

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

На правах рукописи



ТРОНИНА 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

Диссертация
на соискание ученой степени кандидата
сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор сельскохозяйственных наук,
доцент Воробьева Светлана
Леонидовна

Ижевск 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	12
1.1 Состояние отрасли пчеловодства в мире и в России.....	12
1.2 Теоретическое и практическое значение кормления медоносных пчел.....	21
1.3 Функция пробиотиков в повышении уровня жизнедеятельности пчелиных семей	27
2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ.....	37
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	45
3.1 Состояние отрасли пчеловодства в Удмуртской Республике.....	45
3.2 Технология содержания пчелиных семей.....	51
3.3 Природно-климатическая характеристика Удмуртской Республики за период исследований.....	55
3.4 Кормовая база пчелиных семей.....	70
3.5 Морфометрическая оценка пчелиных семей.....	76
3.6 Влияние пробиотических препаратов на весеннее развитие пчелиных семей.....	80
3.7 Воздействие стимулирующих пробиотических препаратов на медовую валовую и товарную продуктивность.....	92
3.8 Влияние стимулирующих пробиотических препаратов на восковую продуктивность.....	97
3.9 Воздействие пробиотических препаратов на зимостойкость пчелиных семей.....	101
3.10 Влияние пробиотических препаратов на инфекционные заболевания пчелиных семей.....	106
3.11 Качественные характеристики меда после проведенных исследований.....	111

3.12 Экономическая эффективность проведенных исследований.....	113
3.13 Обсуждение результатов.....	117
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	122
ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ.....	125
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕГО ИССЛЕДОВАНИЯ.....	126
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	127
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	156

ВВЕДЕНИЕ

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).

Известно, что на организм медоносной пчелы, на организм пчелиной семьи, ее продуктивность оказывают сильное воздействие природно-климатические, экологические условия, заболеваемость, токсичность лекарственных препаратов (Любимов А.И., Колбина Л.М., Воробьева С.Л., 2014; Каххоров, Н.Ш., 2017; Пушкарев Н.Н., Бурцев Н.Ю., Косилов В.И., 2017). Для того, чтобы восстанавливать и увеличивать резистентность организма, стимулировать его продуктивность, необходимо найти способ, повышающий эффективность пчеловодства (Пшеничная Е.А., 2010; Коршева И.А., 2015; Сердюченко И.В., 2018; Худайбердиев, А.А., 2021).

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 (Кипцевич 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., Ыылдырым 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 C., 2019). Выявлены благоприятные показатели сохранности и жизнеспособности пчел, улучшение микробиологической структуры их кишечного биоценоза при использовании пробиотических препаратов, основанных на штаммах живых споровых клеток *Bacillus Subtilis* (Зайцев И.А., Маннапов А.Г., 2012; Просвирнин А.П., Просвирнина Д.А., Ишмуратова Н.М., 2015; Гуцол А.В., Ковальский Ю.В., Ковальская Л.Н., Гуцол Н.В., 2017). Применение пробиотических препаратов с первых дней активизирует летную активность пчел (Аглямова, Ч.А., 2019). Концентрат молочнокислых бактерий штамма *Lactobacillus plantarum* способен

оказывать благоприятное воздействие на физиологические и биохимические показатели медоносных пчел. Активизируется обмен веществ при формировании жирового тела, прослеживаются усиленные темпы роста и развития пчелиных семей, увеличивается продолжительность жизни особей, активно развиваются слюнные железы (Гайфуллина Л.Р., Салтыкова Е.С., Николенко А.Г., 2017; Лысенко Ю.А., Коцаев А.Г., Муртазаев К.Н., Радченко В.В., Шантыз А.Ю., Левченко П.В., 2020). 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 стандартными 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: аскосфероз, 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 Subtilis*, 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, 2019 г.); на Национальной научно-практической конференции молодых ученых «Интеграционные взаимодействия молодых ученых в развитии аграрной науки» (г. Ижевск, 2019 г.); на Международной научно-практической конференции «Научные инновации в развитии отраслей АПК», посвященная 100-летию государственности Удмуртской Республики (г. Ижевск, 2020 г.); на национальной (Всероссийской) научно-практической конференции «Медовый край – медовая Россия: истории, традиции, современные тенденции пчеловодства» (г. Уссурийск, 2020 г.); на Международной научно-практической конференции «Современные проблемы пчеловодства и апитерапии» (г. Рязань, 2020 г.); на Международной научно-практической конференции «Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК» (г. Ижевск, 2021 г.).

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.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Состояние отрасли пчеловодства в мире и в России

Пчеловодство – одна из важнейших отраслей сельского хозяйства в мире и в России. Помимо обеспечения населения такими ценными продуктами, как натуральный мед, прополис, пыльцевая обножка, перга, пчелиный яд, трутневый гомогенат, отрасль пчеловодства выполняет важную функцию опыления энтомофильных сельскохозяйственных культур, урожайность которых зависит от этого процесса. От отрасли пчеловодства зависит благополучие 200 тыс. пчеловодов, десятков тысяч специалистов и предпринимателей. В то же время пчеловодство крайне уязвимо, так как на нее оказывают сильно воздействие природно-климатические катаклизмы и социально-экономические потрясения (Никульникова Т.М., Никульников В.С., Никульников О.В., Симонов Г.А., 2017; Лемякин А.Д., Баранова Н.С., 2019).

В настоящее время в мире насчитывается 45-65 млн пчелиных семей. Ведущее место по численности пчелиных семей занимают Китай и Турция. За ними идут Украина, Россия, США, Бразилия, Мексика. По производству меда в мире на первое место вышел Китай, который сумел довести его объем до 200-250 тыс. т и, по разным источникам, экспортирует от 25 до 40 %. За ним идут Турция (105 тыс. т), Индия, США, Канада, Россия, Украина, Аргентина, Мексика. С каждым годом наблюдается рост динамики развития отрасли пчеловодства на Украине, в Узбекистане, Финляндии, Армении, Грузии, Азербайджане, Саудовской Аравии (Брандорф А.З., Шестакова А.И., 2021; Никулина О.В., Ледовской М.А., 2022).

На современном этапе отрасль пчеловодства специализируют по четырем направлениям – медово-товарное, медово-опылительное, разведенческое и чисто опылительное.

Медово-товарное направление пчеловодства сконцентрировано в горно-лесных и таежных регионах Дальнего Востока, Сибири, лесных районах европейской части России, то есть там, где в изобилии естественная медоносная растительность. Продуцируют такие пасеки мед и воск (Соловьева Л.Ф. 2013; Шиврина Т.Б., Коробов В.А., 2015; Холназаров М.Х., Абдуллоева Н.М., 2018).

Пчеловодство разведенческого направления сосредоточено в тех районах России, где оно минимально подвержено метеорологическим аномалиям, климатические условия благоприятствуют развитию ранних маток и семей – это зоны Северного Кавказа. Основной продукцией этого направления являются матки и пчелиные семьи (пчелопакеты), предназначенные для реализации в другие регионы России (Савушкина Л.Н., Бородачев А.В., 2013; Лебедев В.И., Шагун Ян.Л., 2018).

Чисто опылительное направление пчеловодства активно развивается в условиях северных районов и предприятий, расположенных вокруг крупных промышленных центров (Кривцов Н.И., 2008).

Медово-опылительное направление пчеловодства получило развитие в северо-западных и центральных безлесных зонах страны, то есть в тех регионах, где активно возделываются энтомофильные культуры. Помимо производства меда важной задачей этого направления является опыление посевов сельскохозяйственных культур для получения высокой урожайности, качественных семян и плодов и снижения их себестоимости (Морева Л.Я., Морев И.А., Буслаев Л.Б., 2007; Комлацкий В.И., 2017).

Особое значение имеет разведение пчел в районах интенсивного земледелия, благодаря чему обеспечивается опыление около 200 видов энтомофильных сельскохозяйственных культур. По подсчетам специалистов, благодаря опылению пчелами перекрестноопыляющихся сельскохозяйственных культур, их урожайность повышается на 30-50 %, и результат их опылительной деятельности превышает стоимость прямой продукции пчеловодства в 10-12 раз (Збродов М.Н., 2021; Сауров С.Е., 2022). Кроме того, в результате все живые

организмы обеспечены растительной пищей, а количество кислорода в атмосфере увеличивается.

В настоящее время некоторые страны переключают свое внимание с производства меда на опыление сельскохозяйственных культур. В Австралии, Канаде, США, Перу между пчеловодами и производителями сельскохозяйственных культур заключается взаимовыгодное сотрудничество в расчете на перспективу активного восполнения потерь от засухи, лесных пожаров, стихийных бедствий. Среди ученых существует мнение, что вклад пчел благодаря опылению в мировую экономику в год достигает 160 миллиардов долларов. Но в связи с уменьшением пчелиных семей с Земли могут исчезнуть более 20 тысяч видов растений (Potts S.G., Roberts S.P.M., Dean R., 2010; Каххоров, Н.Ш., 2017).

В результате смены экономической модели в России был разрушен общественный сектор пчеловодства. В результате снизилась численность пчелиных семей с 4,5 млн до 3 млн, а доля общественного пчеловодства сократилась до 8 %, при этом продуктивность категории хозяйств, занимающихся пчеловодством, значительно ниже (до 80 %), чем на приусадебных частных пасеках (Чепуштанова О.В., Соколов Н.А., Сафронов М.К., 2021; Урбанская Г.Г., 2021).

На сегодняшний день наблюдается тенденция увеличения числа муниципальных образований, имеющих до 40 тыс. пчелиных семей, в то время как пчеловодство развивают 75 субъекта Российской Федерации, где численность пчелиных семей варьирует от 0,2 до 290 тыс. (Лебедев В.И., Прокофьева Л.В., Докукин Ю.В., Шагун Я.Л., 2017; Афанасьев В.И., 2020). Наибольший выход товарного меда в стране отмечен в Южном, Приволжском и Сибирском регионах, где продуктивность выросла до 45 %. Дальневосточный, Северо-Западный и Центральный федеральные округа России остаются с низкой продуктивностью пчелиных семей. Так, когда в среднем на пчелиную семью она составляет 16,3 кг, в вышеупомянутых регионах продуктивность остается на уровне 13-14 кг, несмотря на то, что медоносные ресурсы России позволяют увеличить и

численность, и продуктивность отрасли пчеловодства (Збанацкий О. В., Паньшев А. Г., 2021; Смоленцев С. Ю., Наместников В. А., 2021).

С каждым годом назревает острая необходимость создания организационно-правовой структуры, которая могла бы объединить пчеловодов всех форм собственности, которая способствовала бы организации пасек, ведению производства, обеспечивала ветеринарно-санитарный контроль пчелиных семей, налаживала рынок сбыта продукции (Островерхова Н.В., Кучер А.Н., Конусова О.Л., 2016; Исхаков Ю.Г., 2021). Ее отсутствие отрицательно сказывается на развитии пчеловодства страны: нет правовых актов и документов, которые могли бы защитить интересы отрасли пчеловодства и ее участников, в результате чего страдает российское пчеловодство, так как защищающие его пчеловоды проигрывают практически все судебные процессы. Российские регионы пытаются предпринимать защитные меры, принимая региональные законы о пчеловодстве (на сегодняшний день насчитывается около 50 таких законов), однако отсутствие федерального закона продолжает негативно влиять на проблемы пчеловодства и производителей пчеловодческой продукции (Сатюкова Л. П., Шопинская М. И., Субботина Ю. М., 2019; Збанацкий О.В., Звонарева Л.В., 2019; Вельбой Т.С., Овчинникова Л.А., 2021; Глазырин К.В., 2019; Самсонова И. Д., Маннапов А. Г., 2021).

Пчеловодство Удмуртии в условиях отсутствия единой правовой базы перестает быть привлекательным для населения, постепенно становится экономически нецелесообразным. Это приводит к сокращению численности пчелиных семей и снижению объемов производства меда. В 2017 году последний показатель в республике составил 653 т, что меньше уровня 2016 года на 32 %, или на 311 тонн (Мушталева Е. Д., Воробьева С. Л., Васильева М. И., 2021).

Отрасль пчеловодства является импортозамещающей и экспортоориентированной, влияет на рост межотраслевых показателей сельского хозяйства, улучшение урожайности и качества многолетних трав и других опыляемых культур. Настала необходимость в принятии регионального закона, создающего условия для развития и повышения эффективности пчеловодства,

обеспечения соблюдения прав и интересов физических лиц и организаций, занимающихся этой деятельностью (Домолазов С.М., Васильев М.Н., Шилов В.Н., 2021; Плотников С.А., Свистунов С.В., 2021; Мокеева Н.Н., Меньшикова Т.М., 2022).

26 марта 2019 года на очередной сессии Государственного совета Удмуртской Республики был принят «Закон о Государственном регулировании и поддержке пчеловодства в УР». Он направлен на решение следующих задач: создание условий для разведения и содержания пчел, их использования для опыления сельскохозяйственных растений, развитие производства и переработки продуктов пчеловодства, обеспечение безопасности людей.

Статья 4 закона определяет уполномоченные органы власти Удмуртии в области пчеловодства. Статья 5 устанавливает, что меры государственной поддержки пчеловодства на территории Удмуртии осуществляются в рамках реализации республиканских госпрограмм. Статья 10 закрепляет положение о предотвращении отравления пчел пестицидами и агрохимикатами. Статья 12 устанавливает День пчеловода Удмуртии, который будет ежегодно отмечаться 14 сентября.

В 2020 году, после трех десятилетий дискуссии, в России был принят федеральный закон «О пчеловодстве в Российской Федерации». Однако, несмотря на это, негативное воздействие оказала пандемия новой коронавирусной инфекции COVID-19 и ограничения, связанные с ней. В результате были нарушены производственные и логистические цепочки, пчеловодческие встречи, конференции, съезды были отменены, снизилась покупательская способность населения, что негативно сказалось на реализации продуктов пчеловодства.

Апимондия (международная федерация пчеловодных объединений), оценивая состояния пчеловодства в различных странах, отмечает, что наибольший кризис испытывает отрасль пчеловодства в Европе, США и Канаде и набирает обороты в Уругвае, Турции, Индии (Афанасьев В.И., 2018; Брандорф А. З., Шестакова А. И., 2021).

По всему миру пчеловодов крайне заботит вымирание пчел в количестве, превышающем естественную гибель (Humbatov Y., 2015). Впервые это было зафиксировано во второй половине XX века. С 2006 года масштабы исчезновения пчел увеличиваются (Genersch, E., 2010; Gray A., Adjlane N., Arab A., 2020). Этот феномен получил название «синдром разрушения пчелиных семей» (CCD, colony collapse disorder). Зафиксировано, что только за 2015 год на территории США погибло около 40 % пчелиных колоний, в Европе их численность сократилась на 12 % (Requier F., Antúnez K., Morales C.L., Sánchez P.A., 2018; Brodschneider R., Gray A., Adjlane N., 2018; Винобер А.В., 2019).

