

На правах рукописи



Трoнина Анастасия Сергеевна

**ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ
ПОКАЗАТЕЛИ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПОДКОРМОК
В УСЛОВИЯХ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

4.2.4 Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления
кормов и производства продукции животноводства

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Ижевск 2022 г.

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Научный руководитель:	Воробьева Светлана Леонидовна, доктор сельскохозяйственных наук, доцент
Официальные оппоненты	Гиниятуллин Марат Гиндуллинович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет», кафедра пчеловодства, частной зоотехнии и разведения животных, профессор Маннапов Альфир Габдуллович, доктор биологических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кафедра аквакультуры и пчеловодства, заведующий
Ведущая организация	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр пчеловодства»

Защита диссертации состоится 24 ноября 2022 г. в 13⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 35.2.043.01 при ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА по адресу: 426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, д. 11. Тел/факс 8 (3412) 589-936.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА и на сайте: <https://izhgsha.ru>, с авторефератом – на сайтах <https://izhgsha.ru> и <http://www.vak.ed.gov.ru>

Автореферат разослан « ___ » _____ 2022 года

Ученый секретарь
диссертационного совета



Березкина Галина Юрьевна

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Важнейшим аспектом деятельности пчеловодов страны является сохранение, восстановление и рациональное использование потенциала пчеловодческой отрасли (Маннапов А.Г., 2015). Пчеловодство имеет огромное значение как отрасль сельского хозяйства, занимающаяся разведением пчел для производства продуктов пчеловодства, опыления энтомофильных сельскохозяйственных культур с целью повышения их урожайности (Антимиров С., 2015; Лемякин А.Д., Баранова Н.С., 2019; Комлацкий Г. В., Сокольский С. С., Усенко Т. А., 2020).

Широко распространена проблема использования пчеловодами антибиотиков как лекарственных препаратов, в результате чего погибали не только патогенные микроорганизмы, но и полезная микрофлора кишечника пчел, и пчелы утрачивают сопротивляемость иммунитета к другим заболеваниям. В то же время существует проблема активной подкормки пчелиных семей сахарным сиропом, что приводит к преждевременному расходованию резервных веществ организма. Это сокращает продолжительность жизни пчел. В связи с этим появилась необходимость поиска альтернативных способов лечения, профилактики и стимуляции организма медоносной пчелы, которые стали бы экологически безопасны как для пчел, так и для потребителей их продукции (Фаттахова Н.А., 2019; Горлов И.Ф., 2020; Шарипов А., Саттаров В.Н., Абдурасулов А.Х., 2021).

Пробиотики в разных отраслях животноводства используются уже длительное время, эффективно заменяя кормовые антибиотики. Специалисты активно используют свойство пробиотиков проявлять антагонизм к патогенным штаммам, которые обрели устойчивость к антибиотикам (Кипщевич Л.С., Каврус М.А., 2004; Гринь С.А., Павленко И.В., Школьников Е.Э., 2019; Tkachev V.Y., Zubova T.V., 2021). К самым известным и широко распространенным относятся пробиотики-бактерии рода *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* и *Bacillus Subtilis*. Отсутствие побочных эффектов и зависимости к препарату является неоспоримым достоинством пробиотических кормовых добавок (Фисинин В.И., Андрианова Е.Н., Чеботарев И.И., 2017; Овчарова А.Н., Петраков Е.С., 2018; Красочко П.А., Снитко Т.В., 2020). Их эффективность проявляется в возможности получения экологически безопасной продукции, имеет метаболическое и противовоспалительное действие, а также стимулирование местной иммунологической защиты (Лаптев Г.Ю., Дуняшев Т.П., Йылдырым Е.А., 2021; Ковалева О.В., Санникова Н.В., Шулепова О.В., 2021; Гращенкова К.В., Ковалева Е.Г., Савиных Д.Ю., 2022).

Использование препаратов на основе живых микроорганизмов возможно как стимулирующее воздействие на организм пчелы и как лечебный или профилактический препарат против инфекционных и некоторых инвазионных заболеваний (Полторжицкая Р.С., 2009; Бондырева Л.А., Попеляев А.С., 2022). Направленное использование пробиотических препаратов в качестве стимулирующих подкормок позволяет положительно воздействовать на динамику морфофункциональных показателей организма, что способствует успешному росту пчелиной семьи и лучшей подготовке ее к главному медосбору (Лойко И.М.,

Щепеткова А.Г., Скудная Т.М., 2018; Г.С. Мишуковская, М.Г. Гиниятуллин, А.И. Науразбаева, 2018).

Таким образом, в условиях современного состояния отрасли пчеловодства экологически безопасные лекарственные и профилактические препараты в совокупности с успешной активизацией продуктивности пчелиных семей весьма актуальны.

Степень разработанности темы исследований. С целью усиления естественного иммунитета пчел, способности активно наращивать силу семьи к главному медосбору и увеличения медособирательной деятельности медоносных пчел используют различные кормовые добавки и стимулирующие биопрепараты (Мишуковская Г.С., Христофоров Ю.В., 2004; Санникова Н.А., Степанов М.Н., Воробьева С.Л., 2014; Воробьева С.Л., Васильева М.И., Якимов Д.В., 2019; Комлацкий В.И., Стрельбицкая О.В., 2019).

Благодаря применению в отрасли пчеловодства пробиотиков в составе кормовых препаратов появляется возможность нормализовать протекание биохимических процессов организма: активировать ферментные процессы, повысить усвояемость питательных веществ и резистентность организма (Дряхлова Д.О., Мушталёва Е.Д., Михеева Е.А., 2019; Мишуковская Г.С., Гиниятуллин М.Г., Шелехов Д.В., 2019; Щепеткова А.Г., Лойко И.М., Скудная Т.М., 2020).

Ряд исследователей доказал, что применение кормовых добавок на основе бактерий рода *Bacillus Subtilis* в ранневесенний период приводит к увеличению продолжительности жизни пчел, более активному наращиванию силы пчелиных семей к главному медосбору и увеличению выхода товарного меда (Мишуковская Г.С., Гиниятуллин М.Г., Науразбаева А.И., 2018; Мишуковская Г.С., Гиниятуллин М.Г., Кузнецова Т.Н., 2019; Bartel L.C., Abrahamovich E., Mori S., 2019). Однако влияние пробиотических кормовых добавок в качестве иммуностимулирующего препарата, улучшающего жизнеспособность медоносных пчел, требует более детального изучения с учетом различной абиотической направленности.

