапия может быть вполне самостоятельным видом медицинской помощи. А фитотерапия, в целом, непредставима без гидротерапии, так как основными ее формами являются водные вытяжки из растений (настои, отвары) и процедуры с их использованием, внутренним и наружным [1].

Площадь под посевы лекарственных трав уменьшается, значит нужно компенсировать нехватку земли увеличением полезных качеств растений. Одним из способов увеличения лекарственных свойств растений является ферментация - окисление листа. Сок чайных листьев вступает в реакцию с кислородом, и под действием микроорганизмов, которыми насыщены листья, начинается брожение. После нее лист обретет свойства, присущие классическим чаям: появится выраженный цвет настоя, вкус и запах [5].

Растение, которое растёт в Тюменской области и обладает множеством полезных свойств: ферментировать Иван-чай можно в домашних условиях: листья рассыпают слоем не толще 5 сантиметров на день или сутки, пока они не сделаются вялыми, при этом их надо периодически ворошить, не давая пересыхать листьям верхнего слоя и по краям. Далее листья скручивают между ладонями рук в небольшие веретенообразные колбаски размером примерно в кокон до тех пор, пока они не потемнеют от выступившего сока. Скрученные листья укладывают слоем в 5 сантиметров в эмалированную миску или лоток, укрывают мокрой тканью и ставят в теплое место (24-27°C) на 6-12 часов для созревания. Чем выше температура, тем процесс ферментации идет быстрее, окончание процесса характеризуется изменением травянистого запаха на насыщенный цветочно-фруктовый. Опасны слишком высокая температура и передержка - кипрей приобретает запах низкосортного перекипяченного «общепитовского» чая. Сушка: ферментированные листья мелко режут, расстилают на ситах или противнях, застеленных пергаментом, слоем в 1-1,5 сантиметра и сушат при температуре 100°C около часа, периодически проверяя готовность на ощупь. Хорошо просушенный чай имеет цвет черного настоящего чая, насыщенный и более крепкий, чем у него, аромат, чайники при сдавливании ломаются, но не рассыпаются в труху. Когда этой кондиции достигнет основная масса чая, температуру сушки уменьшают, а тягу, умеренную в процессе сушки, резко увеличивают. При слишком высокой температуре и передержке чая в сушилке в букете появляется примесь запаха «сухой бумаги».

Хранение: как и настоящий чай, копорский требует плотной упаковки при хранении - лучше всего в стеклянных банках с полиэтиленовыми крышками. Товарной кондиции

копорский чай достигает примерно через месяц хранения, а в дальнейшем его свойства, как и у настоящего чая, ещё больше улучшаются. Высушенные цветки также дают прекрасный напиток. Иван-чай улучшает работу желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) и налаживает обменные процессы. Ферментированный чай помогает справиться с дисбактериозом и избавиться от неприятных ощущений в животе. Иван-чай — натуральный антисептик, по своим свойствам превосходящий даже другие растения. При инфекциях и воспалениях такой помощник будет как раз кстати [5]. Иван-чай (кипрей узколистный) является популярным оздоровительным пищевым продуктом и ценным источником биологически активных веществ. Переработка этого растения в пищевой продукт может происходить по двум основным технологиям (ферментативная и неферментативная).

В отличие от популярного искусственно ферментированного иван-чая, коренные жители ХМАО-Югры в качестве пищевого продукта традиционно применяют иван-чай естественной ферментации, сбор которого происходит в ноябре-декабре [2]. В нашей области Иван-чай растёт почти во всех лесах, его так же можно встретить на лугах и полях региона. Растёт чудо-трава в одних и тех же местах, так как растение многолетнее. Сбор лучше проводить с середины июля по середину августа, хотя все сроки зависят от температурных условий сезона. Позже середины августа сбор не имеет смысла, так как цветки превращаются в пух, и они будут просто непригодны. Для заготовки чая на весь год вам потребуется около 6 кг травы.

Таким же образом можно изменить листья земляники и малины. Они не будут содержать кофеин, а значит не будут раздражать ЖКТ, повышать АД и провоцировать другие болезни. Ферментация листов земляники занимает около 6-12 часов, а при заваривании чем дольше будет настаиваться напиток, тем полезнее будут его свойства. Собранные листья земляники при первом этапе подвергаются завяливанию. Для этого их рассыпают на ткани не толще 5 см и выдерживают приблизительно 12 часов, стараясь не допускать попадания прямых солнечных лучей. Листья периодически перемешиваются. Признаком того, что листья завялены является исчезновение характерного хруста при складывании листа. Завяленные листья скручивают между ладонями рук в небольшие колбаски. Скручивать следует до тех пор, пока листья не станут темными от выступившего сока. Скрученные листья помещают в неглубокую эмалированную посуду, укрывают влажной салфеткой и оставляют в теплом месте на 6-12 часов при температуре 24-27°C. В процессе ферментации аромат сырья с травянистого изменяется на фруктово-цветочный. Заканчивается ферментация сушкой чая в духовке при температуре 100 градусов в течение 1 часа. Если листья растений, предназначенных для ферментации перед измельчением не промыть чистой водой, то вместо ферментации происходит их покрытие плесенью мукор.

Листья земляники лесной и вся надземная масса зверобоя продырявленного ферментируются только через 2 суток [3]. Ферментация трав помогает усилить вкус, крепость и аромат чая. От способа ферментации будет зависеть и вкус напитка. Ферментировать можно травы (кипрей, зверобой, душица, крапива, манжетка, голубика, клубника) и листья деревьев (яблоня, вишня, смородина, кизил, айва, черемуха, лещина, слива).

Фитотерапия - давно известный метод лечения, обычно применяемый как группа мероприятий либо в совокупности с медикаментозным лечением. Забывать про неё не стоит, но и злоупотреблять не желательно. Хорошо использовать как профилактику. Всё есть яд и всё есть лекарство! [1].

Важно знать правильные методы применения лекарственных растений, ведь только в этом случае усиливаются их фармакологические свойства. Правильно заваренный отвар шиповника даст «костыльную» дозу витамина С, поэтому при простуде хорошо пропить курс, дабы облегчить симптомы и ускорить выздоровление.

Библиографический список

1. Баранов, А. А. Энциклопедия сибирского травника / А. А. Баранов, Л. Н. Сурина, С. В. Сурин-Левицкий. – 4-е изд., испр. и доп. – Тюмень : ИД «Титул», 2017. – 518 с. – Текст : непосредственный.