По данным опубликованного в 2019 году анкетирования пчеловодов США, гибель пчелиных семей с 1 апреля 2018 года по 1 апреля 2019 года составила 40,7 %, что на 0,6 п. п. выше, чем за аналогичный период предыдущего года. Состояние пчеловодства Канады испытывает трудности – гибель пчелиных семей за зимовку 2021-2022 года составила до 60 %, что выше предыдущих годов до 40 %. Главной причиной гибели назван клещ варроа, активному размножению которого способствовала предшествующая аномально жаркая весна и лето. Ежегодный мониторинг гибели пчел с 2007 года проводит Канадская ассоциация профессиональных пчеловодов (Canadian Association of Professional Apiculturists - САРА), в котором участвуют до 52 % владельцев, зарегистрированных в Канаде пчелиных семей (Neumann P., Carreck N.L., 2010; Patel, V., Pauli, N., Biggs, E., 2021).

О проблеме вымирания пчел говорят в последние несколько лет все активнее. Самым логичным шагом в борьбе за их выживание считаются меры по ограничению использования пестицидов (Milford A.B., Hatteland B.A., Ursin L.O., 2022). Евросоюз с 2018 года полностью запретил использование трех видов неоникотиноидов – инсектицидов, которые призваны уничтожать тлю и других вредных насекомых. Проблема в том, что эти средства привлекают и пчел и наносят им серьезный вред: они, например, перестают ориентироваться в пространстве (Fedoriak, M., Kulmanov, O., Zhuk, A., 2021; Retschnig G., Straub L., Neumann P., 2022).

Роль медоносных пчел, как незаменимых опылителей, в регулировании баланса природных экосистем на Земле, не оценима. Необходимо понимать, что при полном исчезновении пчел население лишится не только продуктов пчеловодства, но и результатов опылительной деятельности (Harries-Jones P., 2009). Многие виды растений, потеряв возможность размножаться, исчезнут, в результате и исчезнут те виды животных, которые ими питаются. Например, без люцерны, опыляемой пчелами, невозможно полноценное питание коз и коров (Батлер К.Д., 1980; Murray T.E., Kuhlmann M., Potts S.G., 2009; Ф. Кулдашева Х., Абдусатторов Б.А., 2017; McCune, F., Normandin, É., Mazerolle, M.J., 2020). В результате нарушится и пищевая цепочка, ведь с исчезновением растительоядных животных исчезнет и источник питания хищных животных. Впоследствии человечество лишится множества трав, фруктов, овощей, животных, таким образом, в перспективе исчезновение пчел грозит массовым голодом. По мнению ученых, при сохраняющейся тенденции ежегодной смертности выше 20 %, это произойдет в 2035 году (Рахматуллин И.Х., 2020; Гранкин Н.Н., Латынина С.А., Лаврухина Ю.И., Тяпкина А.П., 2021).

В последние годы резко снизилась численность пчелиных семей в России. По данным Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года, в нашей стране насчитывалось 137 тыс. пчеловодов, но в результате бесконтрольного использования агропромышленными комплексами пестицидов для обработки посевов сельскохозяйственных культур пострадали пасеки в 23 регионах, погибло более 37,8 тыс., а в 2020 г. – 8,6 тыс. пчелиных семей. Из-за отравления пестицидами пчелы либо погибали, либо заготавливали непригодный из-за токсичности запас корма на зимовку, в результате чего в некоторых регионах у пчеловодов погибли все пчелы, хотя смертность после зимовки обычно составляет не больше 10 % (Нагорная А.В., Колина Ю.А., 2020; Колбина Л.М., Санникова Н.А., Михеева Е.А., 2021).

Неофициальные оценки последствий значительно выше. Угроза массового отравления пчел пестицидами сохраняется. По данным Российского союза производителей химических СЗР, объемы применения пестицидов в России в

последнее время увеличивались на 6-8 % в год, и этот тренд будет продолжаться в ближайшие годы. По данным президента Национальной ассоциации пчеловодов и переработчиков продукции пчеловодства Альфира Маннапова, из-за массовой гибели пчел летом 2019 года потери российской экономики превысили 1 трлн рублей (Диденко А.О., 2020).

В 2020 году был подведен сводный реестр Минсельхоза РФ, куда в середине сентября 2020 года было внесено 89,5 тыс. пчеловодов, в чьих владениях насчитывается 1,8 млн пчелиных семей. В тройку регионов-лидеров по их числу в России входят Башкортостан (257,2 тыс. пчелиных семей), Татарстан (221 тыс.), Алтайский край (172,5 тысяч) (Калинникова Т.Б., Гатиятуллина А.Ф., Егорова А.В., 2021).

По данным Всемирного фонда защиты пчел, одной из основных причин массовой гибели медоносных пчел является интенсивная обработка сельскохозяйственных культур ядохимикатами и пестицидами (Bragazin A.A., Radaev A.A., Nizhegorodtsev A.A., 2014; Fikadu Z., 2020). В результате их воздействия популяции пчел погибают. Кроме того, в результате глобальных изменений природно-климатических условий повсеместно появились паразиты и опасные заболевания, к которым у пчел пока нет резистентности, а у специалистов - лечения (Schafer M.O., Ritter W., Pettis J.S., 2009; Ravoet J., Reybroeck W., Graaf D.C., 2015; Королев А.В., Масленникова В.И., 2016).

На пасеках России сохраняется сложная эпизоотическая ситуация, повсеместно распространены такие заболевания, как американский и европейский гнильцы, нозематоз, аскофероз, вирусные заболевания. Сохраняется тенденция развития одной из основных проблем отрасли – клеща варроа. Однако реальная эпизоотическая обстановка не достоверна, так как отсутствует контролирующая отрасль – государственная ветеринарная служба. Такие проблемы, как отсутствие таможенных барьеров и ветеринарный контроль при перевозке из среднеазиатских государств, вследствие чего перевозятся неблагополучные пчелиные семьи, требуют особого внимания (Клочко Р.Т., Луганский С.Н., 2011; Винобер А.В., 2019).

Наибольшие потери отрасль пчеловодства испытывает во время зимнего периода. Важное значение для успешной зимовки имеет система содержания пчелиных семей, их физиологическое состояние, наличие молодой плодовой матки, обильность кормовых запасов (Genersch E., Von Der Ohe W., Kaatz H., 2010; Мушталева Е.Д., Воробьева С.Л., Иванов И.С., Коконов С.И., 2021).

При выборе способа зимовки пчелиных семей необходимо учитывать конкретные природно-климатические условия. После зимовки организм пчел ослаблен, легко уязвим от множества инфекционных и инвазионных заболеваний, что требует принятия неотложных мер профилактики (Кривцов Н.И., 2009; Бармина И.Э., Маннапов А.Г., Карпова Г.В., 2011; Таранов Г.Ф., 2013). Неспособность пчеловодов вовремя проводить профилактические мероприятия, диагностировать и лечить заболевания пчелиных семей по причине недостаточности знаний приводит к значительной потере их численного состава (Gilioli G., Sperandio G., Natjina F., Simonetto A., 2019). Нерациональное лечение пчел антибиотиками, использование их в качестве профилаксирующих препаратов приводит к ослаблению естественного иммунитета, загрязнению продуктов пчеловодства остаточным количеством антибиотика, способным сохраняться в продуктах длительное время (Meixner M.D., Costa C., Kryger P., 2010). Ужесточение экологической безопасности продуктов пчеловодства в настоящее время требует полного отсутствия антибиотиков в меде, что вынуждает пчеловодов отказаться от их использования. В качестве альтернативы все больший охват приобретает использование экологически безопасных стимулирующих профилактических кормовых добавок на основе пробиотиков, бактериальные культуры которых являются естественными угнетателями жизнедеятельности патогенной микрофлоры (Королев А.В., Масленникова В.И., 2016; Домолазов С.М., 2018; Щепеткова А.Г., Лойко И.М., Скудная Т.М., 2020; Вельбой С., Овчинникова Л.А., 2021).

1.2. Теоретическое и практическое значение кормления медоносных пчел

Медоносная пчела – самое удивительное существо из всех домашних животных человека. Это единственное животное, которое способно полностью обеспечить себя кормом и создавать запасы на зиму. Медоносные пчелы считаются лишь наполовину одомашненными, так как человек, обеспечив пчел жильем, лишь частично удовлетворяет их потребности (Ruttner F., 1988). Пчелы сами обеспечивают себя кормами, они самостоятельно подвергают корма первичной переработке, консервируют, делая их более усвояемыми и пригодными к длительному хранению (Reddi C.S., Reddi E.U.V., 1984). Так, например, нектар растений производится в мед, цветочная пыльца – в пергу, превращая ее в белковый корм, незаменимый для растущего организма источник питательных веществ. Нектар растений и цветочная пыльца являются основным источником энергии для пчел, запускающим биологические и биохимические процессы организма, активизирующим обмен веществ (Брандорф А.З., Непейвода С.Н., 2014; Лемякин А.Д., Баранова Н.С., 2019).

Для продуктивной жизнедеятельности пчелиная семья нуждается в воде, минеральных веществах и витаминах, которую получает из нектара и пыльцы растений. Получаемые в результате переработки мед и перга служат кормом для взрослых пчел и личинок рабочих пчел и трутней старше трех дней. Мед является основным источником углеводного питания пчел, в то время как перга – белкового питания. Содержащиеся в ней незаменимые и заменимые аминокислоты, ферменты, витамины и минеральные вещества необходимы для нормального роста и развития особей пчелиной семьи. Годовая потребность пчелиной семьи в перге зависит от ее силы и характера ее развития и колеблется в пределах 10-20 кг (Батлер К.Д., 1980; Кривцов Н.И., 2009). Годовое потребление углеводного корма в пчелиной семье находится в пределах 85-100 кг. Наибольшая часть расходования корма приходится на активный период жизни семьи (около 60 %) – с момента выставки семей из зимовника до завершения главного

медосбора, наименьшая – на зимний период - 5-8 % от общего количества оставленного корма на зимовку в гнезде, если при организации зимовки соблюдались параметры природного стандарта (Батлер, К. Д., 1980; Колчаева И.Н., 2019).

Жизнь медоносных пчел тесно связана с нектароносными растениями как источником их питания. Так, при отсутствии цветения растений-пыльценосов в связи с сезонностью, климатическими факторами и наличия перги в гнезде, выращивание расплода в семье сокращается или даже полностью прекращается, так как именно для выкармливания личинок необходимы белковые корма (Лебедев В.И., 2007; Evans J.D., Chen Y.P., Cornman R.S., 2013). Наличие белкового корма в гнезде необходимо контролировать с ранневесеннего периода, начиная со смены перезимовавших пчел на молодых пчел весенней генерации. Ограниченное количество белкового корма в гнезде в период выращивания расплода приводит к появлению легких по массе пчел, а это влечет за собой недоразвитость экстерьерного профиля, уменьшение объемов питательных веществ жирового тела, что в конечном итоге сказывается на продуктивности пчелиных семей (Szabo T.I., 1980; Jensen A.B., Palmer K.A., Boomsma J.J., Pedersen V.V., 2005).

Чревато также отсутствие медоносов или прекращения нектаровыделения растений в связи с изменениями времени года, так как, несмотря на то, что основным сырьем для производства меда является нектар, существует другая его альтернатива – падь – сладкие испражнения, выделяемые тлями и некоторыми другими насекомыми, а также медвяная роса – это сладкий выпот листьев растений. В результате их сбора пчелиные семьи создают падевый мед, отличающийся от цветочного содержанием большего количества токсичных и неперевариваемых веществ. Такой мед наиболее вреден для организма пчел, так как отравляет его высоким содержанием декстринов, белковых веществ, минеральных солей. Наибольший вред приносит падевый мед во время зимовки: он вызывает падевый токсикоз и большую гибель пчелиных семей, поэтому при постановке пчелиных семей на зимовку необходимо обеспечить их цветочным

медом или сахарным сиропом (Таранов, Г.Ф., 1986; Сурков А.А., Мещанинова А.К., 2014; Колчаева И.Н., 2019).

Жизнедеятельность медоносных пчел в целом зависит от нектароносности и пыльценоскости растений, которые, в свою очередь, полностью зависят от погодных условий окружающей среды. Поэтому пчеловодом необходимо путем подкормок и кочевого пчеловодства регулировать кормообеспечение пчелиных семей для устранения естественных колебаний количества нектара и пыльцы в среде (Zinatullina Z.Ya., Dolnikova T.Y., Domatskaya T.F., Domatsky A.N., 2018). Подобные действия будут эффективны только в том случае, когда специалист понимает смысл своего вмешательства, то есть имеет квалифицированные знания в области физиологии и питания медоносных пчел (Аладина О.Н., Ильина Е.К., 2012; Рожков К.А., 2012; Колупаев С.В., 2021). Урегулирование пищевого потока, предотвращение болезней пчелиных семей в результате сезонных колебаний, гибели от голода, способность пчелиных семей выкормить наибольшее количество расплода в гнезде являются основными задачами пчеловода, желающего получать высокую продуктивность от пчелиных семей (Weiler M., 2006).

Как и любой рацион в животноводстве, подкормки в пчеловодстве должны быть многокомпонентными, сбалансированными по необходимым питательным веществам, белкам, жирам, углеводам, витаминам, минеральным веществам, обеспечивающими физиологическую потребность организма в пище и устанавливающими равновесие между расходуемой и потребляемой энергией (Кочетов А.С., 2007). На данный момент из-за интенсификации сельского хозяйства в нашей стране расширились объемы высева монокультур, ограничив площади пыльценосных и нектароносных растений. Установлено, что продуктивность пчелиных семей и активность биохимических процессов организма медоносных пчел значительно выше, если в радиусе продуктивного лета пчел находятся полифлерные нектароносные и пыльценосные источники, в отличие от работы лишь на монофлерных посевах, которая часто применяется при кочевом пчеловодстве (Бармина И.Э., Маннапов А.Г., Карпова Г.В., 2011).

Существует тесная взаимосвязь между наличием пыльцевой обножки в улье и воскопродуктивностью, между количеством меда в гнезде и эффективностью выращивания расплода, поэтому обеспеченность кормами является основой для развития пчелиных семей (Комлацкий Г.В., Стрельбицкая О.В., 2020).