Цель и задачи исследования. Целью исследования является выявление влияния пробиотических препаратов АпиВрач, СпасиПчел, созданных на основе бактерий рода *Bacillus Subtilis*, и ПчелоНормоСил, содержащего бактерии *Lactobacillus*, *Enterococcus* и дрожжи-сахаромицеты, на хозяйственно-полезные и биологические показатели пчелиных семей в условиях Удмуртской Республики.

Для решения поставленной цели были сформированы следующие задачи:

1. Динамика изменения отрасли пчеловодства и ее эпизоотическое состояние в Удмуртской Республике.
2. Анализ погодных условий и их влияние на продуктивность пчелиных семей за период проведенных исследований.
3. Характеристика кормовой базы пчеловодства и медового запаса местности изучаемой территории.
4. Определение породной принадлежности медоносных пчел.
5. Изучение влияния различных пробиотических препаратов и их сочетаний на хозяйственно-полезные и биологические показатели пчелиных семей.

6. Изучение влияния препаратов на рост возбудителей инфекционных болезней медоносных пчел.
7. Проведение анализа качественных характеристик меда после скармливания пчелиным семьям пробиотических препаратов различных штаммов.
8. Определение экономической эффективности проведенных исследований с использованием пробиотических препаратов.

Предметом исследования данной работы являются пчелиные семьи пасеки Можгинского района Удмуртской Республики.

Научная новизна. Впервые в условиях Удмуртской Республики проведены исследования по определению стимулирующего препарата, основанного на бактериях-пробиотиках, позволяющего существенно повысить естественную иммунную систему организма пчел, эффективно влиять на их обменные процессы, тем самым способствовать развитию, росту расплода пчелиных семей в летне-весенний период и увеличению медовой и восковой продуктивности медоносных пчел.

Положительная динамика роста количества рабочих пчел, увеличения силы пчелиных семей к главному медосбору свидетельствуют об эффективности использования стимулирующих кормовых добавок на основе бактерий-пробиотиков. В результате их использования увеличились объемы производства валовой и товарной медовой, восковой продуктивности, была выявлена повышенная устойчивость особей к заболеваниям, снижение ослабленности пчелиных семей к заболеваниям.

Теоретическая и практическая значимость. Проведенные исследования расширяют теоретические знания по использованию пробиотических препаратов в пчеловодстве в качестве стимулирующих и профилактических подкормок.

Применение пробиотических препаратов на основе бактерий рода *Bacillus Subtilis* и *Lactobacillus* обеспечивает не только профилактику и лечение пчелиных семей, но также и нормализацию микрофлоры кишечника пчелиных семей после выхода из зимовки, активизации обменных процессов, что приводит к получению большего выхода экологически безопасной медовой продуктивности до 49,4 %.

Использование пробиотических стимулирующих препаратов позволяет увеличить рентабельность пчеловодческой деятельности до 142,4 %, что на 76,2 % больше, чем без использования дополнительных добавок.

Методология и методы исследования. Работа выполнена с использованием стандартных полевых и лабораторных методов исследований в пчеловодстве. Характеристика погодно-климатических условий была построена на основе ежесуточных метеорологических и собственных наблюдений. Анализ кормовой базы основан на наблюдениях за видовым составом медоносных растений и сроком их цветения. Изучение интенсивности роста гриба *Ascosphaera apis* при использовании пробиотических препаратов на среде Чапека, анализ морфометрических показателей пчел и оценка качественных показателей меда согласно ГОСТ 19792-2017 проводились в лабораторных условиях ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Полученные математические данные обработаны стандарт-

ными статистическими методиками с учетом выявления достоверности полученных результатов.

Положения, выносимые на защиту:

- на территории Удмуртской Республики численность пчелиных семей и валовая медовая продуктивность неуклонно снижаются;
- на территории Удмуртии зафиксированы инфекционные и инвазионные заболевания медоносных пчел: аскофероз, варроатоз, нозематоз, европейский гнилец;
- погодные условия оказывают непосредственное влияние на нектаровыделение медоносных растений и медособирательную деятельность пчел;
- кормовая база местности обеспечивает потребности пчелиных семей;
- экстерьерные показатели особей исследуемых групп соответствуют стандартам среднерусской породы пчел;
- применение кормовых добавок, содержащих пробиотические микроорганизмы, способствует пчелиным семьям интенсивно наращивать расплод в весенне-летний период, увеличивать силы пчелиной семьи к главному медосборному периоду, снижению отхода пчел после зимовки и увеличению уровня их медовой и восковой продуктивности;
- лабораторные исследования выявили эффективность пробиотических подкормок, содержащих бактерии рода *Bacillus Subtillus*, против аскофероза;
- использование пробиотических кормовых добавок не сказывается на качестве медовой продуктивности пчелиных семей;
- применение пробиотических кормовых добавок в качестве стимулирующе-профилактической подкормки приводит к увеличению рентабельности и экономической эффективности отрасли пчеловодства.

Апробация работы. Результаты научных исследований внедрены в производственную деятельность ООО «Дружба» Увинского района и АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» Воткинского района Удмуртской Республики.

Материалы исследований были доложены и обсуждены на Национальной научно-практической конференции «Актуальные проблемы молодежной науки в развитии АПК» (г. Курск, 2019г.); на Национальной научно-практической конференции молодых ученых «Интеграционные взаимодействия молодых ученых в развитии аграрной науки» (г. Ижевск, 2019г.); на Международной научно-практической конференции «Научные инновации в развитии отраслей АПК», посвященная 100-летию государственности Удмуртской Республики (г. Ижевск, 2020г.); на Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции «Медовый край – медовая Россия: истории, традиции, современные тенденции пчеловодства» (г. Уссурийск, 2020г.); на Международной научно-практической конференции «Современные проблемы пчеловодства и апитерапии» (г. Рязань, 2020г.); на Международной научно-практической конференции «Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК» (г. Ижевск, 2021г.).

По результатам проведенных исследований опубликовано двенадцать статей, в том числе две статьи в Международной базе Web of science, четыре публикации в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и образования РФ: «Пчеловодство», «Известия Оренбургского государственного аграрного университета», «Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова».