2. Волкова, А. В. Сравнительное физико-химическое исследование иван-чая, переработанного по технологии естественной и искусственной ферментации / А. В. Волкова, К. А. Бурмистрова. – Текст : непосредственный // Сборник тезисов VI региональной молодёжной конференции им. В. И. Шпильмана «Проблемы рационального природопользования и история геологического поиска в Западной Сибири». – 2018. – С. 77-80.

3. Захаров, В. Л. Органолептические и химические показатели чаёв из ферментированных листьев различных растений Липецкой области / В. Л. Захаров, Т. А. Солдатова. – Текст : непосредственный // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2016. – № 1-5. – С. 259-263.

4. Корнилова, Т. И. Иван-чай как перспективный травяной напиток для северян / Т. И. Корнилова. – Текст : непосредственный // Наука и техника в Якутии. – 2016. – № 1. – С. 79-82.

5. Лубенцова, Е. В. Принципы построения интеллектуальной системы управления процессом ферментации / Е. В. Лубенцова, В. А. Петраков. – Текст : непосредственный // Академическая наука – проблемы и достижения VIII : Материалы VIII международной

научно-практической конференции, North Charleston, USA, 15–16 февраля 2016 года. Том 2. – 2016. – С. 129-131.

6. Моисеев, В. П. Физиология и биохимия растений / В. П. Моисеев. – 2-е изд., испр. и доп. – Горки : Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2009. – 124 с. – Текст : непосредственный.

7. Турышев, А. Ю. Использование геоинформационных технологий в лекарственном ресурсоведении / А. Ю. Турышев, А. Б. Яковлев, С. В. Пьянко, Г. И. Олешко. Текст : непосредственный // Фармация. – 2007. – № 1. – С. 14-16.

Садоводство и ландшафтный дизайн

УДК 635.91

ББК 28.5

Батракова Анна Вячеславовна, студент группы Б-СДС21, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

Руководитель Моисеева Ксения Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Общей биологии», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Сравнительная характеристика стимуляторов корнеобразования и влияние их на укоренение черенков традесканции (*Tradescantia zebrina pendula*)

Цель исследования – изучить влияния физиологического эффекта стимуляторов роста на морфометрические показатели традесканции (*Tradescantia zebrina pendula*). В ходе опыта лучше всего себя проявил стимулятор роста Корневин, у него выявлено большее количество каллюсов, более эффективно и быстрее развивался рост тонких нитевидных корней – 7 шт., далее вариант 2 (Гетероауксин) – 5 шт., вариант 4 (Микориза) – 3 шт. На контрольном варианте отмечен один тонкий нитевидный корешок, постоянно удлиняющийся в размере. В варианте 4 с препаратом Микориза отмечено появление нового листа. Это говорит о том, что данный препарат положительное влияние не только на наращивание вегетативной массы, но и на корневую систему.

Ключевые слова: стимуляторы роста, препараты, черенки, укоренение, каллюс, традесканция.

Являясь основным компонентом биосферы, растения приобретают все большее значение в жизни общества как фактор окружающей нас среды, с помощью которого возможна её экологическая стабилизация [2].

Современное комнатное садоводство не представляет свое развитие без применения природных или синтетических регуляторов роста в стимулировании (ускорении) корнеобразования и/или наращивания мощной корневой системы и красивой вегетативной массы растения.

На рынке представлен большой ассортимент природных и синтетических регуляторов роста, который постоянно пополняется препаратами нового поколения, используемые для вегетативного размножения культурных растений, как в садоводстве, так и в растениеводстве, в связи с этим возникает вопрос о теоретическом и практическом изучении представленных препаратов.

Большинство синтетических стимуляторов роста – физиологически активные аналоги эндогенных фитогормонов, осуществляющих важнейшую антиоксидантную функцию регулятора роста, иммуномодулятора и антистрессового адаптогена посредством активирования соответствующих ферментных систем, не оказывая негативного влияния на почву и окружающую среду [4].

Препараты стимулируют способность к регенерации, укоренению и одновременно стимулируют рост, развитие и физиологические процессы растений, повышают способность адаптироваться к неблагоприятным факторам среды [7].

Например, препараты индолил-3-уксусная кислота (ИУК), Атлет, Циркон и Корневин могут быть использованы для укоренения черенков рассады пробирочной культуры, и уже через 12 суток у растений наблюдается хорошо развитая корневая система, что дает возможность ускорить их пересадку [3].

Главным условием развития современного агарного производства является освоение экологически безопасных и менее затратных технологий [6].

Препараты нового поколения могут одновременно стимулировать ростовые, физиологические процессы, развитие растений, повышая адаптационную способность к неблагоприятным факторам окружающей среды, повышать иммунитет растительного организма [9].

Использование синтетических регуляторов роста, а также различных комплексных препаратов, обладающих большим спектром физиологического действия на растение, приобретает всё большее значение [1, 5, 8].

Цель исследований: изучить влияния физиологического эффекта стимуляторов роста на морфометрические показатели традесканции (*Tradescantia zebrina pendula*).

Материалы и методы исследований. Материал для исследований – традесканция (*Tradescantia zebrina pendula*).

Схема опыта:

Вариант 1 – Контроль (водопроводная отстоянная вода);

Вариант 2 – Гетероауксин (1 таблетка на 2 литра воды);

Вариант 3 – Корневин (1 г на 1 литр воды);

Вариант 4 – Микориза (2,5 г на 0,3 воды).

Результаты исследований. Традесканция (лат. *Tradescantia*) – род многолетних вечнозелёных травянистых растений семейства Коммелиновые (*Commelinaceae*), популярные комнатные растения.

Основным способом размножения традесканции считается укоренение верхушечных черенков, имеющих пару узлов и длину 10-15 см. В воде корни появляются примерно через 2-3 недели. В грунте (при температуре +20⁰С, в условиях минитеплички) укоренение происходит на 7-10 сутки. Молодые растения выглядят декоративно уже через 1-1,5 месяца¹.

В основном растения черенкуют весной, после формирования маточного куста или обрезки растения, но в современном комнатном садоводстве возникает необходимость черенковать растения и в осенний и зимний период для создания более эстетического вида растения и дизайна в целом.