Для обеспечения пчелиных семей необходимым количеством белков ряд исследователей изучил влияние различных белковых подкормок на физиологическое состояние пчелиных особей и их жизнедеятельность. С.П. Циколенко, А.С. Циколенко (2011) считают, что: «... белковые подкормки: пыльца, приготовленная с использованием технологии мягкой сушки; белковое канди на основе пыльцы, полученной по предложенной нами технологии, способны обеспечить продуцирование личиночного корма в достаточных количествах для выращивания пчелиного расплода и не оказывают отрицательного влияния на морфометрические характеристики экстерьера рабочих пчел карпатской породы...». Углеводно-белковые подкормки в виде смеси канди с пчелиной обножкой, отобранной в период ее достаточного поступления в семьи, позволяют ранней весной получать большее количество расплода (до 28 %) и увеличить продолжительность жизни особей до 44,1 % (Мищенко А.А., Литвиненко О.Н., Афара К.Д., 2021).

Нельзя забывать о важности углеводного корма для рабочих пчел, вырабатывающих маточное молочко для кормления матки и первых трех дней личинок пчел. Использование углеводной подкормки, содержащей хвойный экстракт, экстракт чеснока, хвоща полевого, эхинацеи пурпурной и полыни обыкновенной, способной увеличить яйценоскость матки на 4-6 %, тем самым увеличив наращивание силы пчелиных семей на 6-14 % (Комлацкий В.И., Ширяев Д.А., 2017).

Обогащение инвертированного сахарного сиропа белковыми компонентами способствует значительному повышению физиологической активности маток до 48 %, а развитию глоточных желез рабочих пчел на 61 %, жирового тела на 88 %, что способствует лучшей подготовленности организма пчелы к зимовальному периоду (Билаш Н.Г., Троцук О.О., Албулов А.И., Фролова М.А., 2015). Колчаева

И.Н. (2019) отмечает, что при подкормке инвертированного сахара с добавлением белково-витаминного комплекса активно развиваются гипофарингальные железы, выделяющие молочко для выкармливания личинок, что является важным фактором в развитии пчелиной семьи. Использование же стимулирующих подкормок с медовой сытой, содержащей молочную смесь «Ненни 2 с пребиотиком» или с сернокислым кобальтом, способно значительно повысить содержание незаменимых и заменимых аминокислот в гемолимфе рабочих пчел весенней генерации (Худайбердиев, А.А., 2022).

Ряд исследователей изучил возможность использования минеральных веществ в качестве активизирующей биохимической добавки в углеводные и белковые подкормки для стимуляции продуктивности пчелиных семей, увеличения продолжительности жизни, сохранности в зимний период.

Согласно исследованиям Е.К. Еськова, М.Д. Еськовой, Е.Г. Кекиной (2016) было выяснено, что: «...использование в углеводных подкормках около 3 мкг йода на 1 кг живой массы пчелиной семьи обеспечивает повышение плодовитости маток примерно в 1,5 раза. В осенне-зимний период потребление йода уменьшается до 1-2 мкг, что связано с небольшим потреблением корма...».

Е.К. Еськов, Г.С. Ярошевич, Г.А. Кострова, Г.С. Мазина, А.А. Кузьмин (2018) провели исследования на гибридах итальянских пчел Псковской области о влиянии биофлавоноидов на повышение продуктивности и сохранности пчелиных семей. Им удалось установить, что применение дигидрокверцетина в дозе 2,16 мг/кг способствовало увеличению сохранности и продолжительности жизни пчел до 29 %, при этом снижалось наполнение ректумов, что, в свою очередь, снижало токсичность организма и улучшало его физическое состояние. Аналогичное исследование было проведено Воробьевой С.Л., Васильевой М.И., Якимовым Д.В. (2020), которым удалось установить, что 15 мг дигидрокверцетина в составе подкормки пчелиных семей сахарным сиропом способно увеличить медопродуктивность пчел на 17,4 % и воскопродуктивность на 16,6 % в отношении контрольных групп пчелиных семей.

В условиях южной Камчатки Пичушкиным И.С., Сивашенко В.А. и Потаповым В.В. (2018) были поставлены опыты на изучение возможности включения в рацион пчел геля диоксида кремния. Было выявлено значительное повышение продуктивности пчелиных семей – при дозировке вышеупомянутой добавки от 50 до 250 мг на 1 семью увеличился выход товарного меда до 63 %, производство воска – до 61 %. Увеличение производства пыльцы было существенно выше и достигало 347 %.

В качестве иммуномодулирующего препарата рядом ученых был рассмотрен препарат «Хитомил», созданный на основе хитозана, чье действие обосновано на имитации повреждения защитных тканей пчелы при попадании в организм патогена, за счет чего происходит инициация иммунных реакций. Активность ферментов опытных групп при этом была достоверно выше, повысив защитные функции в кишечнике и гемолимфе, что дало способность пчелам преодолеть последствия длительной зимовки. Применение препарата также благоприятно отразилось на зимовке (снижение затрат кормов на 0,2-2,3 кг, количества подмора), яйценоскости пчелиных маток (яйцекладка повысилась на 17,8 %), медопродуктивности (до 39 %), что в целом сказалось на повышении рентабельности пасеки (Салтыкова Е.С., Гайфуллина Л.Р., Гатауллин А.Р., 2016).

Исследователями Ивойловой М.М., Брандорф А.З., Пральниковым А.В. (2014) выяснено, что использование в составе подкормок минеральных веществ органического происхождения несет положительный эффект для репродуктивных функций маток. Так, их плодовитость повысилась до 20 %, увеличилась зимостойкость семей данных маток (до 60 %), что выше контроля. Была обнаружена эффективность препарата «Апикар» на увеличение силы пчелиной семьи и повышение медовой продуктивности. В его состав входят кальций, фолиевая кислота, витамин В12.

О.П. Улугов, А. Шарипов, Н.Ш. Кахоров (2013) утверждают: «...для увеличения количества пчелосемей и повышения их продуктивности большое внимание следует уделять подготовке к зимнему сезону, поскольку от сохранности пчёл в этот период года зависит весеннее развитие пасеки. Осенние

стимулирующие подкормки гомогенатом трутневых личинок и кровью, дополнительно к сахарному сиропу, способствуют значительному повышению выносливости и снижению потерь пчелосемей в зимний период».

В условиях таежной зоны Приморского края было изучено влияние растительных препаратов КЕД и луба бархата амурского на рост и развитие пчелиных семей, а также на их зимостойкость. А.К. Пулинец, Е.К. Пулинец, Н.Т. Рассказова (2021) установили: «...применение растительных препаратов (кед, луб бархата амурского и «КЕД+ЛБА») в составе сахарного сиропа для пчел улучшает зимостойкость пчелиных семей. В результате питания таким кормом снижается отход пчел на 10-56 %, сокращается расход кормов на 2-12 % и уменьшается каловая нагрузка задней кишки на 3-20 %. А также способствует увеличению медовой продуктивности на 3-25 % по сравнению с контрольной группой.

Растительные препараты КЕД, луб бархата амурского и «КЕД+ЛБА» (в концентрации 1 г на 1 л сахарного сиропа) обладают стимулирующим действием для пчелиных маток к откладке яиц. Количество выращенного расплода за период подготовки семей к медосбору увеличивается на 3-13 %...».

Таким образом, использование белковых и минеральных подкормок с применением стимулирующих добавок способно устранить последствия неблагоприятных природно-климатических условий, поддерживая постоянный приток корма в гнездо, увеличить продуктивность пчелиных семей, их рост и развитие, увеличить продолжительность жизни особей, повысить продуктивность пчелиных маток, раскрыть их генетический потенциал.

1.3 Функция пробиотиков в повышении уровня жизнедеятельности пчелиных семей

В весенний период организм пчелы особенно нуждается в питательных веществах, которые она не всегда может восполнить в связи с характерно слабым

медосбором в нашей стране на тот сезонный период. К началу лета в гнезде находится много молодых пчел, для которых запаса корма после зимовки недостаточно, иммунная система которых ослаблена и легко уязвима для различных инфекционных и инвазионных заболеваний. Период главного медосбора для Удмуртской Республики достаточно короткий, а потому существует необходимость нарастить наибольшую биомассу пчелиной семьи к основному взятку, длящемуся с конца июня до середины июля, для максимальной товарной продуктивности пасеки (Кочетов А.С., 2007; Коршева И.А., 2015).

На сегодняшний день в мире прослеживается популяризация потребления органических продуктов, отвечающих требованиям экологической безопасности. Для продуктов пчеловодства (меда, прополиса, пыльцевой обножки, перги, маточного молочка, трутневого гомогената) также существуют требования, регламентирующие наличие токсичных веществ, такие, как Межгосударственный стандарт ГОСТ 19792-2017, Codex Alimentarius (CXS 12-1981) и Европейский стандарт на мед (Директива Совета 2001/110/ЕС).

Ужесточены требования по содержанию антибиотических веществ в меде, которые попадают в него при лечении, после чего в меде выявляется остаточное количество антибиотика (Jakšić, S.M., Ratajac, R.D., Prica, N.B., 2018). Происходит это из-за недостаточных знаний пчеловодов в области лечения пчел, особенностей физиологии их организма и протекания биохимических процессов. Происходит бесконтрольное скармливание пчелиным семьям антибиотиков как в лечебных целях, так и в качестве профилактических мер против различных заболеваний (Мишуковская Г.С., Гиниятуллин М.Г., Шелехов Д.В., 2019; Kamal, M., Rashid, M., Mondal, S.C., 2019). Попавшие в результате в мед антибиотики сохраняются в нем длительное время и делают ценнейший продукт пчеловодства непригодным для диетического питания человека. Кроме того, свойство антибиотических препаратов заключается в том, что они угнетают не только патогенные микроорганизмы пчелы, но подавляют полезную микрофлору кишечника, что приводит к потере резистентности организма к различным видам заболеваний, таким, как нозематоз, аскосфероз, американский и европейский гнильцы,

сальмонеллез, колибактериоз и др., и приводит к нарушениям в защитных клеточных реакциях пчел к дисбактериозу (Комаров И.И., 2008; Mudroňová D., Toporčák J., Nemcová R., 2011; Reybroeck W., 2018; Du Rand E.E., Stutzer C., Human H., 2020).

В современном мире учеными всего мира разрабатываются альтернативы антибиотикам, так как с каждым годом наблюдается тенденция появления большего числа штаммов патогенных микроорганизмов с устойчивостью к лекарственным препаратам (Moritz R.F.A., de Miranda J., Fries I., 2010). Вследствие популяризации направления органического животноводства особое внимание уделяется разработке органических и экологически безопасных препаратов, способных не только устранять заболеваемость пчелиных семей, но и стимулировать их продуктивность (Rothman, J.A., Carroll, M.J., Meikle, W.G., 2018; Chmiel, J.A., Pitek, A.P., Burton, J.P., 2021). Одним из таких направлений является разработка и внедрение в пчеловодческую деятельность пробиотических препаратов, созданных на основе живых микроорганизмов (Machova M., Rada V., Nuk J., Smekal F., 1997; Грязнева Т. Н., Руденко А. Н., 2015; Ишмуратова Н.М., Гиниятуллин М.Г., Мишуковская Г.С., 2019).

Пробиотические препараты – это лекарственные и пищевые продукты, содержащие живые микроорганизмы – пробиотики, оказывающие положительное терапевтическое воздействие на физиологические и иммунные реакции организма посредством оптимизации обменных процессов (Аглямова, Ч.А., 2019; Shehabeldine A.M., Hashem A.H., Hasaballah A.I., 2022). Их используют для коррекции нарушений нормальной микрофлоры, в первую очередь желудочно-кишечного тракта, и при различных видах бактериоза и человека, и животных (Alberoni, D., Gaggia, F., Baffoni, L., 2016; Maruščáková I.C., Schusterová P., Bielík V., 2020).

Именно благодаря бактериям-пробионтам из состава кишечной популяции активно устраняются популяции условно-патогенной микрофлоры. Это происходит благодаря их антагонистическим свойствам (Голуб, О.Н., 2015; Мишуковская Г.С., Мурзабаев Н.Р., Минеев И.В., 2011; Audisio, M.C., 2017).

Помимо способности нормализовать микрофлору кишечника пробиотики усиливают секрецию кишечника, повышая усвояемость кальция и железа (Hamdy A.A., Elattal N.A., Amin M.A., 2017). Они способны расти и размножаться внутри желудочно-кишечного тракта и, отмирая, становятся дополнительным источником белка, при этом они способны обеспечить детоксикацию эндогенных и экзогенных веществ (Ляпунов Я.З., Кузьяев Р.З., Хисматуллин Р.Г., Безгодова О.А., 2008; Ptaszyńska, A.A., Borsuk, G., Zdybicka-Barabas, A., 2016; Tejerina M.R., Benítez-Ahrendts M.R., Audisio M.C., 2020).

Особое внимание привлекает способность пробиотических бактерий выделять бактериоцины (специфичные антимикробные вещества), которые принимают участие в восстановлении нарушенной проницаемости эпителия (Lv M., Wang S., Yin H., 2022). Они повышают иммунологическую реактивность организма, стимулируя лимфоидный аппарат и продуцируя цитокины и реактивность организма (Sabaté, D.C., Cruz, M.S., Benítez-Ahrendts, M.R., 2012; Руденко А.Н., Грязнева Т.Н., Масленникова В.И., 2016; D'Alvise, P., Böhme, F., Codrea, M.C., 2018).

Наибольшую популярность при создании пробиотических препаратов набрали спорообразующие бактерии рода *Bacillus*, *Clostridium*, бактерии, продуцирующие молочную кислоту – *Enterococcus*, *Bifidobacterium*, *Lactobacillus* (Асташкина, А.П., 2010). При этом наиболее широкий охват получили лактобактерии и бифидобактерии. Зачастую используются дрожжевые *Saccharomyces cerevisiae* и некоторые штаммы кишечной палочки (Мишуковская Г.С., Гиниятуллин М.Г., Кузнецова Т.Н., 2019).

Восстанавливающие и стимулирующие иммунитет препараты на основе пробиотиков давно используются в терапевтических целях для населения всех возрастных категорий. В последнее время активно разрабатываются и применяются пробиотические препараты во всех сферах животноводства с целью не только укрепить естественный иммунитет животного, но и повысить его усвояемость питательных веществ и, как следствие, увеличить его товарную продуктивность (Kuzušínová K., Mudroňová D., Toporčák J., 2016).