Структура и объем работы. Диссертационная работа представлена на 159 страницах компьютерного текста. Состоит из следующих разделов: введение, обзор литературы, материал и методика исследований, результаты собственных исследований и их анализ, обсуждение, заключение, выводы и предложения производству, приложение, список использованных источников. Библиографический список литературы включает 221 источник, в том числе 56 на иностранном языке. В работе представлено 17 таблиц, 33 рисунка и 1 приложение.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Для повышения естественного иммунитета пчел и их продуктивных показателей в качестве стимулирующих подкормок были использованы пробиотические препараты, разработанные ООО «НВП «БашИнком» – АпиВрач, СпасиПчел, созданные на основе бактерий рода *Bacillus Subtilis*, и ПчелоНормоСил, содержащий *Lactobacillus*, *Enterococcus* и дрожжи-сахаромицеты (согласно договору №1 о сотрудничестве в сфере научно-исследовательской деятельности от 16.05.2019).

Препарат АпиВрач содержит 5 штаммов живых бактерий *Bacillus Subtilis*, в результате чего препарат оказывает на организм антибиотическое действие против патогенной микрофлоры при вирусных, бактериальных, грибковых инфекциях, стимулирует иммунитет пчел, ускоряет рост и продуктивность пчелиных семей, увеличивает сопротивляемость к распространенным заболеваниям и активизации обменных процессов в организме пчелы. Пробиотический кормовой препарат СпасиПчел, созданный на основе 2-х природных штаммов бактерий рода *Bacillus Subtilis*, способен угнетать патогенные бактерии и грибы, стимулировать иммунную систему и пищеварение пчел.

Биопрепарат ПчелоНормоСил на основе 4 штаммов молочнокислых бактерий *Lactobacillus plantarum*, энтерококков и дрожжей-сахаромицетов, которые продуцируют ряд полезных биологически активных веществ, препятствующих развитию гнилостных процессов и условно-патогенной микрофлоры, помогают углеводные подкормки делать легкоусвояемыми и питательными микрофлорой.

Состояние отрасли пчеловодства Удмуртской Республики изучали по следующим показателям: численности пчелиных семей, производство товарного меда на одну пчелиную семью и эпизоотическое состояние пчелиных семей региона. Данные были получены из Центрального государственного архива Удмуртской Республики, предоставлены федеральной службой государственной статистики по Удмуртской Республике, Министерства сельского хозяйства и продовольствия Удмуртской Республики и Главного управления ветеринарии Удмуртской Республики. Кормовая база пчеловодства оценивалась по статистическим отчетным данным Министерства природных ресурсов Удмуртии и

Министерства сельского хозяйства и продовольствия Удмуртской Республики. Видовой состав медоносов определялся по справочнику Т.П. Ефимовой (1997). Анализ природно-климатических и погодных условий проводился при помощи сбора данных журнала учета погодных условий www.gismeteo.ru и собственных наблюдений.

Полевые исследования проводились в 2019-2022 гг. в Удмуртской Республике на стационарной пасеке в 3 этапа, руководствуясь методическими рекомендациями «Методы проведения научно-исследовательских работ в пчеловодстве» (Бородачев А.В., Бурмистров А.Н., Касьянов А.И., 2006). На первом этапе (2019 г.) исследований было решено выявить влияние разных пробиотических подкормок на пчелиные семьи. В весенний период были сформированы контрольная и три опытные группы по 10 семей в каждой методом пар-аналогов, с разновозрастными матками, силе семей, количеству меда и печатного расплода. Контрольная группа получала 50 %-ый сахарный сироп, опытные группы дополнительно на 1 л сиропа получали пробиотические препараты в соответствии с рекомендуемой дозировкой: АпиВрач – 2 мл и ПчелоНормоСил – 5 мл трехкратно с интервалом в три дня и СпасиПчел – 1 мл двухкратно через 5 дней. Подкормку повторяли через две недели аналогичным способом.

На второй этап исследований (2020 г.) была составлена схема для того, чтобы выявить влияние препаратов ПчелоНормоСил и СпасиПчел в сочетании с пробиотиком АпиВрач на жизнедеятельность пчелиных семей. Контрольная группа получала 50 %-ый сахарный сироп, опытные группы дополнительно на 1 л сиропа получали 2 мл пробиотического препарата АпиВрач трехкратно с интервалом в 3 дня. Через две недели подкормку повторили: контрольная группа получила сахарный сироп 1:1, опытные группы дополнительно на 1 л сиропа получали пробиотические препараты АпиВрач (2 мл), ПчелоНормоСил (5 мл) трехкратно с интервалом в три дня и СпасиПчел (1 мл) двукратно через 5 дней.

Для нивелирования факторов биотической и абиотической направленности на хозяйственно-полезные и биологические показатели пчелиных семей в 2021 учетном году увеличили количество групп до 6, соединив группы в общую схему исследований, которые изучали в двух предыдущих учетных годах.

В весенний период методом пар-аналогов было сформировано 6 групп пчелиных семей по 10 семей в каждой (рисунок 1). Пчелиные семьи контрольной группы получали сахарный сироп 1:1, семьи опытных групп 1, 2, 3 – сахарный сироп с препаратом АпиВрач трехкратно через 3 дня, семьи 4 группы – сахарный сироп с препаратом СпасиПчел двукратно с интервалом в 2 дня, семьи 5 группы – сахарный сироп с препаратом ПчелоНормоСил трехкратно через 3 дня. Через 2 недели проводили повторную подкормку. Контрольной группе также скармливался сахарный сироп 1:1. Первой опытной группе – сахарный сироп с препаратом АпиВрач трехкратно через 3 дня, второй и четвертой опытным группам – сахарный сироп с препаратом СпасиПчел двукратно с интервалом в 2 дня, третьей и пятой опытным группам – сахарный сироп с препаратом ПчелоНормоСил трехкратно через 3 дня.

В ходе исследований анализировались хозяйственно-полезные показатели пчелиных семей: зимостойкость, развитие пчелиных семей, летная активность особей, количество полученной медовой и восковой продуктивности.

Динамика изменения расплода пчелиной семьи определялась по методике В.В. Малкова (1985) – по числу ячеек, занятых расплодом, с помощью рамки-сетки (квадрат 5x5 см включает 100 ячеек пчелиного или 75 ячеек трутневого расплода). Учет проводился трехкратно, начиная с первого весеннего осмотра через каждые 12 дней. Оценивались количество запечатанного пчелиного расплода.

Зимостойкость пчелиных семей оценивалась по ряду показателей: сила пчелиных семей при постановке на зимнее содержание и при первой весенней ревизии, количества кормового меда при формировании гнезда пчел на зимовку и расход его в зимний период с учетом расчета на одну улочку пчелиной семьи.