Круглогодичное черенкование растений влечет за собой недостаток солнца в период укоренения, само растение может находиться в стадии покоя. В связи с этим применение стимуляторов роста корней и биостимуляторов имеет большое значение в развитии комнатного садоводства.

От маточного растения традесканция (*Tradescantia zebrina pendula*) нами были взяты 12 черенков, по 4 черенка согласно схеме опыта. Начало эксперимента: 18. 12. 2022 года. Конец эксперимента: 09. 01. 2023 года.

В опыте изучены три препарата:

1. Гетероауксин (индолил-3-уксусная кислота (920 г/кг). Стимулятор роста корней – уникальный природный стимулятор роста корней. Препарат стимулирует образование и рост корней у черенков, рассады, луковиц.

2. Корневин – биостимулирующий препарат для растений, в состав которого входит индолилмасляная кислота (ИМК), которая, попадая на растение, слегка раздражает его покровные ткани, чем стимулирует появление каллюса («живых» клеток, образующихся на поверхности ранки) и корней.

3. Микориза – мощный природный антидепрессант, стимулятор роста. Адаптоген. Содержит гуминовые кислоты, аминокислоты, экстракт морских водорослей.

Результаты изучения влияния регуляторов роста на укоренение черенков традесканции (*Tradescantia zebrina pendula*) представлены в таблице 1.

Анализируя данные таблицы 1, можно сделать вывод, что по количеству тонких нитевидных корней, пробивающихся между корой черенка и каллюсом выделяется вариант 3 (Корневин) – 7 шт., далее вариант 2 (Гетероауксин) – 5 шт., вариант 4 (Микориза) – 3 шт. На

¹ Традесканция. – Текст электронный // Руниверсалис: энциклопедия. – URL: [Традесканция — Энциклопедия Руниверсалис \(xn--h1ajim.xn--p1ai\)](https://ruuniversalis.com/ru/encyclopedia/tradescantia) (дата обращения: 24.02.2023)

контрольном варианте отмечен один тонкий нитевидный корешок постоянно удлиняющийся в размере. Для укоренения традесканции (*Tradescantia zebrina pendula*) в ходе опыта лучше всего себя проявил стимулятор роста Корневин, у него выявлено большее количество каллюсов, более эффективно и быстрее развивался рост тонких нитевидных корней.

Таблица 1

Влияние регуляторов роста на укоренение черенков традесканции (*Tradescantia zebrina pendula*)

День\ Название стимулятора	Вода (контроль)	Гетероауксин	Корневин	Микориза
27.12.2022	появление 1-го каллюса	появление 3-х каллюсов и 1 корешка	появление 5-ти каллюсов	появление 2-х каллюсов
29.12. 2022	медленный рост одного длинного корешка	появление 5-ти тонких нитевидных корней, рост ранее появившихся корешков	появление 7-ми тонких нитевидных корней, рост ранее появившихся корешков	появление 3-х тонких нитевидных корней, рост ранее появившихся корешков
09.01.2023	1 корешок	подсыхание кончиков листьев, продолжение роста корневой системы	подсыхание кончиков листьев, продолжение роста корневой системы	продолжение роста корневой системы, появление нового листочка

Следует отметить, что в ходе опыта в варианте 4 с препаратом Микориза отмечено появление нового листа. Это говорит о том, что данный препарат положительное влияние не только на наращивание вегетативной массы, но и на корневую систему, что в других вариантах нами не было отмечено.

Выводы. Таким образом, можно сказать, что изученные нами регуляторы роста имеют положительное влияние на образование каллюса, нитевидных корней и даже образование новых вегетативных наземных органов – листьев в период укоренения. Наибольший процент укоренения отмечен в Варианте 3 с применением препарата Корневин

– 90%, в Варианте 2 с применением Гетероауксина процент укоренения традесканции составил – 80%. Такая небольшая разница в этих двух вариантах опыта это влияние индолил-3-уксусной кислоты (ИМК), которая входит в состав и Корневина и Гетероауксина. Считаем необходимым отметить Вариант 4 с применением препарата Микориза. Влияние данного препарата отмечено как на образование тонких нитевидных корней, рост которых идет медленнее, процент укоренения составил – 70%, но и появление нового листочка. Образуется не только подземная часть растения, но и надземная часть, это говорит о том, что препарат Микориза способствовал образованию вегетативного органа – лист. В связи с этим растение традесканция быстрее перейдет к воздушному питанию, к фотосинтезу, тем самым ускорятся процессы роста и развития растения.

Библиографический список

1. Долговых, Д. Н. Влияние гидроксикоричной кислоты на укоренение традесканции белоцветковой / Д. Н. Долговых. – Текст : непосредственный // В сборнике: молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам. – 2020. – С. 39-42.

2. Игнатова, Г. А. Применение активаторов роста для укоренения декоративных культур / Г. А. Игнатова. – Текст : непосредственный // Вестник аграрной науки. – 2018. – № 3. – С. 43-47.

3. Келик, Л. А. Регуляторы роста в ускоренном размножении оздоровленного картофеля / Л. А. Келик, Ф. Р. Лепп. – Текст : непосредственный // АПК России. – 2020. – Т. 27. – № 4. – С. 626.

4. Малеванная, Н. Н. Препарат Циркон — иммуномодулятор нового типа / Н. Н. Малеванная. – Текст : непосредственный // Применение препарата Циркон в производстве сельскохозяйственной продукции: материалы научно-практической конференции. – 2004. – С. 17-20.

5. Малеванная, Н. Н. Ростостимулирующая и иммуномодулирующая активности природного комплекса гидроксикоричных кислот (препарат Циркон) / Н. Н. Малеванная. – Текст : непосредственный // Регуляторы роста, развития и продуктивности растений: матер. IV Международной научной конференции. – 2005. – С. 141-144.

6. Моисеева, К. В. Биопрепараты в современной земледелии / К. В. Моисеева, А. А. Карайван. – Текст : непосредственный // В сборнике: Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе. – 2022. – С. 108-119.

7. Мурсалимова, Г. Р. Воздействие препаратов нового поколения на морфометрические показатели развития растений / Г. Р. Мурсалимова. – Текст :

непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 5. – С. 141-143.

8. Прусакова, Л. Д. Регуляторы роста растений с антистрессовыми и иммунопротекторными свойствами / Л. Д. Прусакова, Н. Н. Малеванная, С. Л. Белопухова, В. В. Вакуленко. – Текст : непосредственный // Агрехимия. – 2005. – № 11. – С. 76-86.