Влияние пробиотических препаратов на физиологию животных и их продуктивность активно изучается в разных отраслях животноводства. Влияние штамма *Lactobacillus plantarum* L-211 на состав бактериального сообщества кишечника и продуктивные показатели цыплят-бройлеров изучили в виварии ФГУП «Загорское ЭПХ ВНИТИП» Московской области (Фисинин В.И., Андрианова Е.Н., Чеботарев И.И., 2017). Выпаивание телят им в первые дни жизни пробиотика, содержащего бифидобактерии из штамма *B.adolescentis* 91-БИМ и лактобактерии *Lactobacillus* SP., способствовало активному функциональному созреванию лимфомиелоидной системы, в целом оказало положительное влияние на гематологические показатели крови (Кипцевич Л.С., Каврус М.А., 2004). Использование бесклеточных пробиотических препаратов «Бацинил» и «Лактимет» при лечении коров, больных послеродовым эндометриозом, поспособствовало выздоровлению всех опытных животных в более ранние сроки (4,5 дней) и охарактеризовалось высоким оплодотворением коров после первого осеменения (90 %) (Красочко П.А., Снитко Т.В., 2020). Введение в рацион поросят пробиотика «Ветом 1.1» повышает содержание лизоцима в сыворотке крови, снижает содержание в фекалиях кишечной палочки до 0,003 %, а в микробиоте кишечника уменьшение количества золотистого стафилококка, то есть, формируя биоценоз кишечника, предупреждает возникновение дисбиотических процессов у поросят (Проскурина Л.И., Эннс Е.М., Репш Н.В., 2021).

Большое внимание было уделено изучению вышеупомянутых микроорганизмов, в то время как другие были изучены позже, и их лечебная эффективность выявилась только сейчас. Некоторые микроорганизмы, оказывая пробиотический эффект на взрослых особей и на личинок пчел, могут оказывать иммуностимулирующее действие, что представляет особый интерес для профилактики и борьбы с инфекционными болезнями пчел. В состав такой пробиотической добавки входят спорообразующие бактерии (*Bacillus thuringensis* и *Brevibacillus laterosporus*), возможно, но не обязательно, в сочетании с одной или несколькими молочнокислыми бактериями, такими, как *Saccharibacter* sp.,

выделенными из *Apis mellifera* (Лойко И.М., Щепеткова А.Г., Скудная Т.М., 2018).

В своем большинстве бактерии рода *Bacillus* (включая *Bacillus subtilis*) не опасны для человека и широко распространены в окружающей среде. Они содержатся в почве, воде, воздухе и пищевых продуктах (Nicholson W., 2002). Отличительной чертой культуры *Bacillus* является их возможность длительно существовать в окружающей среде, которая обусловлена генетически predetermined способностью к продуцированию различных групп ферментов, антибиотиков, спорообразованию. Попадание в микрофлору желудочно-кишечного тракта активизирует споры бацилл, и они начинают прорастать, продуцируя комплекс биологически активных веществ – антибиотиков (полимиксины, колистин), бактериоцинов и сурфактантов, которые разрушают чувствительные к ним патогенные и условно-патогенные микроорганизмы (Гапонова И.И., Макаревич О.В., Болотник Е.В., 2019; Фролова М.А., Албулов А.И., Ковалева Э.И., 2020). Помимо этого, культура *Bacillus* стимулирует размножение лакто- и бифидобактерий, синтезирующих аминокислоты и витамины, которые на микробиологическом уровне усиливают комплексное лечебно-профилактическое действие спорообразующих пробиотиков. Благодаря вышеперечисленному происходит предупреждение развития дисбактериоза, стимулируются клеточные и гуморальные факторы иммунитета, повышая резистентность организма, активизируются регенерационные процессы в организме, нормализуется обмен веществ (Olishevskaya S., Nickzad A., Déziel E., 2019; Науразбаева А.И., Мишуковская Г.С., Гиниятуллин М.Г., 2020).

Применение пробиотиков нового поколения в пчеловодстве набрало популярность за счет возможности пробиотических микроорганизмов проявлять антагонистическую активность к длинному ряду патогенных и условно-патогенных микроорганизмов. Несомненно, к достоинствам пробиотиков так же можно отнести и их технологичность в производстве и стабильность при хранении, что делает экологически безопасный препарат еще более привлекательным (Нагорный Р.К., Лойко И.М., Скудная Т.М., 2019).

Пчелы подвержены массе заболеваний, с которыми пчеловоды вынуждены непрерывно бороться различными методами и средствами. Многие такие средства содержат токсичные вещества, которые подавляют возбудителей заболеваний. Но эти вещества могут оказывать отрицательное влияние на самих пчел и на качество производимых ими продуктов. Поэтому бороться с возникающими угрозами лучше естественными биологическими средствами (Пушкарев Н.Н., Бурцев Н.Ю., Косилов В.И., 2017).

Пробиотические препараты применяют в пчеловодстве для восстановления нормальной микрофлоры кишечника после зимнего периода, при котором происходит пик неблагоприятных условий жизнедеятельности пчел, а также для профилактики различных заболеваний. Угнетение патогенной микрофлоры, стимуляция обменных процессов, усиление резистентности организма к различного рода заболеваниям приводит к стимуляции весенних процессов развития пчелиных семей, что повышает качество особей, увеличивает количество расплода и силу семей, что, как следствие, усиливает работоспособность пчелиных семей в период главного взятка (Kuzyšínová K., Mudroňová D., Toporčák J., 2016; Ahmad A., Amal A.A., Khalid A.K., Named A.G., Ashraf M.A., 2020).

Об эффективности пробиотических препаратов свидетельствует обширный рынок препаратов, содержащих живые бактерии, высокий спрос на продукцию, ряд научных исследований, подтверждающих положительное воздействие живых бактерий на организм.

Неоспорим экономический эффект использования в качестве стимулирующей и восстанавливающей кормовой добавки пробиотических препаратов, содержащих бактерии культуры *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bacillus subtilis*. Их способность выработки противовирусного фактора иммунной системы – интерферона – нормализует работу иммунной системы, снижает количество в кишечнике пчел бактерий кишечной палочки, золотистого стафилококка, восстанавливает истощенную за зимний период микрофлору кишечника (Kaznowski A., Szymas B., Jazdzinska E., 2005;

Hoda M.E., Abdel-rhman A.A., Nasr F.N., Yasser E.E., Ashwak A.M., 2021; Бондырева Л.А., Попеляев А.С., 2022). Применение пробиотиков на основе *Lactobacillus casei* позволяет организму пчелы повысить устойчивость к токсинам и значительно быстрее восстанавливаться после негативного воздействия пестицидов (Lamei S., Stephan J.G., Nilson B., 2020; Заболоцкая Т.В., Штауфен А.В., Миронова Е.Е., 2021). Кормовая добавка «Споробакт», созданная с помощью штаммов спорообразующих микроорганизмов, способствует более интенсивному формированию микробиоценоза пчелиных особей в сторону снижения условно-патогенной микрофлоры и повышения лакто- и бифидобактерий (Лойко И.М., Щепеткова А.Г., Скудная Т.М., 2019).

Лысенко Ю.А., Коцаев А.Г., Муртазаев К.Н. (2020) установили положительные физиологические и биохимические показатели медоносных пчел при применении в качестве подкормки живых пробиотических микроорганизмов, активизировавших процессы обмена веществ при формировании жирового тела, развития глоточных желез, роста силы и массы личинок. Исследованиями Щепетковой А.Г., Лойко И.М., Скудной Т.М. (2020) доказано бесспорно положительное влияние пробиотической кормовой добавки «Апипро» на яйценоскость пчелиных маток (до 43,58 %), восковую продуктивность пчелиных семей (до 75,9 %) и медовую продуктивность (до 13,7 %), что позволило существенно повысить рентабельность опытной пасеки.

Согласно данным Ч.А. Аглямовой (2019), использование микробиологических препаратов Псевдоманас, Апиврач, Нормосил с первых дней применения активизирует летную деятельность пчел и увеличивает силу пчелиной семьи на 10,3-18,8 %. Быстрой смене пчелиных особей осенней генерации на молодых особей весенней способствуют пробиотические подкормки «Апиник» и «Субтилбен», позволяя ускоренно наращивать силу пчелиной семьи после зимовки к главному медосбору (Зубайдов К.Ш., Давлатов М.Н., Шарипов А., 2019). Жировое тело рабочих активно насыщается питательными веществами, что благоприятно сказывается на продолжительность жизни особей, характер их

зимостойкости, увеличивается нагрузка медового зобика и массы пыльцевой обножки (Маннапов А.Г., Ларионова О.С., 2011; Кузьмина А.С., 2020).

Г.С. Мишуковская, М.Г. Гиниятуллин, А.И. Науразбаева (2018) считают: «...микроорганизмы в составе пробиотиков снижают рН содержимого кишечника, что подавляет развитие многих патогенов и ускоряют процессы восстановления нормального микробоценоза кишечника пчел после зимовки. Это способствует лучшему усвоению белкового корма, который необходим матке для откладки яиц, а рабочим пчелам – для нормального функционирования гипофарингеальных желез, продуцирующих маточное молочко. Таким образом, пробиотики способствуют повышению яйценоскости пчелиных маток и выращиванию большего количества расплода...».

Неблагоприятное влияние на развитие культуры гриба рода *Ascosphaera apis* оказывают бактерии рода *Bacillus Subtillus*, обладающие фунгистатическим эффектом. Пчелы, потреблявшие пробиотический препарат, передавали при выкармливании молодым личинкам живые микроорганизмы рода *B. subtillus*, которые препятствовали развитию спор гриба (Bartel L.C., Abrahamovich E., Mori S., 2019; Скудная Т.М., Лойко И.М., Щепеткова А.Г., 2020).

Положительным эффектом на накопление запаса питательных веществ жирового тела обладает препарат СпасиПчел, содержащий споровые бактерии *Bacillus Subtillus*. Это способствует меньшему ослаблению пчелиных семей за зимний период и более ускоренному процессу генерации осенних пчел на весенних и активизации темпа наращивания пчелиных семей к главному медосбору (Смольникова Е.А., Науразбаева А.И., 2017; Хисамов И.Ж., Абдулвалеев Р.Р., Ватракшин С.Н., 2021). Установлено, что препараты, созданные на основании вышеупомянутых бактерий, способны замедлять процессы гибели пчелиных особей, то есть увеличить срок их продуктивного использования (Мишуковская Г.С., Гиниятуллин М.Г., Шелехов Д.В., 2019).

Пробиотический препарат «Субтилен», по данным Каххорова Н.Ш. (2015), характеризуется не только активной динамикой роста пчелиных семей, повышением их медовой и восковой продуктивности, высокой плодовитостью

матки, но и способствует ускорению сроков выведения трутней и получению большего их числа, значительному увеличению приема личинок на воспитание и повышению качества ранних маток. Препарат «Живые бактерии», состоящий из пробиотической культуры микроорганизмов, энзимы, микроэлементов, минеральных солей, аминокислот и питательных веществ, улучшает процесс переваривания и эвакуации содержимого кишечника, уменьшается количество непереваренной пыльцы, детрита и условно-патогенной микрофлоры, что благоприятно сказывается на качестве зимовки пчел (Крюковская Г.М., Сысоева Н.Ю., Гламаздин И.Г., 2019).

Таким образом, обобщая вышеприведенный обзор исследований, выявляется значительная необходимость использования пробиотических препаратов в пчеловодстве для повышения качества жизнедеятельности пчел и высокой рентабельности пчеловодческой деятельности. Пробиотические препараты обладают безусловным преимуществом над другими препаратами химического происхождения – безвредность для организма пчел даже в высоких концентрациях, естественная активизация природных процессов в организме и экологическая безопасность производимой пчелиными семьями продукции.

2 МАТЕРАЛ 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, технологии их содержания 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 архивных данных журнала учета погодных условий www.gismeteo.ru и собственных наблюдений. Анализировались такие показатели, как температура воздуха (°C) и количество осадков (мм).

Полевые исследования проводились в 2019-2022 гг. в Удмуртской Республике на стационарной пасеке. При проведении полевых исследований руководствовались методическими рекомендациями «Методы проведения научно-исследовательских работ в пчеловодстве» (Бородачев А.В., Бурмистров А.Н., Касьянов А.И., 2006).

Полевые исследования проводились в 3 этапа. На первом этапе (2019г.) исследований было решено выявить влияние разных пробиотических подкормок на пчелиные семьи (рисунок 1).

В весенний период были сформированы контрольная и три опытные группы по 10 семей в каждой методом пар-аналогов, с одновозрастными 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.

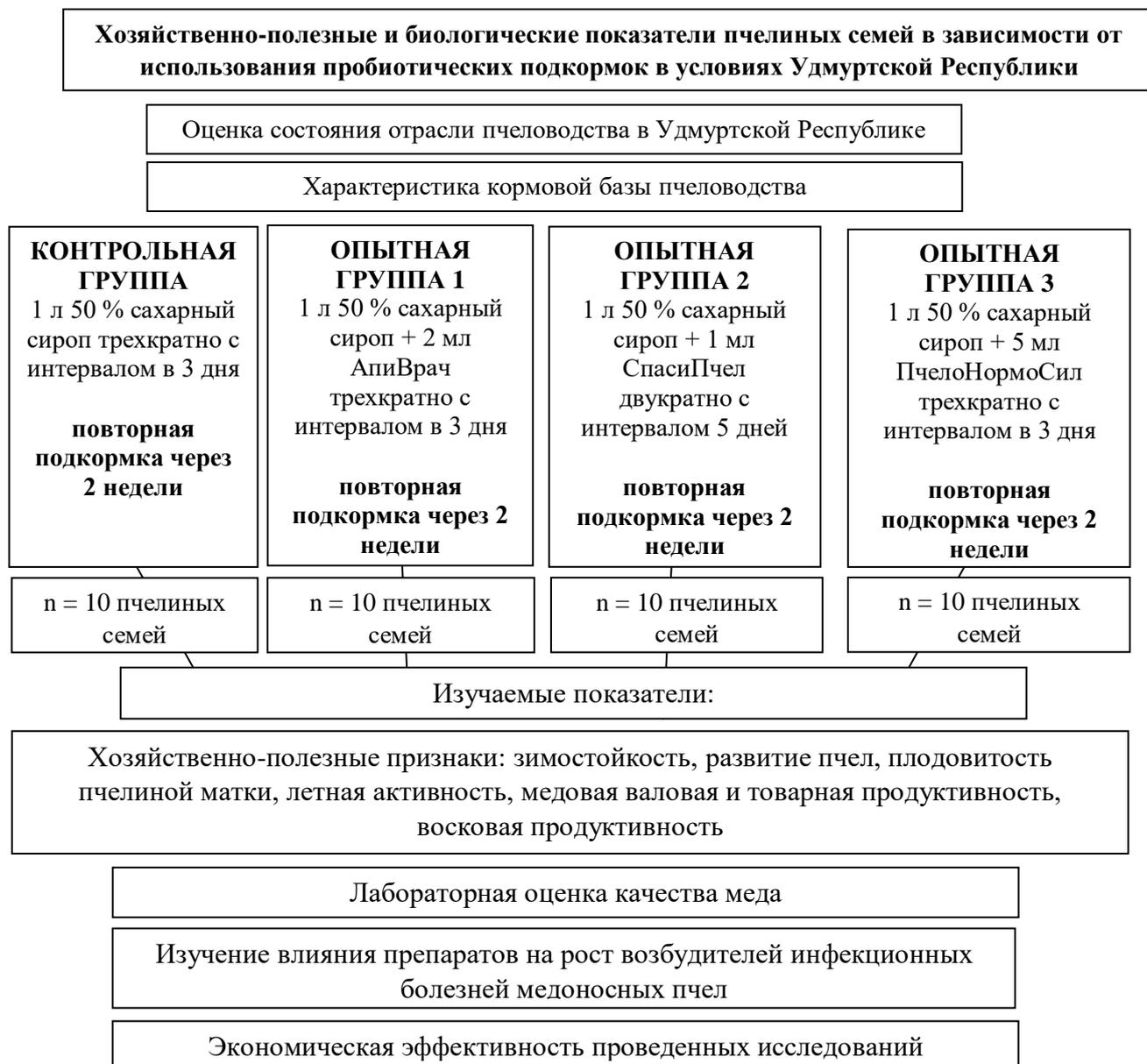


Рисунок 1 - Схема исследований в 2019 г.