Медовую продуктивность учитывали в конце главного медосбора. Определяли выход товарного меда путем взвешивания на весах. Количество зимних кормов определяли взвешиванием рамок на весах и визуальным, исходя из того, что в одной рамке размеров 435x300 мм содержится от 3,5 до 4,5 кг меда. Валовый сбор меда определяли путем взвешивания, откачанного и оставленного в гнезде меда, а также страхового запаса по 5 кг на семью. Восковую продуктивность семей оценивали по количеству отстроенной вошины.

Летная активность пчел замерялась с помощью видеокамеры со встроенным секундомером в течение 5 минут 3 раза в день – в 10:00, в 14:00 и в 18:00.

Оценка качества меда проводилась в 2019 г. на соответствие органолептических и физико-химических показателей с ГОСТ 19792-2017.

Оценку экстерьера пчел проводили согласно методике, разработанной А.А. Алпатовым (1948). Измеряли такие показатели, как длина хоботка, длина и ширина правого переднего крыла, кубитальный индекс, дискоидальное смещение, длина и ширина третьего тергита.

Для обнаружения распространенности аскофероза на пасеке, а также для изучения влияния препарата «АпиВрач» на рост возбудителей инфекционных болезней использовались приборы и оборудование лаборатории кафедры инфекционных болезней и патологической анатомии ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Эффективность препарата по отношению к возбудителю аскофероза проводили с использованием лабораторной культуры гриба *Ascospaera apis*. Влияние на патогенные штаммы микроорганизмов изучали с использованием патогенных штаммов *E.coli* и *Staphylococcus aureus*. Для выращивания колонии гриба использовали среду Чапека, для выращивания колоний бактерий – мясопептонный агар.

Полученные данные подвергались статистической обработке методами вариационной статистики с проверкой достоверности результатов с помощью критерия Стьюдента и уровня значимости (P) по методу Н.А. Плохинского (1969) и Е.К. Меркурьевой (1970) на персональном компьютере с использованием пакета прикладных программ MS OFFICE (Microsoft Excel).

Хозяйственно-полезные и биологические показатели пчелиных семей в зависимости от использования пробиотических подкормок в условиях Удмуртской Республики

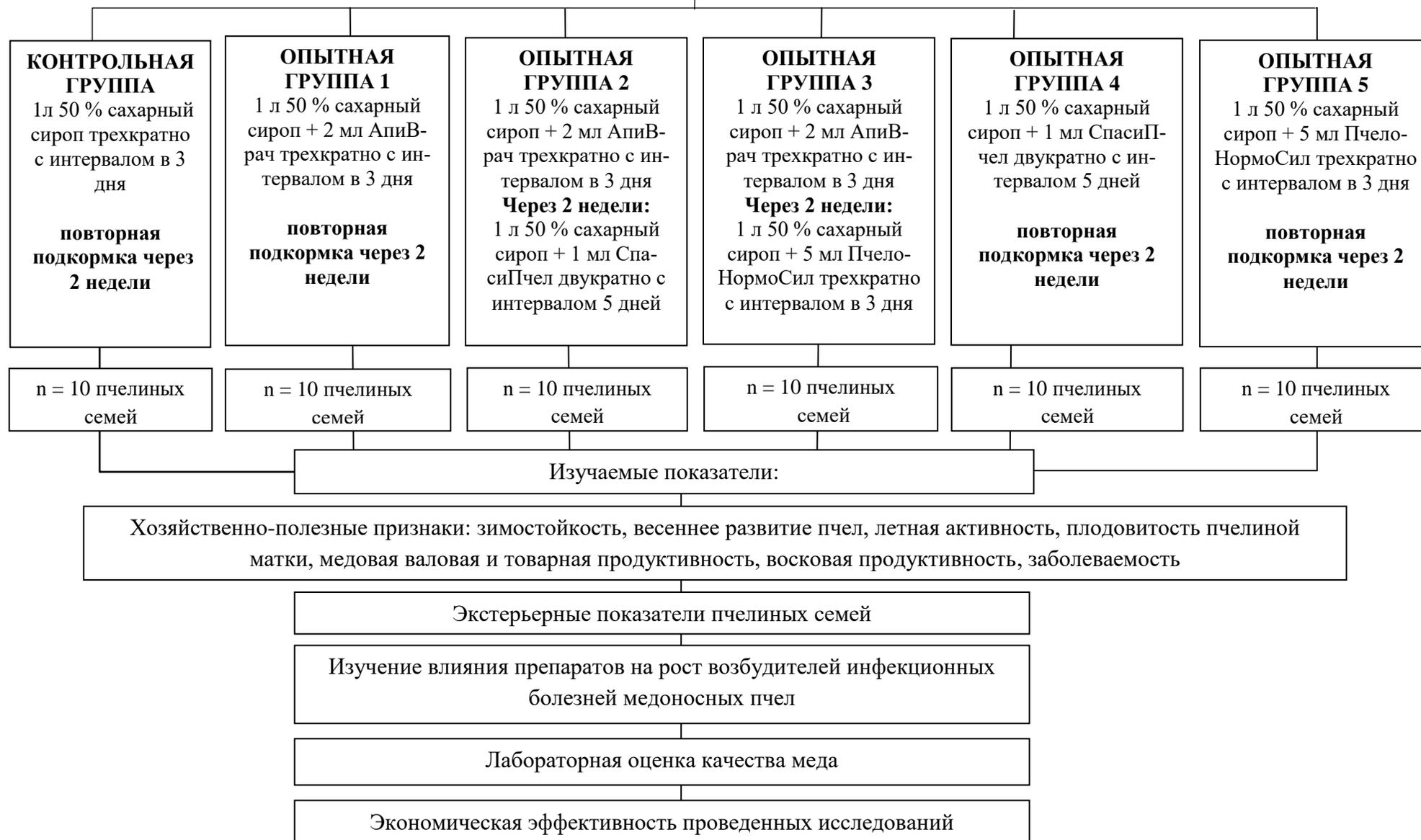


Рисунок 1 – Схема исследований в 2021г.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Состояние отрасли пчеловодства в Удмуртской Республике

Многолетние статистические наблюдения и ведения учета в пчеловодческой отрасли Удмуртской Республики показали, что за последние годы наблюдается резкое сокращение численности пчелиных семей (рисунок 2).