9. Филатова, В. Н. Регуляторы роста растений / В. Н. Филатова, Е. А. Моисеев, К. В. Моисеева. – Текст : непосредственный // В сборнике: Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса. Сборник материалов Международной научно-практической конференции посвященной памяти академика РАН В.П. Зволинского и 30-летию создания ФГБНУ «ПАФНЦ РАН». Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук. Соленое Займище. – 2021. – С. 447-449.

УДК 635.91

ББК 28.5

Коротеньков Михаил Алексеевич, студент группы С-ДС21, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

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

Действие регуляторов роста на вегетативное размножение сенполии «ЕК – Морской волк»

Цель исследований: изучить влияния стимуляторов роста на укоренение листовых черенков сенполии. На 10-е сутки было отмечено, что в опыте с Корневином (Вариант 2) у листового черенка сенполии образовались всасывающие корешки. В варианте 3 с применением препарата Циркон образование всасывающих корешков отмечено на 14-е сутки. Вариант Контроль (водопроводная вода) показал снижение ростовой активности всасывающих корешков в период проведения опыта на 6-8-ые сутки. На контроле прирост корешков составил 1,0 мм в сутки, во втором варианте 1,9 мм в сутки и в третьем варианте 1,6 мм в сутки. Таким образом, изучаемые регуляторы роста Корневин и Циркон благоприятно влияют на укоренение листового черенка сенполии.

Ключевые слова: стимуляторы роста, препараты, листовые черенки, укоренение, каллюс, сенполия.

Регуляторы роста и развития – это органические соединения иного типа, чем питательные вещества, вызывающие стимуляцию (усиление) или ингибирование (ослабление) процессов роста и развития. Они могут быть как природными веществами (фитогормоны, образующиеся внутри растений), так и синтезированными человеком препаратами, используемыми в садоводстве, растениеводстве².

В практике растениеводства широко используют природные и синтетические регуляторы роста, стимулирующие рост и развитие растений [5].

Все регуляторы роста, активирующие отдельные фазы роста и органогенеза растений, т.е. природные ростовые вещества и синтезированные, объединяются в

² Регуляторы роста растений. – 18.04.2019. – Текст: электронный // Сельское хозяйство | UniversityAgro.ru: сайт. – URL: <https://universityagro.ru/agroхимия/регуляторы-роста-растений/> (дата обращения: 06.01.23).

группу «стимуляторов роста». Синтетическими аналогами фитогормонов-ауксинов и цитокининов являются а-нафтилукусусная кислота (а-НУК), р-индолилмасляная кислота (Р-ИМК), калийная соль Р-индолилуксусной кислоты (КР-ИУК, гетероауксин), 2,4-дихлорфеноксисукусная кислота (2,4-Д), кинетин, 6-бензиламинопурин (6-БАП). Стимуляторы роста типа ауксинов (а-НУК, Р-ИМК, 2,4-Д) применяют для активации корнеобразования; типа гиббереллинов – для стимуляции роста стеблей и увеличения размеров цветков и плодов; типа цитокининов (кинетин, 6-БАП) – для активации роста культуры тканей³.

Список экологически чистых синтетических регуляторов роста, отвечающих требованиям современных технологий, постоянно обновляется, увеличивается, в связи с этим необходимо дальнейшее изучение их эффективности на ростовые процессы растений.

Правильно подобранные и эффектно расположенные растения делают любой интерьер запоминающимся и комфортным [1].

В связи с этим необходимо отметить широкое использование в комнатном садоводстве таких прекрасных цветов как сенполии.

В современном мире представлен большой ассортимент сенполий, которые занимают достаточное большое место в структуре садоводства. Эти растения уникальны своим разнообразием, формой и продолжительным цветением.

Сенполии размножаются: семенами, боковыми розетками (пасынками), листовыми черенками и цветоносами. Самый популярный способ – размножение листовыми черенками.

Лист, взятый для размножения должен быть зеленым и упругим. Оставьте черенок длиной 3-4 см и сделайте срез чистым лезвием под углом 45⁰. Верхнюю треть листа лучше отрезать лезвием, это ускорит появление деток. Оптимальная температура при укоренении 23-25⁰С [6].

Цель исследований: изучить влияния регуляторов роста Корневин и Циркон на укоренение листовых черенков сенполии.

Материалы и методы исследований. Объект исследования: сенполия «ЕК – Морской волк».

Схема опыта:

Вариант 1 – Контроль (водопроводная отстоянная вода);

Вариант 2 – Корневин (1 г на 1 литр воды);

Вариант 3 – Циркон (0,25 мл на 1 литр воды).

¹ Солуп В. Разбираемся в стимуляторах и регуляторах роста растений / Виктория Солуп. – 05.02.2018. – Текст: электронный // Огород.ru: портал. – URL: <https://www.ogorod.ru/ru/now/fertilizers/9668/Razbiraemsja-v-stimuljatorah-i-reguljatorah-rosta-rastenij.htm> (дата обращения: 06.01.23).

Корневин – это биостимулирующий препарат для растений, в состав которого входит индолилмасляная кислота (ИМК) в концентрации 5 г/кг, которая, попадая на растение, слегка раздражает его покровные ткани, чем стимулирует появление каллуса («живых» клеток, образующихся на поверхности ранки) и корней. А сама индолилмасляная кислота, попадая в почву, в результате естественного синтеза преобразуется в фитогормон гетероауксин, который, собственно, и стимулирует корнеобразование⁴.

Циркон – один из стимуляторов роста, препарат широкого спектра действия. Это натуральный негормональный стимулятор, в основе которого находятся природные вещества, улучшающие всхожесть семян, ускоряет укоренение рассады, черенков, 1-летних и многолетних лиственных и хвойных растений. Уменьшает вероятность развития инфекционных болезней и их распространение, увеличивает воздействие средств защиты на вредные организмы, одновременно снижая их фитотоксичность. Активирует рост корней, их длину и массу, стимулирует рост листьев и повышает урожайность растений⁵.

Данные препараты для проведения опытов были выбраны нами как природные соединения, обусловленные высокой физиологической активностью, которые непосредственно включаются в метаболизм растений, а имеется стимулирование появления «живых» клеток – каллуса.