На второй этап исследований (2020 г.) была составлена схема (рисунок 2) для того, чтобы выявить влияние препаратов ПчелоНормоСил и СпасиПчел в сочетании с пробиотиком АпиВрач на жизнедеятельность пчелиных семей. В весенний период было сформировано четыре группы: контрольная и три опытные группы по 10 семей в каждой методом пар-аналогов.

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.

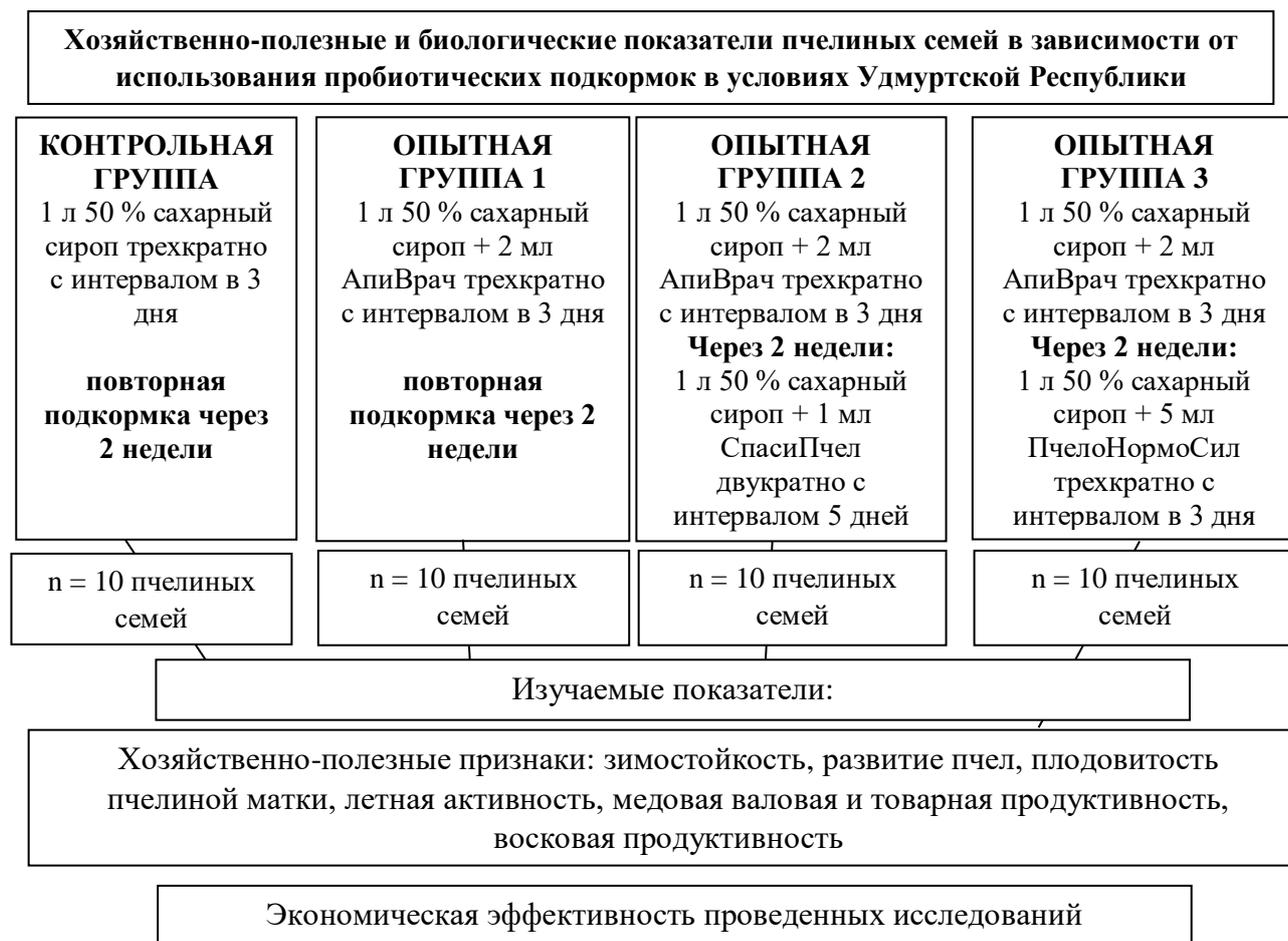


Рисунок 2 – Схема исследований в 2020 г.

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 3). 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.

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

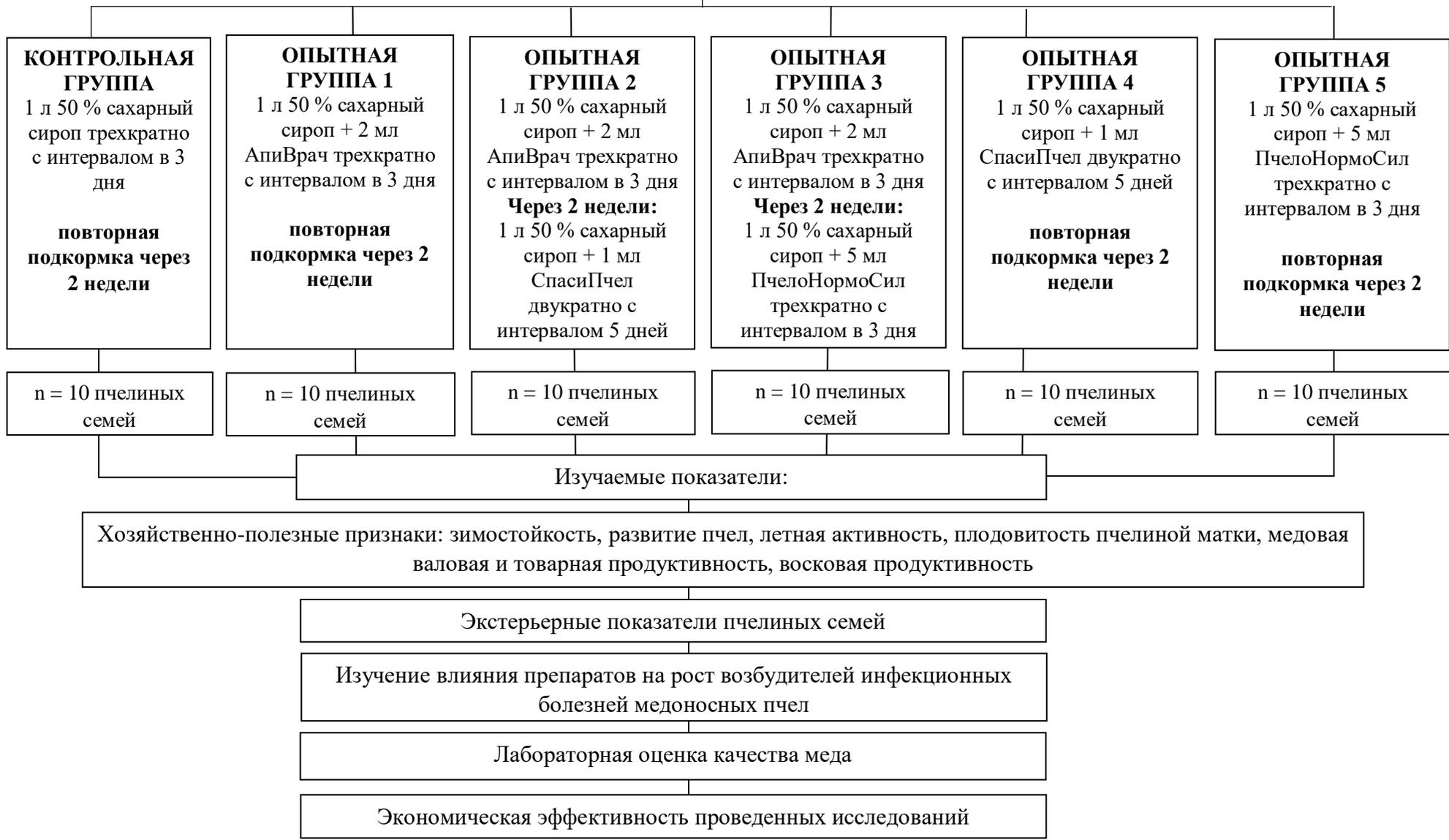


Рисунок 3 – Схема исследований в 2021 г.

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.

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.

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.

Силу пчелиных семей устанавливали по количеству рамок, плотно обсиживаемых пчелами. На одной рамке помещается в среднем 250 г пчел.

Медовую продуктивность учитывали в конце главного медосбора. Определяли выход товарного меда путем взвешивания на весах. Количество зимних кормов определяли взвешиванием рамок на весах и визуально, 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 отстроеной 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. Были проанализированы органолептические показатели (цвет, вкус, аромат, консистенция), диастазная активность меда, массовая доля редуцирующих веществ, сахарозы, воды, наличие механических примесей, кислотность меда и присутствии в меде пади. Исследования проводились по правилам ветеринарно-санитарной экспертизы в лаборатории кафедры технологии переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА.

Оценку экстерьера пчел проводили согласно методике, разработанной А.А. Алпатовым (1948), (рисунок 4). Измерения проводили при помощи бинокулярного микроскопа МИКМЕД-5 с использованием линейки окуляр-микрометра. Для определения экстерьерных признаков от каждой семьи отбирали пробы по 10 пчел и фиксировали их парами серного эфира. Измеряли такие показатели, как длина хоботка, длина и ширина правого переднего крыла, кубитальный индекс, дискоидальное смещение, длина и ширина третьего тергита.

Для обнаружения распространенности аскосфероза 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 аскосфероза проводили с использованием лабораторной культуры гриба *A.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 – мясо-пептонный агар. Для оценки сохранности и эффекта обработки поверхности улья использовали 10 мл препарата АпиВрач, разведенного в 10 л воды. В контрольной группе обработку проводили с использованием теплой воды. После экспозиции 2 часа производили смыв с площади 10 см² с использованием транспортной среды Эймса. Осуществляли посев на МПА, среду для выделения бифидобактерий

(бифидум-среда), селективный солевой агар для выделения стафилококков, агар для выделения клостридий – сульфитный агар (модификация 2). Оценивали характер роста на данных средах.

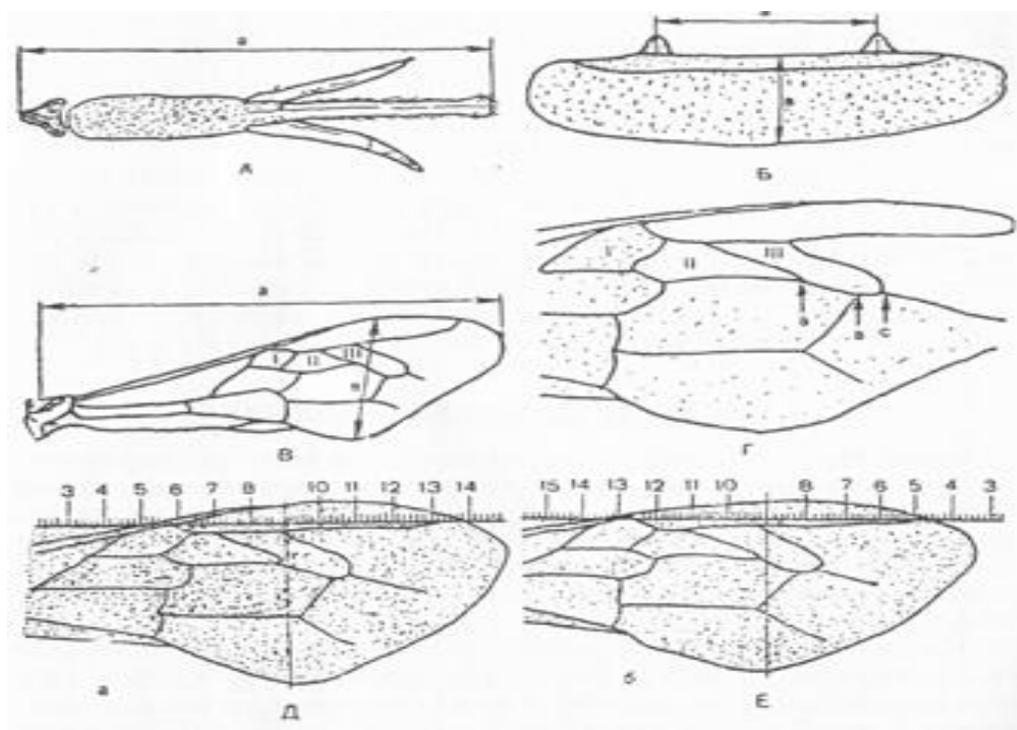


Рисунок 4 – Промеры основных экстерьерных признаков: А – промеры длины хоботка пчелы; Б – промеры третьего тергита пчелы; В – промеры правого переднего крыла: а - длина, в - ширина; Г – переднее крыло пчелы с тремя кубитальными ячейками I, II, III. Соотношение отрезков третьей кубитальной ячейки ($BC/AD \times 100$) дает кубитальный индекс; Д – индекс дискоидального смещения, положительное; Е – дискоидальное смещение, отрицательное

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).