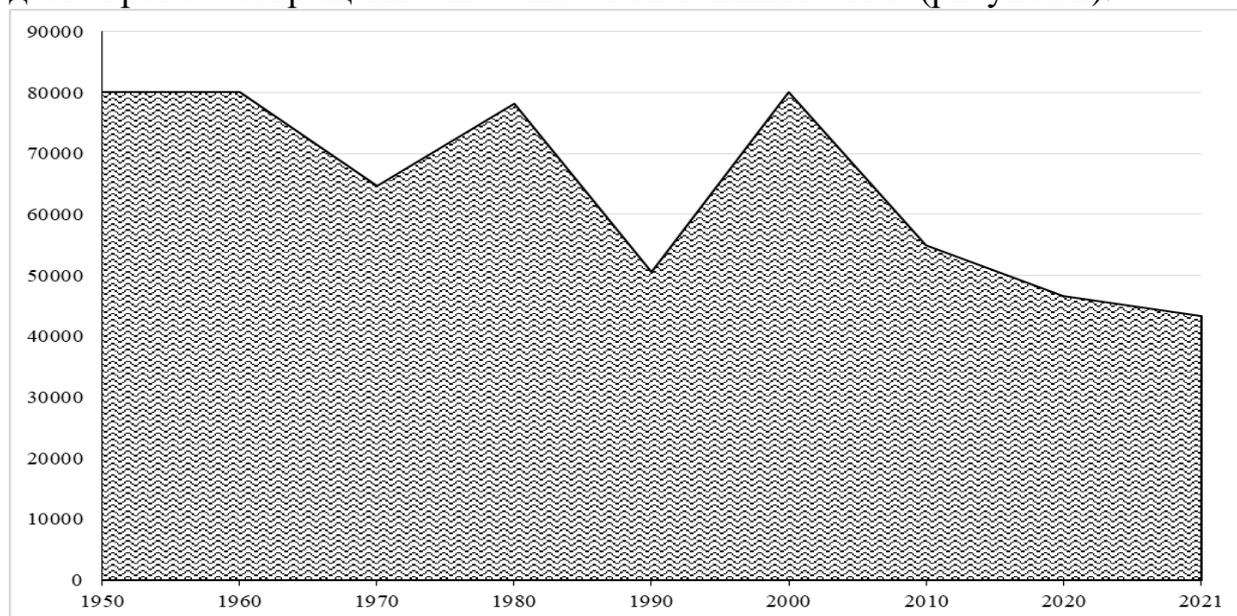


Рисунок 2 – Динамика изменения численности пчелиных семей на территории Удмуртской республики (1950-2021 гг.)

С 1950 по 2021 гг. наблюдается сильно прогрессирующее сокращение количества пчелиных семей – с 80,1 тыс. до 43,2 тыс. семей. Резкое падение численности наблюдается с 1980 г. по 1990 г. на 27,6 тыс. пчелиных семей. С 2010 по 2018 гг. установилось постоянное количество пчелиных семей в размере 55-50 тысяч пчелиных семей, однако в 2019 г. произошло резкое снижение численности на 4800 семей, что объяснялось использованием ядохимикатов при обработке посевов рапса.

3.2 Технология содержания пчелиных семей

Исследования проводились на пчелиных семьях пасеки Можгинского района. В хозяйстве разводятся пчелы, относящихся к помесям среднерусской породы. Для содержания пчел используются 14 и 12 рамочные улья. Выставка пчел из зимовника проводится в первой декаде апреля. В ранневесенний период производятся профилактические и лечебные мероприятия от инфекционных и инвазионных заболеваний. Первые рои появляются в третьей декаде мая. Период главного медосбора длится с середины июня до конца июля. Последний очистительный облет приходится на конец сентября. Зимовка пчел начинается с третьей декады ноября и проходит в наземном зимовнике. Таким образом, технология, используемая на пасеке, соответствует физиологическим периодам развития пчелиных семей в течении календарного года.

3.3 Природно-климатическая характеристика Удмуртской Республики за период исследований

Анализ динамики привесов за 2019 г. показал, что при низком температурном фоне, максимально высокий привес был при температуре +16,1°C и достигал 3700 г. График привесов за 2020 и 2021 гг. наглядно демонстрирует, то при температуре свыше +25,1°C и отсутствия осадков привесы контрольного улья в период главного медосбора увеличиваются до 7000 г. Таким образом, изучение динамики прироста показателей контрольного улья убедительно доказывают существенное влияние метеорологического режима на жизнедеятельность пчел.

3.4 Кормовая база пчелиных семей

Кормовая база Можгинского района обеспечивает пчелиные семьи как пыльцой, так и нектаром в достаточном количестве. Пчелиные семьи наиболее обильно обеспечены нектаром в период медосбора с малины лесной, кипрея, клевера гибридного, люцерны посевной, что составляет 55,8 % от всего медового запаса местности (рисунок 3).

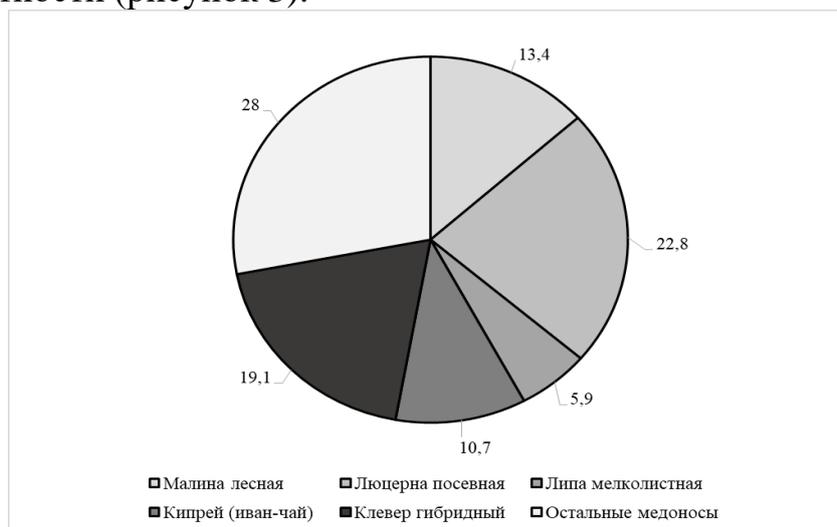


Рисунок 3 – Доля медовых запасов основных медоносов местности, %

Медовый запас местности на расстоянии продуктивного лета пчел от места расположения пасеки может полностью обеспечить нектаром 177 пчелиных семей.

3.5 Морфометрическая оценка пчелиных семей

Экстерьерная оценка пчел анализируемых групп позволила установить, что пчелиные семьи на пасеке Можгинского района по длине хоботка (6,2-6,5 мм), размерам правого переднего крыла, ширине третьего тергита (4,8-5,3 мм), значению кубитального индекса (60,4-64,3 %) и дискоидального смещения соответствуют стандарту среднерусской породы. Значительной разницы между анализируемыми группами по экстерьерным показателям не выявлено.