Результаты исследований. Для укоренения был взят сорт сенполии «ЕК – Морской Волк». С маточного растения было срезано 9 листовых черенка, по три листовых черенка помещено в емкости с растворами согласно схеме опыта. Начало опыта 18.12.22.

В ходе наблюдения, а именно 27.12.22 (на 10-е сутки) было отмечено, что в опыте с Корневином (Вариант 2) у листового черенка сенполии образовались всасывающие корешки в количестве 9 шт. В варианте 3 с применением препарата Циркон образование всасывающих корешков у листового черенка сенполии отмечено на 14-е сутки – 7 шт. Вариант Контроль (водопроводная вода) показал снижение ростовой активности всасывающих корешков в период проведения опыта на 6-8-мь суток, образование корешков варьировало от 3-5 шт.

⁴ Что нужно знать о свойствах Корневина. Как его правильно применять и в каких целях. – 19. 03. 2021. – Текст: электронный // Рамблер: медийно-сервисный интернет-портал. – URL: <https://news.rambler.ru/diy/46042598-cto-nuzhno-znat-o-svoystvah-kornevina-kak-ego-pravilno-primenyat-i-v-kakih-tselyah/> (дата обращения: 06.01.23).

⁵ Хромов Н. Биостимулятор «Циркон» — основные характеристики и способы применения/ Николай Хромов. – 07. 05. 2018. – Текст: электронный // Ботаничка: сайт. – URL: <https://www.botanichka.ru/article/biostimulyator-tsirkon-osnovnyie-harakteristiki-i-sposobyi-primeneniya/#tsirkon1> (дата обращения: 06.01.23).

По скорости прироста корней у листовых черенков сенполии можно сделать следующие выводы: на контроле прирост составил 1,0 мм в сутки (10%), во втором варианте 1,9 мм (19%) в сутки и в третьем варианте 1,6 мм (16%) в сутки.

В работах многих авторов отмечается положительное влияние изучаемых препаратов на цветение корзинок календулы лекарственной. Увеличение размеров соцветий составило 0,2-0,4 см по сравнению с контролем [4].

Результаты работы показывают эффективность препарата «Циркон» при черенковании и укоренении растений, что позволяет его использовать в различных сферах растениеводства, садоводства [2].

Наиболее быстро развиваются растения при использовании регулятора роста «Циркон» (39 суток), растения, выращенные без предварительной обработки регуляторами роста, проходят фазы от появления каллюса до появления розетки листьев за 66 суток [3].

Выводы. Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы: регуляторы роста являются отличным средством для вегетативного размножения растений, так как растение, укореняемое в растворе с добавлением приготовленного препарата, укореняется намного быстрее, чем в обычной воде.

Также нужно отметить, что Корневин и Циркон благоприятно влияют на укоренение листового черенка сенполии. Данные стимуляторы роста, благодаря своим действующим веществам, дают возможность растениям намного быстрее проходить фазу корнеобразования, помогают в дальнейшем благоприятно переносить пересадку, а также снижают воздействие на растение внешних неблагоприятных условий, таких как перепады температур и др.

Выявлено, что наиболее эффективными препаратами увеличивающие биоморфические показатели: по количеству образования корешков, по скорости прироста корней для вегетативного размножения сенполии выделены препараты Корневин и Циркон.

Библиографический список

1. Власова, Н. Сенполии – ваши любимые комнатные фиалки / Н. Власова. – Москва : Эксмо, 2012. – 48 с. – Текст : непосредственный.
2. Долговых, Д. Н. Влияние гидроксикоричной кислоты на укоренение традесканции белоцветковой / Д. Н. Долговых, К. В. Моисеева. – Текст : непосредственный // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам. – 2022. – С. 39-42.
3. Прохорычев, И. М. Влияние регуляторов роста на корнеобразовательную способность и развитие узамбарской фиалки (*saintpaulia*) / И. М. Прохорычев, А. И. Демидова. – Текст : непосредственный // Молодые исследователи агропромышленного и

лесного комплексов – регионам. Том 3. Часть 1. Биологические науки: Сборник научных трудов по результатам работы VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА. – 2022. – С. 69-72.

4. Розова, М. А. Влияние регуляторов роста растений на продуктивность календулы лекарственной в условиях Вологодской области / М. А. Розова, К. А. Усова, С. Л. Белопухов. – Текст : непосредственный // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам. Том 3. Часть 1. Биологические науки: Сборник научных трудов по результатам работы VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА. – 2022. – С. 79-84.

5. Филатова, В. Н. Регуляторы роста растений / В. Н. Филатова, Е. А. Моисеев, К. В. Моисеева. – Текст : непосредственный // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса. Сборник материалов Международной научно-практической конференции посвященной памяти академика РАН В.П. Зволинского и 30-летию создания ФГБНУ «ПАФНЦ РАН». Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук. Соленое Займище. – 2021. – С. 447-449.

6. Ширяева, Н. Н. Сенполии, глоксинии и другие геснериевые / Н. Н. Ширяева. – Москва : Фитон+, 2004. – 159 с. – Текст : непосредственный.

УДК 635.91

ББК 28.5

Мулявин Данил Игоревич, студент группы Б-СДС21, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

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

Выведение растений из периода покоя на примере Рябины обыкновенной (*Sorbus Aucuparia*) и Сирени обыкновенной (*Syringa Vulgaris*)

Цель исследований – изучить глубину зимнего покоя на примере Рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia*) и Сирени обыкновенной (*Syringa vulgaris*). По скорости выхода изучаемых растений из состояния глубокого покоя можно отметить, что на 7-е сутки у Рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia*) – набухание почек, увеличение их на 0,5% в двух пробах, у Сирени обыкновенной (*Syringa vulgaris*) – слабозаметное набухание почек в двух пробах. Изучаемые растения имеют наибольшую глубину покоя. На 13-е сутки отмечено образование каллюса у всех изучаемых растений. На 15-е сутки из вегетативных почек появились листочки, одна почка дала не один, а несколько листьев. Вегетативных почек на собранных образцах отмечено больше, чем генеративных.

Ключевые слова: рост, период, состояние покоя, древесные растения, длительность, продление.