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Состояние отрасли пчеловодства в Удмуртской Республике

В Удмуртии преобладающим является медовое товарное направление пчеловодства. Производство меда по годам подвержено сильным колебаниям, поскольку территория республики входит в северную границу ареала медоносных пчел и пчеловодство чрезвычайно зависимо от погодных условий. Пчеловоды республики в год производят в среднем 800-1200 тонн меда, в лучшие года по погодным условиям производство меда возрастает до 1500-2000 тонн (Колбина Л.М., Санникова Н.А., Воробьева С.Л., 2011).

С 1950 по 2021 гг. наблюдается неуклонное снижение численности пчелиных семей (рисунок 5). Так, в течение исследуемого периода наблюдается сильно прогрессирующее сокращение количества пчелиных семей - с 80,1 тыс. до 43,2 тыс. семей, то есть фактическое снижение численности составило 36,9 тыс. Резкое падение численности наблюдается с 1980 г. по 1990 г. на 27,6 тыс. пчелиных семей. Пчеловоды колхозных пасек районов республики, отчитываясь в Удмуртскую контору пчеловодства (созданную в 30-х годах XX века), многократно сообщали о том, что из-за контрастных перепадов климата снижается и продуктивность, и численность пчелиных семей.

Из-за продолжительной дождливой и холодной погоды даже в июле наблюдались случаи гибели пчелиных семей от голода. В 1995 году связи с засухой возникли благоприятные условия для размножения насекомых-падевыделителей, в результате чего пчелы собрали падевый мед. Все это отрицательно отразилось на зимовке пчел, так как уже в феврале были зафиксированы случаи гибели пчелиных семей и опонашивание.

За последние десятилетия в отрасли пчеловодства республики произошли существенные изменения. По ряду причин – катаклизмы, несоблюдение

ветеринарно-санитарных предписаний, заболевания – значительно сократилось количество пчелиных семей.

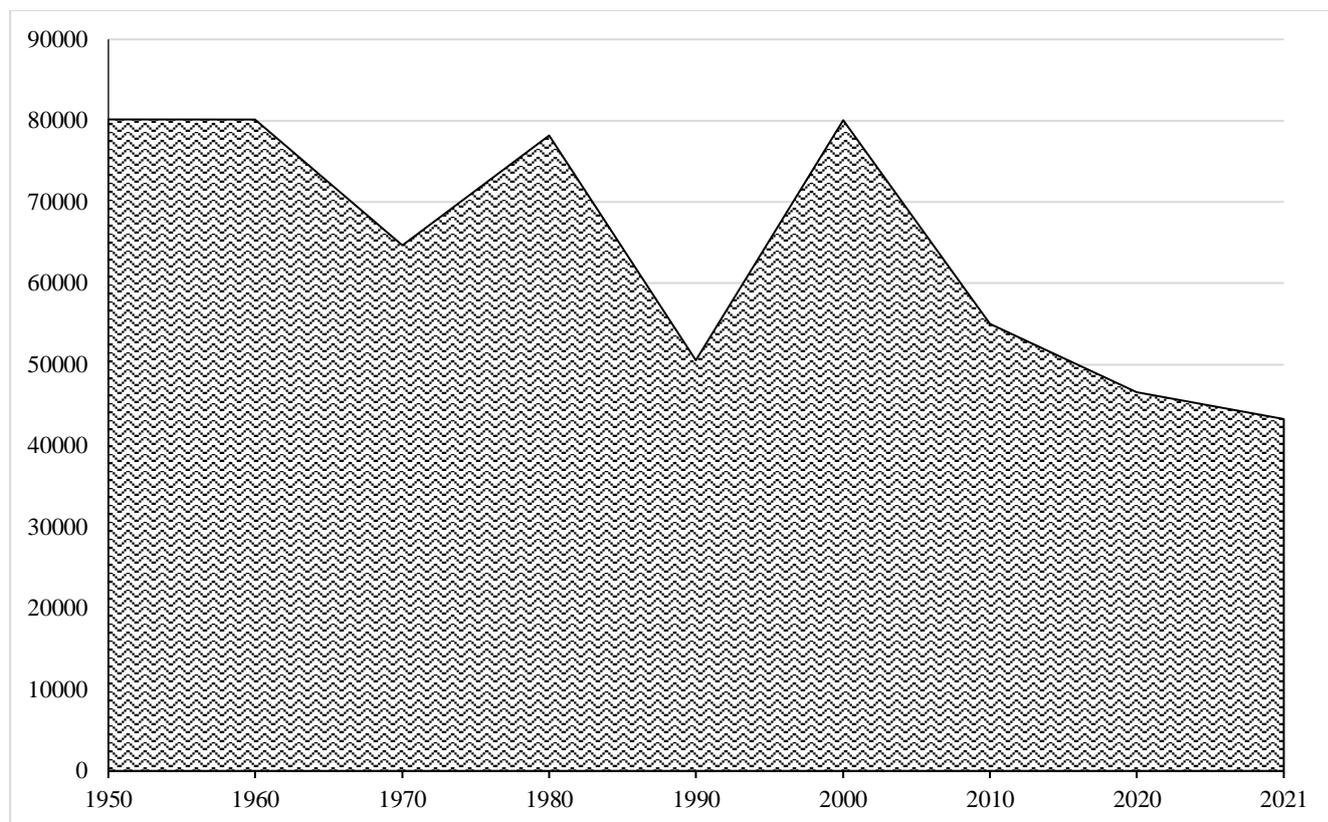


Рисунок 5 – Динамика изменения численности пчелиных семей на территории Удмуртской Республики (1950-2021 гг.)

С 2010 по 2018 гг. установилось постоянное количество пчелиных семей в размере 55–50 тысяч пчелиных семей, но в 2019 г. произошло резкое снижение численности на 4800 семей. Массовая гибель пчелиных семей объяснено использованием ядохимикатов при обработке посевов рапса и других сельскохозяйственных культур. Пчеловоды республики не были предупреждены об опасности и вследствие этого не имели возможности обезопасить пчелиные семьи. Помимо массовой гибели пчелиных семей также произошло снижение биомассы в семьях, что сказалось и на качестве зимовки медоносных пчел и, соответственно, привело к уменьшению количества пчелиных семей до 43,2 тысяч в 2020 г. Таким образом, с 2010 г. количество семей уменьшилось на 11,7 тысячи к осени 2021 г.

Выход товарного меда с 1960 года резко снижается на 138,9 тонн или на 40,1 %. Связано это с тем, что наблюдалась высокая пораженность пасек различными болезнями пчел. Особенно в сильной степени были поражены пасеки гнильцовыми заболеваниями – более 300 пасек, а нозематозом – 11,9 тыс. шт. пчелиных семей. С 1973 по 1980 года наблюдается тенденция увеличения выхода товарного меда (до 264,9 тонн), что обусловлено отчетами Удмуртской конторы пчеловодства об улучшении материально-технической оснащенности пасек и качественного состава пчелиных семей. В 1990 году зафиксирована гибель за зимне-весенний период 5,3 % пчелиных семей из-за затяжной холодной весны.

Анализируя тенденцию развития отрасли пчеловодства в Удмуртской Республике, необходимо отметить, что с 1950 г. по 2021 г. произошли кардинальные изменения в отрасли. Если в 1950 г. большая часть медоносных пчел содержалась на государственных пасеках (64,1 %), то на конец 2021 г. практически вся отрасль сосредоточена в частной собственности (до 75,2 %). Это свидетельствует о том, что на государственном уровне и агропромышленных предприятиях отраслью практически не занимаются. Фактически с 1980 гг. пчелиные семьи перешли в частное подворье, в связи с чем затруднилось проведение четкого учета их численности.

С 1999 года в республике производится обязательная паспортизация пасек для контроля за эпизоотическим состоянием пасек и численности пчелиных семей. Эпизоотическое состояние по настоящее время остается сложным, поскольку повсеместно распространен нозематоз, варроатоз, аскосфероз.

Динамика заболеваемости пчел гнильцовыми болезнями, акарапидозом, варроатозом, нозематозом в Удмуртской Республике за 1950-2021 годы представлена на рисунке 6.

Из рисунка 6 видно, что по республике наибольшую распространенность имело инфекционное заболевание пчел нозематоз – болезнь взрослых пчел, маток, трутней, вызываемая микроспоридией *Nosema apis*, паразитирующих в эпителиальных клетках средней кишки.

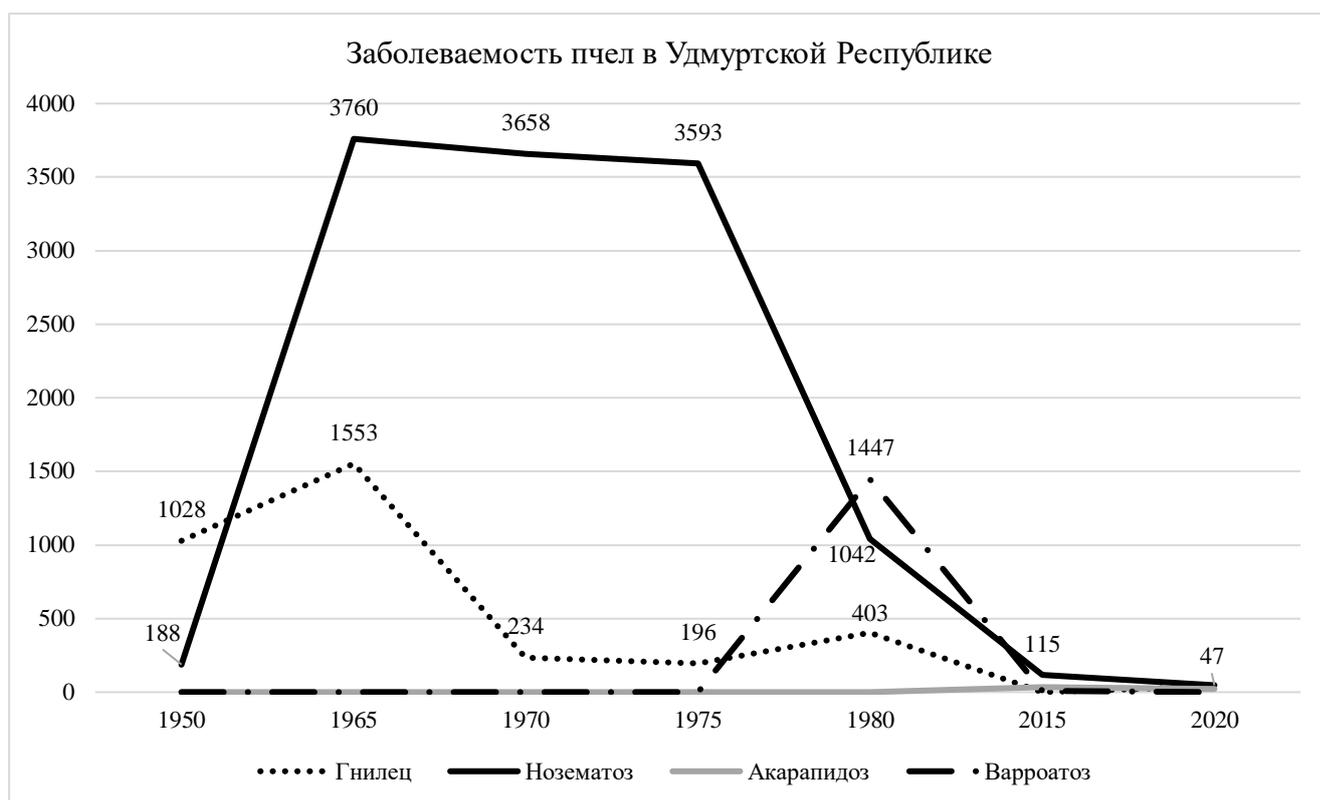


Рисунок 6 – Заболееваемость пчел инфекционными и инвазионными болезнями в Удмуртской Республике

Следующим активно распространяющимся, активно развивающимся заболеванием зафиксирован европейский гнилец. Максимальный уровень распространения наблюдается в 1965 году (1553 пчелиных семей), после чего происходит резкое снижение случаев заболееваемости до 234 семей. Варроатоз остается одной из самых важных проблем пчеловодства. Первые упоминания о данном заболевании в отчетах Удмуртской конторы пчеловодства отслеживаются в 1975 году, после чего через пять лет наблюдается пик активности клеща Варроа за весь анализируемый период времени – масштаб поражений составляет 1447 пчелиных семей в регионе. Сведения о заболееваемости пчел Удмуртской Республики акарапидозом появились только в конце исследуемого периода и составляют 27 пчелиных семей. Были зафиксированы заболевания акарапидозом в 2009 г. 18 пчелиных семей, в 2010 – 6, в 2015 - 9.

Распространению вышеперечисленных заболеваний, следуя

объяснительным запискам пчеловодов районов республики, способствовал завоз маток на пасеки без ветеринарных свидетельств, несвоевременные профилактические, лечебные и дезинфицирующие работы, прием магазинов товаров для пчеловодства воскового сырья без сопутствующих ветеринарных документов.

Следует отметить, что в последние двадцать лет заметно снижается уровень заболеваемости пчелиных семей. Это объясняется ликвидацией организаций, контролирующих пчеловодческую отрасль республики, таких, как Удмуртская контора пчеловодства, отсутствием законодательства в отрасли пчеловодства до 2019 г. Большинство колхозных и совхозных пасек были ликвидированы и фактически пчеловодство на сегодняшний момент развивается в личных подсобных хозяйствах. Игнорирование пчеловодами необходимости приобретать ветеринарно-санитарные паспорта пасеки привело к потере статистического контроля над отраслью. К тому же в последнее десятилетие снижение количества заболевших пчелиных семей объясняется закономерным снижением и численности пчелиных семей в Удмуртской Республике, а также снижением сдачи пчел на анализы по фиксации инфекционных и инвазионных заболеваний.