3.6 Влияние пробиотических препаратов на весеннее развитие пчелиных семей

В ходе исследований анализ среднесуточной яйценоскости пчелиных маток за исследуемый период 2019-2021 гг. выявил, что наиболее продуктивная группа пчелиных семей – опытная группа 3, подкармливаемая сочетанием препаратов АпиВрач и ПчелоНормоСил – среднесуточная яйценоскость матки составляет 1845 шт. яиц в сутки, что больше контроля на 28,1 %.

При увеличении яйценоскости матки закономерно увеличивается количество расплода в исследуемый период 2019-2022 гг. (рисунок 4). Наибольшее количество расплода к третьему измерению наблюдалось у опытной группы 3 – 221,4 сотен ячеек, что больше в контрольной группе на 49,4 сотен ячеек или на 28,7 %. В пчелиных семьях опытной группы 1 количество печатного расплода было больше, чем в контроле на 26,0 %, в пчелиных семьях опытной группы 5 – на 24,9 %.

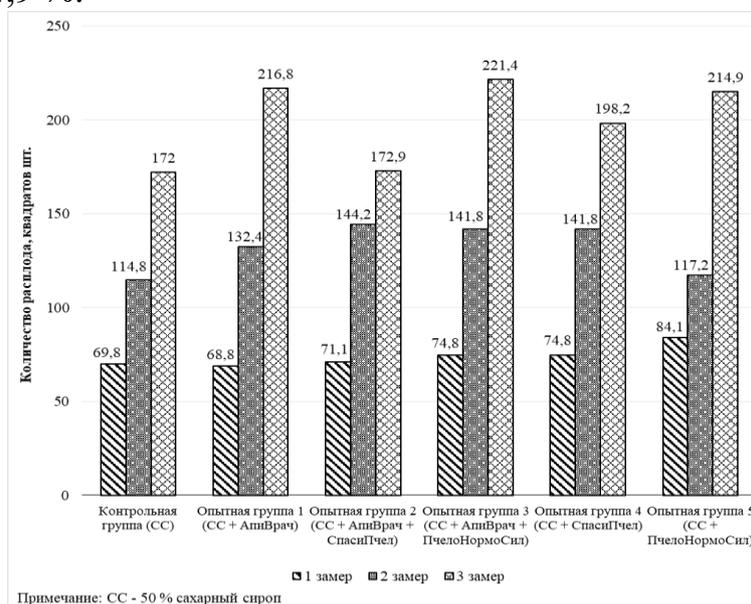


Рисунок 4 – Динамика развития пчелиных семей за 2019-2021 гг. (в расчете на одну пчелиную семью)

Летная активность за изучаемый период в контрольной и опытной группах не имеет большую разницу. В опытной группе 3 средняя летная активность пчел составила 77,8 пчел, что выше, чем в контрольной группе на 29,7 % или на 17,8 пчел.

3.7 Влияние стимулирующих пробиотических препаратов на медовую валовую и товарную продуктивность

Главная задача пчеловодства – получение медовой валовой и товарной продуктивности, она же является основным хозяйственно-полезным признаком пчелиных семей (таблица 1). Анализируя полученную медовую продуктивность за период 2019-2021 гг. от пчелиных семей исследуемых групп, можно сделать вывод, что пчелиные семьи опытной группы 3 достоверно превзошли по товар-

ной продуктивности семьи контрольной группы на 17,9 кг или на 120,1 % ($P \geq 0,999$). Семьи опытных групп 1, 2, 5 так же показали высокую продуктивность – от 23,1 кг до 27,6 кг в расчете на одну пчелиную семью, что в среднем на 9,3 кг больше продуктивности семей контрольной группы.

Таблица 1 – Медовая продуктивность опытных групп за 2019-2022 г. (в расчете на одну пчелиную семью)

Показатель	Мед валовый, кг		Мед товарный, кг		Мед кормовой, кг	
	$\bar{X} \pm m_x$	Cv, %	$\bar{X} \pm m_x$	Cv, %	$\bar{X} \pm m_x$	Cv, %
Контрольная группа (сахарный сироп 50 %)	26,6± 1,07	5,08	14,9± 0,20	2,35	21,5± 0,83	6,71
Опытная группа 1 (сахарный сироп + АпиВрач)	44,9± 1,45***	5,59	23,1± 0,84**	6,29	21,8± 0,68	5,43
Опытная группа 2 (сахарный сироп + АпиВрач + СпасиПчел)	53,7± 2,20***	5,79	27,6± 0,50***	2,56	26,1± 0,30	1,63
Опытная группа 3 (сахарный сироп + АпиВрач + ПчелоНормоСил)	58,5± 0,75***	1,81	32,8± 1,45***	6,26	25,8± 0,70	3,84
Опытная группа 4 (сахарный сироп + СпасиПчел)	38,7± 1,40***	5,12	21,5± 0,55*	3,63	19,9± 0,60	4,26
Опытная группа 5 (сахарный сироп + ПчелоНормоСил)	44,6± 0,80***	2,54	24,6± 1,84***	7,47	20,0± 0,50	3,54

Примечание: * – $P \geq 0,95$, ** – $P \geq 0,99$, *** – $P \geq 0,999$

3.8 Влияние стимулирующих пробиотических препаратов на восковую продуктивность

Восковая продуктивность у пчелиных семей была максимальна при использовании сочетания пробиотических препаратов АпиВрач и ПчелоНормоСил в составе сахарного сиропа (опытные группа 3) – 5,15 листа вошины, что больше, чем у пчелиных семей контрольной группы на 19,8 %, у опытной группы 1 – на 5,1 %, у опытной группы 2 – на 14,4 %, у опытной группы 4 – на 11,6 %, у опытной группы 5 – на 8,4 %.

3.9 Влияние пробиотических препаратов на зимостойкость пчелиных семей

При проведении весенней ревизии было выявлено, что ослабление семей происходит во всех исследуемых группах. Так, в опытной группе 1 ослабление составило 6,1 %, что меньше, чем в контрольной группе на 10,3 %, в опытных группах 2,3,4, этот показатель варьирует в пределах 10,1-13,3 %. Расход корма на одну улочку в анализируемых группах не имел сильных отличий.

В зимний период продолжительность жизни пчел во многом зависит от количества запасных питательных веществ, находящегося в их теле (таблица 2).