Пристальное внимание исследователей к явлению зимнего покоя обусловлено практической важностью этого явления для растениеводства, в особенности плодоводства в регионах с неблагоприятными климатическими условиями (в т. н. зонах рискованного садоводства). С одной стороны, критически важно поддержание покоя в период нестабильных температур и в межсезонье, поскольку преждевременно вышедшие из покоя растения уязвимы для холодового повреждения. С другой стороны, глобальное потепление приводит к риску недостаточности холодового воздействия и, как следствие, к нарушению ритмики прохождения фенологических фаз. Данная проблема стала особенно актуальной в последние годы в связи с дестабилизацией климатических условий и учащением флуктуаций гидротермического режима промышленных садов, вызывающих аномальное протекание периода покоя у растений [7].

Рост растений протекает неравномерно. Этапы интенсивного роста чередуются с периодами пониженной активности. Для роста растений на любых этапах онтогенеза возможен период покоя. В это время видимый рост отсутствует. Метаболические процессы продолжаются, но идут с очень низкой скоростью.⁶

При вступлении растений в период покоя происходят процессы, повышающие устойчивость их клеток к неблагоприятным факторам среды [2].

Такие факторы как повышенные температуры, применение Гетероауксина оказывают положительное воздействие на выведение почек из состояния покоя, ускоряя их распускание [1].

Растения в состоянии покоя характеризуются высокой толерантностью к действию низких температур воздуха, неблагоприятных факторов среды [3, 4].

Изучение периодов роста и покоя как этапов развития растений имеет большое значение, потому что это открывает возможность изменить ритм роста деревьев. Большинство лесных пород умеренной зоны заканчивает рост в высоту в середине лета. Продление периода роста лесных пород (если это не мешает им успешно подготовиться к зиме и накопить питательные вещества) имело бы большое значение для увеличения продуктивности лесных насаждений.⁷

Понимание закономерностей влияния резких изменений климатических условий на состояние растений при вступлении в период покоя, в покое и при выходе из него позволило бы спланировать меры по смягчению негативных последствий этих явлений. Данная проблема особенно остра в нынешнюю эпоху климатической нестабильности [6].

Цель исследований: изучить глубину зимнего покоя на примере: Рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia*) и Сирени обыкновенной (*Syringa vulgaris*) выращенных в условиях северной лесостепи Тюменской области.

Задачи исследования: ознакомиться с периодом покоя, его продолжительностью, отношением растений к периоду покоя, провести лабораторный опыт.

Материалы и методы исследований. Объекты исследований: Рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia*) и Сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris*). Исследование проводилось в 2022 году в учебной лаборатории «Физиологии растений». От каждого растения были взяты по четыре черенка, по два на контроль и опыт (теплые ванны). Начало эксперимента: 09.12.2022 года. По два черенка от каждого растения были помещены в горячую воду и закрыты на 9 часов для искусственного выведения из состояния покоя. Далее черенки были

⁶ Физиология покоя растений <https://poisk-ru.ru/s45452t1.html> (дата обращения: 28.02.2023)

⁷ Зимний покой в жизни древесных растений - Наука и Техника - Каталог статей - Блог Ильи Винштейна <https://www.winstein.org/publ/1-1-0-41> (дата обращения: 28.02.2023)

помещены в сосуды с отстоянной водой комнатной температуры. Вел дневник, в котором отмечались все изменения, происходившие с растениями.

Результаты исследований. На протяжении физиологических особенностей роста, развития и периодов покоя существенное значение имеют осенне-зимние температуры воздуха в отчетном периоде.

В сентябре 2022 года среднедекадная температура воздуха в осенний период отмечена на уровне среднемноголетних показателей. В сентябре месяце максимальная температура воздуха $+28,0^{\circ}\text{C}$ отмечена 20 сентября, минимальная – 30 сентября – $+5,0^{\circ}\text{C}$. 1 октября 2022 года отмечена минимальная температура воздуха $+6,0^{\circ}\text{C}$. А максимальная температура воздуха составила $+18,0^{\circ}\text{C}$ – 4 октября. В ноябре максимальная температура воздуха отмечена $+4,0^{\circ}\text{C}$ в первой декаде – 1 ноября, а минимальная температура воздуха отмечена – $28,0^{\circ}\text{C}$ – 26 ноября. Ближе к третьей декаде ноября отмечено понижение среднедекадной температуры воздуха $-12,42^{\circ}\text{C}$, к первой декаде декабря на $5,87^{\circ}\text{C}$. Тем самым в декабре отмечена максимальная температура воздуха $+1,0^{\circ}\text{C}$ – 19 декабря, а минимальная – $-32,0^{\circ}\text{C}$ – пришлось на 31 декабря 2022 года.

Проанализировав данные среднемноголетних и среднедекадных температур воздуха в изучаемый период можно сделать вывод о изменении климата в условиях северной лесостепи Тюменской области в сторону потепления, а именно: в сентябре месяце увеличение отмечено на $0,74^{\circ}\text{C}$ в сравнении со среднемноголетними, в октябре – на $2,61^{\circ}\text{C}$, в ноябре на $3,96^{\circ}\text{C}$, в декабре на $1,95^{\circ}\text{C}$.

Положительная тенденция отмечена нами при изучении суммы осадков в отчетном периоде в сравнении со среднемноголетними: в сентябре увеличение от нормы составило 5,4 мм, в октябре – 0,8 мм, в ноябре на 1,1 мм, в декабре на 6,8 мм.

Это говорит о том, что древесные растения к ноябрю месяцу уже были в органическом покое.

Положительной адаптацией считается нахождение в состоянии органического покоя древесных растений в течение всей зимы, поскольку при появлении кратковременных оттепелей в зимний период почки данных растений не трогаются в рост и не испытывают неблагоприятного воздействия при последующем снижении температуры [4].

Изучение «глубины» покоя показало, что интенсивность ростовых процессов в вегетативных почках различна как на протяжении всего биологического покоя, так и в зависимости от их видовой принадлежности [5].

В таблице 1 представлены результаты исследования по скорости выхода растений из глубокого покоя.