На современном этапе развития пчеловодства в республике существует ряд причин, связанных с уменьшением численности пчелиных семей:

- погодные катаклизмы, ухудшение погодного фона в последние несколько лет, увеличение осадков и резкое снижение температурного фона в весенне-летнем периоде и повышение климатических норм в зимний период, что приводит к снижению обеспеченности кормовыми запасами пчелиных семей и снижению качества зимовки;

- естественное старение кадров в результате незаинтересованности молодежи в слабо механизированной отрасли, большая часть которой требует ручного труда, а также из-за оттока большей части коренного населения в городскую зону;

- увеличение числа пчелиных семей для многих пчеловодов не актуально из-за отсутствия площадок сбыта пчеловодческой продукции. Из-за отсутствия централизованного канала сбыта качественной продукции в регионе приводит к появлению различных ярмарок со сбытом фальсифицированного продукта;

- высокий процент поражения пчелиных семей такими заболеваниями, как варроатоз, нозематоз, аскосфероз, европейский гнилец, акарапидоз. Сказывается недостаточный уровень знаний пчеловодов в диагностике и лечении заболеваний, игнорирование необходимости паспортизации пасек для контроля их ветеринарно-санитарного состояния, должного уровня дезинфекции, борьбы с вредителями, бесконтрольный перевоз пчелопакетов и пчелиных маток;

- отсутствие коммуникации с агропромышленными предприятиями, чья деятельность (в частности обработка посевов гербицидами) приводит к отравлению и гибели пчелиных семей, сбора непригодного для потребления пчел и людьми меда;

- незаинтересованность в отрасли пчеловодства государственных организаций, отсутствие законодательных документов, регламентирующих пчеловодческую деятельность, контроль, качество и сбыт продукции пчеловодства.

Таким образом, снижение численности пчелиных семей в Удмуртской Республике обусловлено рядом биотических (породность пчел, наличие заболеваний), абиотических (климатических) и антропогенных (человеческое воздействие) факторов, причем именно человеческие действия имеют наибольшее влияние. Если не обратить на все эти причины должного внимания, то тенденция снижения численности пчелиных семей, актуальности пчеловодства будет планомерно снижаться, ухудшая с каждым годом состояние отрасли.

3.2 Технология содержания пчелиных семей

Исследования проводились на пчелиных семьях пасеки Можгинского района.

В хозяйстве разводятся пчелы, относящиеся к помесям среднерусской породы. Пчелы выносливы, устойчивы к распространенным заболеваниям — нозематозу и падевому токсикозу, хорошо переносят зимовку, обладают высокой медовой продуктивностью, во время медосбора обеспечивают хороший взятки. Зрелый мед насекомые запечатывают таким образом, чтобы между медом и восковой крышечкой была небольшая воздушная прослойка, в результате поверхность таких сот кажется сухой (сухая печатка). Пчелы не склонны к агрессии.

На пасеке находятся 72 пчелиные семьи, расположенные в шахматном порядке, летки направлены на юго-восток, для содержания пчел используются 14-ти и 12-ти рамочные ульи. Территория пасеки облагорожена: на ней имеются посадки ирги, для создания тени для ульев, в большом количестве произрастают кусты смородины, крыжовника, малины, яблони, черемухи, вишни, молодые березы и несколько лип.

На территории пасеки имеются постройки – зимовник, сарай для хранения инвентаря, жилой дом.

Для откачки меда имеется специальное помещение, внутри хранится пчеловодный инвентарь, медогонка, помещение содержится в чистоте и сухости.

Свежий выкачанный мед хранится в отдельном помещении, в погребе, где поддерживается температура +15...+17°C даже в жаркие дни.

Весенние работы: основная задача весенних работ на пасеке – выращивание сильных пчелиных семей к медосбору, для чего ликвидируются неблагоприятные последствия зимовки и создаются наилучшие условия для развития. Перед выставкой пчел выполняются все работы, которые можно выполнить в помещении, чтобы в дальнейшем не отвлекаться от ухода за пчелами. Это такие

работы, как подготовка новых ульев, дополнительных корпусов, рамок, утеплительных подушек, ремонт имеющегося оборудования, наващивание рамок. Во избежание дезориентации пчел на пасеке, их блуждания и попадание в чужие гнезда, улья окрашивают разных цветов, наиболее восприимчивыми пчелами – синий, голубой, желтый, белый.

Пчелы выставляются из зимовника, когда температура воздуха устанавливается $+8...+10^{\circ}\text{C}$, в первой декаде апреля, после чего пчелы совершают очистительный облет, опустошая кишечника, во время которого наблюдается состояние пчел, наличие испражнений на передней стенке улья, летке, прилетной доске.

После выноса ульев из зимовника проводится первый осмотр на наличие вредителей (восковой моли), заплесневевших сот.

При установлении температуры $+15...+16^{\circ}\text{C}$ осуществляется главная весенняя ревизия. При этом оценивается сила семьи, количество и качество расплода, состояние маток. Проверяется состояние кормовых запасов и состояние внутренних стенок улья, очищается дно ульев от подмора, мусора и кусочков воска, проводится оценка санитарного состояния улья и состояния здоровья пчел. При необходимости проводится регулировка величины гнезда.

Работы проводятся в тихий безветренный период в первую декаду мая. Чтобы не провоцировать воровство пчел, стараемся приурочить это мероприятие к периоду, когда имеется небольшой медосбор.

Поскольку в ульях к этому времени уже идет яйценокость пчелиной матки, то все работы на пасеке в мае и другие весенние месяцы проводятся очень оперативно и бережно, чтобы не охладить гнездо и не застудить расплод.

Оценивается сила семей по числу сотовых рамок, полностью занятых пчелами. Сильными считаются семьи, занимающие 6-8 рамок, семьи средней силы – 4-5 рамок, менее 4 рамок – семьи слабые.

Слабые семьи объединяются со слабыми или сильными семьями для создания полноценных семей. Сильным и очень сильным семьям расширяются гнезда и отслеживается появление роевого настроения.

Оценивается количество кормовых запасов в улье. Приблизительно через месяц после первого вылета практически все рабочие пчелы осенней генерации вымирают, им на смену приходят молодые особи этого года, которых необходимо обеспечить полноценным питанием. Потребность семьи в меде в мае очень велика, поскольку именно в это время пчелы выкармливают большее количество расплода. Медовых запасов в семье должно быть половина или чуть меньше половины от количества зимних запасов, чтобы их хватило до первого медосбора.

Для поддержания пчел, если в улье недостаточные запасы корма, семьи подкармливаются сахарным сиропом с добавлением меда. Сортируются, готовятся новые рамки, приводится в порядок инвентарь, дезинфицируются пустующие ульи.

Для экономии рабочим пчелам сил и времени на поение устанавливаются поилки с водой из расчета одна поилка на 3-5 ульев. Поилки размещаются на солнечном месте, защищенном от сильного ветра.

Летние работы: при установлении достаточно теплой солнечной погоды пчелы начинают роиться. Естественное роение – врожденный инстинкт пчел к размножению. Во время роевого периода, начало которого приходится на третью декаду мая, перед пчеловодом стоят следующие задачи: предупреждение роения, если это возможно, либо использовать роевых пчел максимально эффективно.

К роению пчелиных семей предрасполагают такие факторы, как избыток в семье корма, отсутствие медосбора в природе, генетическая предрасположенность, теснота и перегревание улья, повышенная концентрация углекислого газа, возраст матки, недостаток места для яйцекладки.

Отслеживается количество свободных рамок в улье, которые используются для кладки яиц маткой и складирования принесенного нектара рабочими пчелами.

При хорошей погоде рамки с излишками меда, кривыми и темными сотами заменяются вощиной.

В период начала главного медосбора, который длится 4-5 недель с середины июня до конца июля, пчелы усиленно работают и собирают основную часть товарного меда. Во время медосбора регулируется объем ульев. По завершению медосбора – откачка меда и заготовка кормов на зиму.

Основной медосбор пчелы на пасеке берут с липы и клевера. Хорошим источником нектара служат также луговые травы, люцерна, сурепка, донник. При благоприятных погодно-климатических условиях за день взяток может быть разным, при продолжительном взятке, а это с клевера, липы и других цветов, за день сбор может быть до 3-4 кг на улей.

Для продуктивного использования медосбора пчелиная семья должна иметь большое количество свободных сотов. Поэтому периодически просматриваются корпуса и магазины на наличие свободных сот для закладывания меда. Рамки, которые наполнены медом, отбираются на склад для создания запаса корма на зиму, а вместо них ставятся пустые соты.

Осенние работы: после завершения отбора меда производится тщательный главный осенний осмотр, заключающийся в ревизии гнезд. При осмотре оценивается состояние всех рамок, определяется объем зимних запасов меда и перги (количество запасов меда на 1 пчелиную семью до 20 кг, с учетом 2 кг меда на улочку). На период зимовки пчелы обеспечиваются белковым кормом (закладывается не менее 1,7 кг перги). Сокращается и утепляется гнездо.

Также оценивается сила семей, количество и качество расплода. Данные сведения предоставляют возможность дать оценку количеству молодых насекомых пчелиной семьи, за счет которых будет обеспечена успешная зимовка.

По результатам осенней ревизии в 2019-2021 гг. кормов было достаточное количество, семьи здоровые, слабые пчелиные семьи были соединены.

Зимовка пчел проходит в зимовнике, в нем обеспечивается достаточная вентиляция, так как при отсутствии вентиляции в ульях может появиться плесень,

воздух будет застаиваться, мед разжижаться и начнется процесс брожения, таким образом пчелы останутся без качественного корма, что может привести к их отравлению, заболеванию и гибели.

Зимовник подготавливается к зимнему периоду заранее. В помещении обеспечивается темнота и хорошая звукоизоляция, иначе существует риск активности пчел, они будут вылетать на свет из ульев, помещение обрабатывается от грызунов и других вредителей. Если зимовник подготовлен в соответствии со всеми природными стандартами, то пчелы переносят зиму с минимальными потерями.

Периодически зимовник проверяется и прослушиваются улья, звук должен быть слегка уловимым, а лучше, если он будет тихим и различимым только при прослушивании каждого улья. Если пчелы сильно жужжат, значит, им не подходит температура зимовки. Чтобы успокоить пчел, температура понижается. Оптимальная температура при зимовке от 0 до +4°C.

Таким образом, технология, используемая на пасеке, соответствует физиологическим периодам развития пчелиных семей в течение календарного года.

3.3 Природно-климатическая характеристика Удмуртской Республики за период исследований

Удмуртская Республика расположена в умеренно-континентальном поясе, с характерными для него продолжительной холодной зимой и коротким теплым летом (Любимов А.И., Колбина Л.М., Воробьева С.Л., 2014). В среднем годовая температура на территории республики составляет +2,5°C. Самый теплый месяц – июль, средняя температура которого +17,5...+19,0°C, при этом дневная температура достигает +25,0...+30,0°C, а ночью понижается до +10,0...+15,0°C.

Зимой преобладают умеренные морозы и выпадает большое количество снега, создавая до 60-80 см снежного покрова. Наиболее холодный месяц – январь, среднемесячная температура которого $-14,0\dots-15,0^{\circ}\text{C}$.

Вегетационный период деревьев и кустарников начинается с момента перехода температурного фона через рубеж в $+10,0^{\circ}\text{C}$ и составляет 166 дней. При этом в этот период часто бывают заморозки, вплоть до конца мая, начала июля, и выпадает до 280 мм осадков, в то время как годовое количество осадков составляет около 510 мм. Большую часть года преобладают ветры юго-западного направления, летом в основном северо-западные (Колбина Л.М., Осокина А.С., 2021; Колбина Л.М., Воробьева С.Л., 2021).

В первый год исследований 2019 г. (таблица 1) в марте наблюдается большая амплитуда среднесуточных температур: от $-17,4^{\circ}\text{C}$ в начале месяца до $+3,5^{\circ}\text{C}$ в конце, при этом среднемесячная температура воздуха в республике оказалась выше нормы на $3-4^{\circ}\text{C}$. Норма марта $-5,0\dots-6,0^{\circ}\text{C}$. В марте наблюдались осадки в виде снега, мокрого снега и дождя. Количество осадков в марте превысило норму в 2-4 раза. Норма марта 18-27 мм.

В апреле отмечалась теплая погода без осадков, в середине и в конце месяца в связи с арктическим вторжением наблюдался низкий температурный фон. Среднемесячная температура воздуха повсеместно оказалась около климатических норм. Норма апреля $+3,0\dots+4,0^{\circ}\text{C}$. Дней с осадками было немного. Наблюдались осадки в виде небольшого дождя, лишь 16 и 28 апреля в виде мокрого снега и снега. 28 апреля отмечено установление временного снежного покрова. Месячная сумма осадков оказалась ниже норм – от 20 % до половины нормы. Норма апреля 30-40 мм.

Погода в мае на территории Удмуртии была неустойчива, с большим перепадом температур. С 8 по 14 мая наблюдался период аномально жаркой погоды, среднесуточные температуры воздуха превысили норму на $7-14^{\circ}\text{C}$. С 16 по 26 мая наблюдались отрицательные аномалии среднесуточной температуры воздуха. Средние значения максимальных температур составили $+18,0\dots+20,0^{\circ}\text{C}$.

Среднемесячная температура воздуха зафиксирована выше нормы на 2-3°C (норма мая +10,0...+12,0°C). Осадки в мае отмечались в виде дождя, 19 мая – в виде мокрого снега. Количество осадков в мае составило выше месячной нормы от 119 до 164 %. Норма мая 39-45 мм.

Таблица 1 – Метеорологические данные 2019 г.

Месяц	Норма температуры, °С	Температура фактическая, °С	lim, °С		Норма количества осадков, мм	Количество осадков, мм
			max	min		
январь	от -12,0 до -13,0	-11,8	-3,0	-27,0	30-49	34
февраль	от -11,0 до -12,0	-9,2	-2,0	-26,0	21-33	56
март	от -5,0 до -6,0	-2,0	+3,5	-17,4	18-27	77
апрель	от +3,0 до +4,0	+3,8	+17,0	-8,0	30-40	13
май	от +10,0 до +12,0	+13,8	+32,0	-2,0	39-45	74
июнь	от +16,0 до +17,5	+15,0	+29,0	+2,0	60-80	70
июль	от +18,0 до +19,0	+16,7	+27,0	+7,0	59-77	88
август	от +14,0 до +16,0	+13,8	+26,0	+6,5	60-69	136
сентябрь	от +9,0 до +10,0	+8,9	+24,0	-3,0	57-68	25
октябрь	от +2,0 до +3,0	+5,5	+19,0	-7,0	50-62	57
ноябрь	от -5,0 до -6,0	-4,3	+11,0	-22,0	39-57	26
декабрь	от -10,0 до -11,0	-6,2	+2,0	-24,0	30-50	42

Температурный фон июня был невысоким. Волны холода наблюдались 4-8, 13-19, 25-30 июня. В периоды поступления теплых воздушных масс среднесуточная температура воздуха достигала +24,6°C 23 июня. Отметку +30,0°C в июне температура воздуха не преодолела. Значения максимальных температур составили в среднем +21,0...+23,0°C, минимальных - +8,0...+11,0°C. Средняя температура воздуха за месяц оказалась ниже нормы на 0,3-1°C (норма июня +16,0...+17,5°C). Количество осадков в июне оказалось близко к месячной норме. Норма июня 60-80 мм.