Таблица 2 – Состояние жирового тела пчелиных семей после зимовки

Группа	Состояние жирового тела		
	в баллах		в % к контрольной группе
	X±m	Cv, %	
Контрольная группа	1,36±0,01	2,32	100
Опытная группа 1	1,67±0,02	3,22	122,8
Опытная группа 2	1,54±0,02	3,25	113,2
Опытная группа 3	1,83±0,01	2,22	134,6
Опытная группа 4	1,52±0,02	3,17	111,8
Опытная группа 5	1,57±0,01	1,07	115,4

Примечание: Разница значений всех групп достоверна ($P \geq 0,999$)

Анализ состояния жирового тела пчел свидетельствует о том, что запас питательных веществ пчелиных семей опытных групп, потреблявших пробиотическую подкормку, выше, чем у пчел контрольной группы. Наибольшая разница с контролем отмечена у третьей опытной группы, подкармливаемой сочетанием препаратов АпиВрач и ПчелоНормоСил, – на 34,6 % и первой опытной группой, которой скармливался пробиотик АпиВрач с сахарным сиропом, – на 22,8 % выше контрольного значения.

3.10 Влияние пробиотических препаратов на инфекционные заболевания пчелиных семей

При оценке влияния препарата АпиВрач идентифицировали, что разновидности *Bacillus subtilis* в комплексе подавляют рост гриба при концентрации препарата 5 и 10 мкл на 20 %, при концентрации 15 мкл – на 50 %. Тем самым штаммы проявляли высокую антагонистическую активность в отношении тестируемого гриба *Ascosphaera apis*.

Была изучена распространенность аскосфероза в полевых условиях. В ходе исследований во время второго осмотра было выявлено аскосфероз в каждой группе. При обработке наблюдалось исчезновение признаков заболевания в опытных группах.

3.11 Качественные характеристики меда после проведенных исследований

Содержание влаги в меде не отклоняется от норм стандарта и находится в пределах 17,3-18,4 %. Массовая доля редуцирующих сахаров находится в пределах нормы (не менее 65 %) и составляет 68,2-72,6 %. Массовая доля фруктозы и глюкозы в образцах меда составляет 65,5-69,4 % при норме 60 %, а массовая доля сахарозы 3,6-4,1 % при стандарте не более 5 %. Диастазное число всех образцов меда равно 20,4-22,6 ед. Готе при норме не менее 8 ед. Готе. Содержание гидроксиметилфурфурала находится в пределах нормы и составляет 15,2-17,5 мг/кг при требовании стандарта не более 25 мг/кг. Наличие механических примесей и признаков брожения в меде не обнаружено. Существенной разницы показателей между образцами не выявлено.

3.12 Экономическая эффективность проведенных исследований

Использование пробиотического препарата АпиВрач в сочетании с ПчелоНормоСил дало максимальную эффективность, рентабельность составила 134,1 %, что на 57,1 % больше, чем у семей контрольной группы. В опытной группе 2, подкармливаемой сочетанием препаратов АпиВрач и СпасиПчел, уровень рентабельности составил 94,0 %, что является наименьшим значением в сравнении с остальными анализируемыми группами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. С 1950 по 2021 гг. в Удмуртской Республике произошло существенное сокращение численности пчелиных семей – с 80,1 тыс. на 36,9 тыс. пчелиных семей. За последнее десятилетие произошло резкое снижение численности – на 11,7 % до 43,2 тыс., что сказывается и на количестве валового и товарного выхода медовой продукции. Эпизоотическое состояние пчелиных семей на территории Удмуртской Республики позволило выявить, что причинами снижения численности пчелиных семей являются различные заболевания. На территории Удмуртии распространены следующие болезни пчел: варроатоз, нозематоз, аскофероз, акарапидоз, европейский гнилец.

2. Анализ динамики привесов в период главного медосбора 2019-2021 гг. и метеорологических условий доказал их взаимосвязь – установлено прямое влияние температурного фона и количество осадков на медовую продуктивность пчел. Так, максимальные привесы контрольного улья наблюдались при среднесуточной температуре +27...+28°C – до 7000 г, в то время как снижение температурного фона до +14,2...+19,9°C и наличие обильных осадков снижают привесы контрольного улья.

3. Медовый запас местности может обеспечить кормом 177 пчелиных семей. Кормовая база пчел в большинстве (55,8 % от всего медового запаса местности) состоит из малины лесной, кипрея, клевера гибридного, люцерны посевной.

4. Морфометрический анализ признаков показал, что экстерьерные характеристики изучаемых пчел (длина хоботка, ширина третьего tergита, размеры правого переднего крыла, кубитальный индекс и дискоидальное смещение) соответствуют стандартам по среднерусской породе пчел.

5. При использовании сочетания пробиотических препаратов АпиВрач и ПчелоНормоСил яйценоскость пчелиных маток и количество печатного расплода активно увеличиваются – на 411,1 штук яиц и на 49,4 сотен ячеек печатного расплода или 28,7 % больше значений контрольной группы, и до 28,1 % больше показателей остальных опытных групп. При анализе медовой продуктивности можно наблюдать три группы с высокими результатами в ходе исследования – при применении пробиотика АпиВрач получено 23,1 кг товарного меда, ПчелоНормоСил – 24,6 кг, а уже при их сочетании была получена максимальная продуктивность – 32,8 кг, что достоверно выше показателей контрольной

ной группы на 8,2 кг или на 55,1 %, на 9,7 кг или на 65,1 % и на 17,9 кг или на 120,1 % соответственно ($P \geq 0,999$).

6. Наибольшая степень ослабления пчелиных семей после зимовки зафиксирована у контрольной группы – 16,4 % на одну пчелиную семью. С наименьшими потерями пережила зимовку опытная группа 1 – 6,1 %. Расход корма на одну улочку в анализируемых группах не имел сильных отличий (1,18-1,98 кг).

Оценка жирового тела медоносных пчел исследуемых групп установила, что запас питательных веществ пчелиных семей опытных групп, потреблявших пробиотическую подкормку, выше, чем у пчел контрольной группы. Наибольшая разница с контролем отмечена у третьей опытной группы, подкармливаемой сочетанием препаратов АпиВрач и ПчелоНормоСил, – на 34,6 % выше контрольного значения.