Выход растений из состояния глубокого покоя

Дата	Рябина обыкновенная (<i>Sorbus aucuparia</i>)	Сирень обыкновенная (<i>Syringa vulgaris</i>)
11.12	Изменений не наблюдается	Изменений не наблюдается
13.12	Изменений не наблюдается	Изменений не наблюдается
15.12	Набухание почек, увеличение их на 0,5% в двух пробах	Слабозаметное набухание почек в двух пробах
17.12	Изменений не наблюдается	Изменений не наблюдается
19.12	Изменений не наблюдается	Изменений не наблюдается
21.12	Образование каллюса на срезе в опыте	Образование каллюса на срезе в опыте
23.12	Набухание почек в контроле	Изменений не наблюдается
25.12	Из вегетативных почек появились листочки, развитие корней в контроле	Из вегетативных почек появились листочки
27.12	Развитие листьев в контроле, в основном верхних	Изменений не наблюдается
29.12	Рост листьев в контроле, активный рост корней в контроле	Рост ветки из почки у одного экземпляра в контроле
31.12	Рост корней и листьев в контроле	Из генеративных почек появились зачатки соцветий
01.02	Рост корней, замедление роста листьев	Рост ветки, нарастание каллюса на экземпляре с веткой
10.02	Рост корней	Изменений не наблюдается

Анализируя данные табл. 1 можно сделать выводы о скорости выхода изучаемых растений из состояния глубокого покоя. Скорость выхода древесных растений из состояния глубокого покоя нами отмечена на 7-е сутки у Рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia*) – набухание почек, увеличение их на 0,5% в двух пробах, у Сирени обыкновенной (*Syringa vulgaris*) – слабозаметное набухание почек в двух пробах. Это говорит о том, что изучаемые растения имеют наибольшую глубину покоя.

На 13-е сутки отмечено образование каллюса у всех изучаемых растений. На 15-е сутки из вегетативных почек появились листочки, одна почка дала не один, а несколько листьев. Вегетативных почек на собранных образцах отмечено больше, чем генеративных.

Видимые изменения у черенков, изучаемых древесных растений отмечены после двух недельного пребывания растений в условиях лаборатории. На 17-е сутки отмечено разворачивание листовой почки у Рябины обыкновенной, активное развитие зародышевых корней. На 21-е сутки у Сирени обыкновенной появились зачатки соцветий из генеративных почек, этого не отмечено нами у другого древесного растения Рябины обыкновенной.

Вывод: Проведя опыт по ускоренному выходу из состояния глубокого покоя Рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia*) и Сирени обыкновенной (*Syringa vulgaris*) методом теплых ванн можно сделать вывод, что представители данных родов сравнительно быстро вышли из состояния глубокого покоя в отчетном 2023 году, что можно связать с отмеченным выше изменением агроклиматических условий в зоне северной лесостепи Тюменской области в сторону потепления в сравнении со среднемноголетними данными среднедекадных температур воздуха.

Библиографический список

1. Ермакова, П. П. Задерживающее и стимулирующее действие физико-химических факторов на состояние почек растений / П. П. Ермакова, И. И. Плехова. – Текст : электронный // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – Т. 11. – С. 3341-3345. – URL: <http://e-koncept.ru/2016/86705.htm> (дата обращения: 15.03.2023).
2. Захарова, Е. И. Глубины зимнего покоя древесных представителей семейства Fabaceae Lindl. интродуцированных в Нижегородской области / Е. И. Захарова. – Текст : непосредственный // Лесной журнал. – 2019. – с. 87-95.
3. Колесникова, С. А. Приспособленность дикорастущих и культурных растений в изменяющихся условиях среды / С. А. Колесникова, С. С. Филимонова. – Текст : непосредственный // в сборнике: Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам. Материалы III международной молодежной научно-практической конференции. – 2018. – С. 272-274.
4. Моисеева, А. А. Прерывание периода покоя у древесных растений / А. А. Моисеева. – Текст : непосредственный // в сборнике: Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам. II международная молодежная научно-практическая конференция. – 2017. – С. 273-275.
5. Моисеева, К. В. Оценка глубины покоя древесных растений / К. В. Моисеева. – Текст : непосредственный // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2017. – С. 142-144.
6. Соловченко, А. Е. Зимний покой древесных растений и его неинвазивный мониторинг / А. Е. Соловченко, Е. Н. Ткачев, Е. М. Цуканова [и др.]. – Текст :

непосредственный // Вестник Московского университета. Сер. 16. Биология. – 2022. – Т. 77. – № 2. – с. 51-54.

7. Luedeling E. Climate change impacts on winter chill for temperate fruit and nut production: A review / E. Luedeling. – Text: immediate // Sci. Hort. – 2012. – Vol. 144. № 6. – P. 218-229.

УДК 635.91

ББК 28.5

Харчева Екатерина Александровна, студент группы Б-СДС41, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

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

Расширение и улучшение ассортимента рода Астровые (Asteraceae) в условиях юга Тюменской области и определение его роли в озеленении территории

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

Ключевые слова: сорта, биометрия, фенология, декоративные качества, методика, цветения, объекты исследования, оформление, применение, климатические условия.

Растения семейства Астровые одно из самых неприхотливых растений. В условиях юга тюменской области так, как она требует минимального ухода. Кроме того, культурных сортов астры существует около 4 тысяч, которые по многим параметрам могут отличаться по высоте, окраске, форме и расположению цветков. Астра может применяться как в ландшафтном дизайне, так и во флористике для составления букетов [3]. Спектр использования Астровых в озеленении достаточно широк. Сорта данного вида применяют для оформления рабаток, бордюров, миксбордеров, для создания массивов, модульных цветников, как солитер. Также украшают террасы, балконы, веранды. Позднецветущие культивары хорошо смотрятся на берегах садовых водоемов [1, 5].

Все цветоводы мира любят сорта данного рода за богатство красок, обильное и долгое цветение. Их можно использовать в любых цветниках, очень красиво смотрятся крупными массивами посреди газонов. Кроме того, прекрасно подойдут для посадки с весенними растениями, когда раннецветущие растения (тюльпаны, птицемлечники) отойдут, их место в

цветнике займут Астровые [6].

Методика проведения исследований. Полевой опыт закладывался по методике Государственного Никитского ботанического сада (1977) и Моисейченко, Заверюхи, Трифионовой. Опыт с астрами проводился мелко деляночным способом метод размещения вариантов - систематический, повторность трехкратная. Общая площадь делянок 25,2м², учетная – 1,6м² с междурядьями 45см [4]. Опыты закладывались на черноземе, выщелоченном тяжелосуглинистом с содержанием гумуса в слое почвы 0 – 10 см 4,6%, рН водное – 6,1, рН солевое – 5,0, подвижного фосфора – 6,9 мг, обменного калия – 22 мг/100 г почвы. Мощность гумусового горизонта составляет 28-30 см [2].