7. При оценке влияния препарата на возбудителей инфекционных заболеваний пчел выявлено, что при зараженности аскосферозом систематическая подкормка препарата АпиВрач способствует ликвидации очага заболевания. Лабораторные испытания позволяют заключить, что комплекс пробиотических бактерий *Bacillus subtilis*, содержащийся в препарате АпиВрач, проявлял высокую антогонистическую активность в отношении тестируемого гриба *Ascosphaera apis*, тем самым подавляя его рост на 50 % при концентрации препарата 15 мкл.

8. Испытуемые пробиотические препараты не оказали существенного влияния на качественные характеристики меда. Все образцы соответствовали требованиям ГОСТ 19792-2017.

9. Использование пробиотических кормовых добавок в содержании пчелиных семей способствовало повышению рентабельности производства продукции пчеловодства. Эффективность опытной группы 3, подкармливаемой сочетанием препаратов АпиВрач и ПчелоНормоСил, составила 134,1 %, что выше показателей остальных исследуемых групп на 25,7-85,2 %.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ

1. В целях повышения естественного иммунитета медоносных пчел и получения большей медовой и восковой продукции от пчелиных семей в условиях Удмуртской Республики рекомендуем при весенней подкормке для стимуляции обменных процессов и ускорения темпа развития пчелиных семей использовать пробиотический препарат АпиВрач в сочетании с ПчелоНормоСил в дозировке 2 и 5 мл на 1 л 50 %-го сахарного сиропа соответственно с интервалом в две недели.

2. В качестве профилактических и лекарственных средств против заболевания аскосфероз использовать пробиотическую кормовую добавку «АпиВрач» в дозировке 2 мл на 1 л 50 %-го сахарного сиропа.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Дальнейшие исследования заключаются в изучении влияния пробиотических препаратов на жизнедеятельность пчелиных семей в условиях разных технологий содержания в зимний период. Планируется углубленное изучение влияния пробиотических кормовых добавок на биохимические процессы организма на гистологическом уровне: характеристики окислительно-восстановительных свойств организма, каталазная и ферментная активность.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

В международной базе Web of Science

1. Influence of biostimulating supplement on economically useful abilities of bees in the Udmurt Republic / D. V. Yakimov, S. L. Vorobyova, M. I. Vasilyeva, A. S. Tronina // Digital agriculture - development strategy: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference (ISPC 2019). Сер. "Advances in Intelligent Systems Research" 2019. – 21-22 марта 2019 г. – Екатеринбург, 2019. – P. 250-253.
2. Efficiency of probiotic supplements in the dynamics of economically useful indicators of honey-bee colonies / A. I. Lyubimov, S. L. Vorobieva, A. S. Tronina, V. M. Yudin // National scientific and practical conference "Modern trends in scientific and innovative support of the agroindustrial complex", dedicated to the year of science and technology in Russia. FSRAABA 2021. – July 28-29, 2021. – 2021г. – P. 1-7.

В научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ

3. Тронина, А. С. Влияние пробиотиков СпасиПчел и ПчелоНормоСил на продуктивные показатели пчелиных семей / А. С. Тронина, С. Л. Воробьева, Л. М. Колбина [и др.] // Пчеловодство. – 2020. – № 2. – С. 18-20.
4. Тронина, А. С. Влияние использования пробиотических подкормок на темп роста пчелиных семей и их медовую продуктивность / А. С. Тронина, С. Л. Воробьева, В. М. Юдин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 6 (86). – С. 340-343.
5. Действие пробиотических подкормок на продуктивность пчелиных маток / А. С. Тронина, С. Л. Воробьева, В. М. Юдин, С. И. Коконов // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В. Р. Филиппова. – 2021. – № 4 (65). – С. 102-108.
6. Влияние бактерий рода *Bacillus Subtilis* на пчелиные семьи / А. С. Тронина, С. Л. Воробьева, В. М. Юдин, М. И. Васильева // Пчеловодство. – 2022. – № 5. – С. 12-14.

Публикация в других изданиях

7. Тронина, А. С. Хозяйственно-полезные показатели пчелиных семей в зависимости от использования стимулирующих подкормок в условиях Удмуртской Республики / А. С. Тронина, С. Л. Воробьева, И. М. Мануров // Интеграционные взаимодействия молодых ученых в развитии аграрной науки: материалы

Национальной научно-практической конференции молодых ученых, в 3 томах, 04-05 декабря 2019 г. – Ижевск, 2019 г. – С. 156-159.

8. Тренина, А. С. Эффективность использования препарата «АпиВрач» в пчеловодстве / А. С. Тренина, С. Л. Воробьева, Л. М. Колбина [и др.] // Актуальные проблемы молодежной науки в развитии АПК: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, 11-13 декабря 2019 г. – Курск, 2019. – С. 21-25.

9. Тренина, А. С. Пробиотические препараты в жизнедеятельности пчелиных семей / А. С. Тренина, С. Л. Воробьева // Научные инновации в развитии отраслей АПК: материалы Международной научно-практической конференции, в 3 томах, 18-21 февраля 2020 г. – Ижевск, 2020 г. – С. 72-74.

10. Тренина, А. С. Комплексное использование пробиотических подкормок пчел в условиях Удмуртской Республики / А. С. Тренина, С. Л. Воробьева, В. М. Юдин // Медовый край – медовая Россия: истории, традиции, современные тенденции пчеловодства: материалы национальной (Всероссийской) научно-практической конференции, 07-10 октября 2020 г. – Уссурийск, 2020 г. – С.166-170.

11. Тренина, А. С. Оценка влияние пробиотических подкормок на яйценоскость пчелиных маток / А. С. Тренина, С. Л. Воробьева, В. М. Юдин // Современные проблемы пчеловодства и апитерапии: материалы Международной научно-практической конференции, 11-12 декабря 2020 г. – Рязань, 2020 г. – С. 288-292.

12. Тренина, А. С. Продуктивность пчелиных семей при использовании пробиотических препаратов в условиях Удмуртской Республики / А. С. Тренина, С. Л. Воробьева // Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК: материалы Международной научно-практической конференции, 24-26 февраля 2021 г. – Ижевск, 2021. – Т.2. – С.65-69.

Трoнина Анастасия Сергеевна

**ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ
ПОКАЗАТЕЛИ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПОДКОРМОК
В УСЛОВИЯХ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

4.2.4 Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления
кормов и производства продукции животноводства

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Подписано в печать _____ 2022 г.
Формат 60x84 1/16. Усл. печ.л.1,0 Заказ № _____
Тираж 100 экз.

Редакционно-издательский центр ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА.
429069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11
Тел. 8(3412) 59-88-11, email: info@izhgsha.ru