Анализ климатических условий юга Тюменской области показывает, что средних летних температур достаточно для выращивания различных цветочных культур, в том числе и астры. Средние зимние температуры позволяют выбранным нами растениям благополучно переживать зиму.

Цель работы расширить и улучшить ассортимент рода астровые (Asteraceae) в условиях Юга - Тюменской области и определить его роль в озеленении территории.

Для достижения поставленной цели ставились следующие задачи.

- 1.Провести фенологические наблюдения за ростом и развитием астр
- 2.Провести биометрические измерения астр
- 3.Дать декоративную оценку сортам астр.

Для изучения были выбраны Астра низкорослая, Группа принцесса, Астра пионовидная, Астра Шиншила. В результате фенологических наблюдений была установлена продолжительность межфазных периодов астры однолетней (табл.1).

Таблица 1

Продолжительность фаз и межфазных периодов

Гибрид	Посев	Всходы	Бутонизация	Цветение	Продолжительность цветения
Астра низкорослая					
Голубой ковер (контроль)	18.05	11	65	59	143
Группа принцесса					
Голубка	18.05	9	62	51	143
Астра пионовидная					
Белая башня	18.05	12	59	77	143
Астра шиншила					

Королевская клумба	18.05	12	62	52	143
-----------------------	-------	----	----	----	-----

Исходя из данных, приведенных в таблице 1, можно сделать вывод о том, что рост и развитие у астровых неодинаковые. Период от всходов до бутонизации длится до 50 суток, у всех исследуемых видов он примерно одинаковый. Период от бутонизации до цветения составил 10 - 15 суток. Период от всходов до уборки также оказался у всех видов одинаковым, он составил 143 дня.

Также были произведены измерения по биометрическим показателям, выраженные в таблице 2.

Таблица 2

Биометрические показатели

Гибрид	Высота растений, см	Количество цветков, шт	Диаметр цветка, см
Астра низкорослая			
Голубой ковер (контроль)	20	8	5
Группа принцесса			
Голубка	20	5	7
Астра пионовидная			
Белая башня	34	8	8
Астра шиншила			
Королевская клумба	45	10	8

Анализируя таблицу 2, можно сделать выводы о том, что самые высокие растения у сорта Королевская клумба (45 см.), самые низкие у сортов Голубой ковер и Голубка (20 см.). По количеству цветков наименьшее значение у сорта Голубка (5 шт), а самое наибольшее у сорта Королевская клумба (10 шт.). Диаметр цветка у растений составил от 5 до 8 см. Наименьший диаметр у сорта Голубой ковер 5 см, а наибольший у сортов Белая башня и Королевская клумба 8 см.

Во время цветения определяют декоративные особенности цветочной культуры [6]. Эти особенности определяют по нескольким кустам и по каждому параметру ставят баллы (от 1 до 5), на основании которых подводят итоги, представленные в таблице 3.

Декоративная оценка астр

Гибрид	Обилие цветения	Насыщенность цвета	Длительность цветения	Махровость	Итого
Астра низкорослая					
Голубой ковер (контроль)	5	5	4	5	19
Группа принцесса					
Голубка	5	4	5	4	18
Астра пионовидная					
Белая башня	5	5	5	5	20
Астра шиншила					
Королевская клумба	5	5	5	4	19

Декоративные особенности цветочной культуры были определены визуальным методом. При определении декоративных особенностей сортов астры было установлено, что по цветению и насыщенности цвета все изучаемые сорта имеют высокие баллы. По длительности цветения имеют высокую оценку сорт Голубой ковер, Белая башня, Королевская клумба – 5 баллов, а наименьшую сорт Голубка – 4 балла.

По данным таблицы можно сделать вывод о том, что наибольшее количество баллов набрали сорта: Белая башня (20 баллов) по сравнению с контрольным вариантом – Голубой ковер (19 баллов), а также Королевская клумба набрала 19 баллов и наименьшее количество набрал сорт Голубка – 18 баллов.

Выводы. Фенологические наблюдения: продолжительный период от всходов до уборки оказался у всех сортов, и он составил 143 дня.

Декоративные свойства: наибольшее количество баллов набрал сорт: Белая башня (20 баллов) по сравнению с контрольным вариантом Голубой ковер (19 баллов), а наименьшее количество набрал сорт Голубка (18 баллов).

Биометрические наблюдения: в фазу цветения растения достигали 20 – 45 см. Самые высокие растения у сорта Королевская клумба (45 см.), самые низкие у сорта Голубой ковер (20 см), данный сорт является контрольным вариантом, а также сорт Голубка, набравший высоту также 20 см. Диаметр цветка у растений составил от 5 до 8 см. Наименьший диаметр является у сорта Голубой ковер (5 см), а наибольший у сортов Белая башня и Королевская

клубба, что составило 8 см. Исходя из наблюдений, было выявлено, что по наибольшему количеству цветков выделился сорт Королевская клубба, который показал результат в 10 шт, а самый наименьший это сорт Голубка (5 шт), по сравнению с контрольным сортом Голубой ковёр (8 шт).

Проведено исследование, а также выполнен сбор, обработка и анализ научно-технической информации на тему «Расширение и улучшение ассортимента рода Астровые в условиях юга Тюменской области и определение его роли в озеленении территории».

Библиографический список

1. Алексеева, Н. Н. Астры. Биологические особенности. Выращивание. Использование. Сорты. / Н. Н. Алексеева, В. М. Черняк, С. Н. Левандовская. – Тернополь : Богда, 2018. – 160 с. – Текст : непосредственный.

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

3. Лящева, Л. В. Оценка декоративных качеств хосты в зоне рискованного земледелия / Л. В. Лящева, Л. В. Велижанских. – Текст : непосредственный // Аграрный вестник Урала. – 2018. – №5. – С. 36-40. – Текст : непосредственный.

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

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

6. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48401811> (дата обращения: 17.02.2023). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

Размещается в сети Internet на сайте ГАУ Северного Зауралья
<https://www.tsaa.ru/documents/publications/2022/dostisheniia-2-7.pdf>,
в научной электронной библиотеке eLIBRARY, РГБ, доступ свободный

Издательство электронного ресурса
Редакционно-издательский отдел ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья».
Заказ №1137 от 27.04.2023; авторская редакция
Почтовый адрес: 625003, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Республики, 7.
Тел.: 8 (3452) 290-111, e-mail: rio2121@bk.ru