Температурный фон июля был низким. Отрицательные показатели среднесуточной температуры воздуха наблюдались большую часть месяца. Жары в июле зафиксировано не было. В среднем значения максимальных температур составили $+20,0...+23,0^{\circ}\text{C}$, минимальных - $+10,0...+13,0^{\circ}\text{C}$. Температура воздуха месяца оказалась ниже нормы на $1,5-2^{\circ}\text{C}$. Количество осадков в июле оказалось выше месячной нормы. Норма июля 59-77 мм.

В течение августа преобладала дождливая погода. Температурный фон августа был преимущественно ниже норм. Отрицательные аномалии колебания температуры воздуха отмечались в первой половине, а также в конце месяца. Самый холодный день наблюдался 29 августа, до $+6,5^{\circ}\text{C}$. Теплая погода в августе наблюдалась в середине месяца. Наибольшее отклонение среднесуточной температуры воздуха от нормы составило $7,9^{\circ}\text{C}$. С 28 августа началось значительное понижение температурного фона в связи с арктическим вторжением. Жары $+30^{\circ}\text{C}$ в августе зафиксировано не было. Максимальные значения температуры воздуха составили в среднем $+17...+19^{\circ}\text{C}$, минимальных - $+10...+11^{\circ}\text{C}$. В результате температура воздуха за месяц оказалась ниже нормы на $1-2^{\circ}\text{C}$ (норма августа $+14...+16^{\circ}\text{C}$). Осадки в августе отмечались практически ежедневно. Количество осадков в августе составило выше месячной нормы, от 169 до 291 %. Норма августа 60-69 мм.

В первую половину сентября погода наблюдалась теплая и сухая. Среднесуточный фон температуры воздуха был выше нормы с 3 по 18 сентября. Средние значения максимальных температур в сентябре оказались равны $+15,0^{\circ}\text{C}$, минимальных - $+4,0...+6,0^{\circ}\text{C}$. Температура воздуха месяца оказалась ниже нормы на $0,5-1,0^{\circ}\text{C}$ (норма сентября $+9,0...+10,0^{\circ}\text{C}$). Осадки в сентябре отмечались во вторую половину месяца, в основном небольшие, реже умеренные. Количество осадков в сентябре составило меньше месячной нормы, от 20 до 60 %. Норма сентября 57-68 мм.

Погода в октябре была в целом теплая и умеренно дождливая. Температурный фон был преимущественно выше норм. Ниже 0°C

среднесуточные температуры воздуха опускались в последние числа месяца. В среднем значения максимальных температур месяца составили $+7,0...+9,0^{\circ}\text{C}$, минимальных - $+2,0...+4,0^{\circ}\text{C}$. Устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через ноль произошел 29 октября, что позже средних многолетних сроков на 4-6 дней. Температура воздуха октября оказалась выше нормы на 3°C (норма октября $+2,0...+3,0^{\circ}\text{C}$). Преимущественно небольшие осадки в октябре отмечались почти ежедневно. Количество осадков в октябре составило около и выше норм, до 154 %. Норма октября 50-62 мм.

Первые две декады ноября наблюдались положительные отклонения от нормы среднесуточной температуры воздуха. Максимальные значения температуры за ноябрь составили $-2,0...-3,0^{\circ}\text{C}$, минимальные $-5,0...-7,0^{\circ}\text{C}$. Температура воздуха ноября оказалась выше нормы на $1-1,5^{\circ}\text{C}$ (норма ноября $-5,0...-6,0^{\circ}\text{C}$). Осадки в ноябре отмечались почти ежедневно. Установление снежного покрова в северных районах произошло 13 ноября, в южных и центральных районах 19 ноября. Месячное количество осадков было меньше нормы от 46 до 77 %. Норма ноября 39-57 мм.

Большую часть декабря отмечались положительные аномалии среднесуточной температуры воздуха. Оттепели в декабре в дневное время отмечались 19 и 20 декабря. Лишь 30 декабря наблюдались ночные температуры воздуха ниже $-20,0^{\circ}\text{C}$. Температура воздуха за месяц оказалась выше норм на $4-5^{\circ}\text{C}$ (норма декабря $-10,0...-11,0^{\circ}\text{C}$). Осадки в виде снега, мокрого снега, мороси, дождя, ледяного дождя, переохлажденного дождя в декабре отмечались почти ежедневно. В республике количество осадков оказалось около нормы. Норма декабря 30-50 мм.

Весь январь второго года исследований в 2020 г. (таблица 2) отмечались положительные аномалии среднесуточной температуры воздуха.

В январе часто отмечались оттепели. Средние значения максимальных температур составили $-3,0...-4,0^{\circ}\text{C}$, минимальных - $-6,0...-8,0^{\circ}\text{C}$. Температура воздуха превысила нормы января на $7-8^{\circ}\text{C}$. Осадки в январе отмечались

ежедневно в виде снега, мокрого снега, мороси, переохлажденного дождя, ледяного дождя, дождя. За весь месяц выпало от 94 до 130 % от норм.

Таблица 2 – Метеорологические данные 2020 г.

Месяц	Норма температуры, °С	Температура фактическая, °С	lim, °С		Норма количества осадков, мм	Количество осадков, мм
			max	min		
январь	от -12,0 до -13,0	-4,8	+3,0	-24,0	30-49	53
февраль	от -11,0 до -12,0	-5,0	+2,0	-23,0	21-33	46
март	от -5,0 до -6,0	+0,6	+14,0	-11,0	18-27	27
апрель	от +3,0 до +4,0	+4,5	+18,0	-6,0	30-40	42
май	от +10,0 до +12,0	+13,3	+28,0	-1,0	39-45	52
июнь	от +16,0 до +17,5	+14,6	+30,0	+4,0	60-80	26
июль	от +18,0 до +19,0	+20,7	+36,0	+4,0	59-77	100
август	от +14,0 до +16,0	+15,9	+31,0	+6,0	60-69	34
сентябрь	от +9,0 до +10,0	+11,0	+29,0	+1,0	57-68	21
октябрь	от +2,0 до +3,0	+5,2	+20,0	+9,0	50-62	34
ноябрь	от -5,0 до -6,0	-4,6	+4,0	-18,0	39-57	28
декабрь	от -10,0 до -11,0	-11,9	-3,0	-25,0	30-50	21

Преимущественно весь февраль температура воздуха превышала климатические нормы. Наблюдались положительные среднесуточные температуры воздуха. Среднее значение максимальных температур составило -2,0...-3,0°С, минимальных -6,0...-8,0°С. Среднемесячная температура воздуха оказалась выше нормы на 4-6°С. Осадки в феврале отмечались почти ежедневно в виде снега, мокрого снега, переохлажденного дождя. За февраль повсеместно отмечено осадков выше климатических норм, от 103 до 175 %.

Весь март отмечались положительные аномалии среднесуточной температуры воздуха. Большую часть марта наблюдались оттепели. В среднем значения максимальных температур составили +2,0...+3,0°С, минимальных -2,0...

-4,0°C. Среднемесячная температура воздуха оказалась выше нормы на 5-6°C. Осадки в марте наблюдались большую часть дней, в виде снега, мокрого снега, мороси, дождя, переохлажденного дождя. За весь месяц выпало от 90 до 160 % от нормы.

В первую половину апреля преобладали положительные отклонения среднесуточной температуры воздуха от климатической нормы. Среднемесячная температура воздуха оказалась около нормы, отклонения составили 0,4-0,9°C. Сход снежного покрова в южных районах наблюдался с 4 апреля (раньше сроков на 14 дней), в северных районах с 15 апреля (раньше сроков на 8 дней). В первую декаду апреля преобладала сухая погода. Осадки во 2 и 3 декаде отмечались почти ежедневно в виде снега, мокрого снега, дождя. За апрель осадков в Удмуртии отмечено выше нормы.

В первую декаду мая на территории Удмуртской Республики установилась жаркая и сухая погода. Во вторую и третью декады мая погодные условия были неустойчивы. С 5 по 10 мая на территории Удмуртии установился режим аномально жаркой погоды. Среднесуточные температуры воздуха превышали климатическую норму на 7-11°C. По итогам месяца среднесуточная температура воздуха зафиксирована выше нормы на 1-2°C. В первую декаду мая преобладала сухая погода. Осадки во 2 и 3 декаде отмечались почти ежедневно в виде дождя. В среднем по республике в мае количество осадков составило 76 % от норм.

Погодные условия в июне на территории Удмуртской Республики формировались в основном под влиянием областей высокого давления скандинавского происхождения. Среднемесячная температура воздуха оказалась ниже нормы около 2°C. В июне преобладала сухая погода. В отдельные дни в основном отмечались небольшие дожди, реже умеренные. В среднем по республике в июне количество осадков отмечено 51 % от нормы.

В начале июля Удмуртия находилась в арктическом воздухе. Вторая декада месяца оказалась самой теплой, так как на территорию республики поступил тропический воздух. В течение 8 дней температура воздуха превышала +30,0°C,

при этом 2 дня температурный фон достигал $+36,0^{\circ}\text{C}$. В среднем значения максимальных температур июля составили $+25,0\dots+26,0^{\circ}\text{C}$, а минимальных $+14,0\dots+16,0^{\circ}\text{C}$, что в результате превысило норму августа на $1-2^{\circ}\text{C}$. Также отмечались частые неблагоприятные и опасные явления погоды, за месяц отмечено превышение выпадения нормы осадков в два раза.

Большую часть августа отмечались отрицательные колебания температуры воздуха, был отмечен только один день, когда температура воздуха превысила рубеж в $+30,0^{\circ}\text{C}$. Среднемесячная температура воздуха августа оказалась в пределах нормы. Неблагоприятные погодные условия наблюдались в основном в первую декаду месяца. Вторая и третья декада характеризуется более спокойной погодой в связи с устойчивыми синоптическими процессами. Осадки отмечались в виде дождя и ливневого дождя, в основном носили кратковременный характер. За месяц по Удмуртии отмечено меньше нормы осадков почти в два раза, в среднем 48 %. Продолжавшаяся засуха на отдельных полях с 28 июля 2020 года прекратилась.

В начале и в конце сентября погоду на территории Удмуртской Республики определяли обширные малоподвижные области высокого давления. Переход среднесуточной температуры через $+10,0^{\circ}\text{C}$ состоялся 15 сентября. В среднем значения максимальных температур составили $+15,0\dots+17,0^{\circ}\text{C}$, а минимальных $+5,0\dots+7,0^{\circ}\text{C}$. В связи с антициклональным типом погоды в сентябре часто наблюдались заморозки. Среднемесячная температура воздуха оказалась выше нормы около 1°C . Сентябрь можно охарактеризовать как спокойный месяц. Преобладала погода без осадков. За месяц в Удмуртии отмечено осадков ниже нормы в два раза, в среднем 43 % от нормы.

Большую часть октября погодные условия на территории Удмуртии формировались под влиянием областей высокого давления. Переход среднесуточной температуры через $+5,0^{\circ}\text{C}$ состоялся 17 октября, переход среднесуточной температуры через 0°C наблюдался с 21 октября в северных районах республики. Средние значения максимальных температур месяца

составили $+8,0...+10,0^{\circ}\text{C}$, минимальных - $+1,0...+2,0^{\circ}\text{C}$. В среднем температура воздуха превысила норму на $1-2^{\circ}\text{C}$. В первую половину месяца отмечались осадки в виде дождя. После 17 октября наблюдались смешанные осадки в виде дождя, мокрого снега, снега. В отдельные дни местами на территории региона наблюдался временный снежный покров, который в дневные часы сходил. За месяц по Удмуртии отмечено осадков ниже нормы, в среднем 70 % от нормы.

Температура воздуха ноября оказалась выше нормы на 1°C . В течение месяца отмечались осадки в виде дождя, мороси, мокрого снега, снега, переохлажденного дождя. За месяц по Удмуртии отмечено осадков ниже нормы, в среднем 50 % от нормы. С 10 ноября повсеместно установился снежный покров, что преимущественно на 1-6 дней позднее средних многолетних сроков.

Погоду на территории Удмуртии в первую половину декабря определял устойчивый антициклон сибирского происхождения. Во вторую половину месяца погодные процессы были более неустойчивы. По итогам месяца температура воздуха оказалась ниже нормы на 1°C . За месяц в Удмуртии отмечено ниже нормы осадков, в среднем 60 % от климатической нормы.

На третий год исследований (2021 год) погоду на территории Удмуртии в первые 2 дня января определяла далекая северо-западная периферия сибирского антициклона. В последующие дни и до конца месяца преобладали циклонические процессы (таблица 3).

В январе наблюдалась волна тепла, пик которой был отмечен 25 января - $+1,8^{\circ}\text{C}$. Температура воздуха января оказалась выше нормы на 1°C . В связи с преобладанием циклонической деятельности дней без осадков не наблюдалось. Осадки отмечались в виде снега, мокрого снега и переохлажденной мороси. За месяц в Удмуртии отмечено выпадение повышенного количества осадков, в среднем 130 % от нормы.

Практически весь февраль наблюдались отрицательные перепады среднесуточной температуры воздуха. Среднемесячная температура воздуха оказалась ниже нормы на $5-7^{\circ}\text{C}$. В течение месяца осадки отмечались в виде

снега, мокрого снега, переохлажденного дождя и мороси, которые превысили норму осадков февраля на 122 %. Погоду в марте на территории Удмуртии в основном определяли циклонические процессы. Средняя температура воздуха марта оказалась ниже нормы на 1°C. Осадки отмечались в виде снега и мокрого снега. За месяц в Удмуртии отмечено ниже нормы осадков в среднем 91 % от нормы.

Таблица 3 – Метеорологические данные 2021 г.

Месяц	Норма температуры, °С	Температура фактическая, °С	lim, °С		Норма количества осадков, мм	Количество осадков, мм
			max	min		
январь	от -12,0 до -13,0	-11,7	+1,8	-29,0	30-49	52
февраль	от -11,0 до -12,0	-16,6	+2,0	-33,0	21-33	21
март	от -5,0 до -6,0	-4,7	+10,0	-25,0	18-27	13
апрель	от +3,0 до +4,0	+5,4	+22,0	-5,0	30-40	55
май	от +10,0 до +12,0	+16,9	+33,0	+2,0	39-45	20
июнь	от +16,0 до +17,5	+20,1	+34,0	+5,0	60-80	33
июль	от +18,0 до +19,0	+19,5	+33,0	+6,0	59-77	98
август	от +14,0 до +16,0	+19,9	+38,0	+3,0	60-69	39
сентябрь	от +9,0 до +10,0	+8,3	+23,0	-3,0	57-68	65
октябрь	от +2,0 до +3,0	+4,2	+2,0	-29,0	50-62	20
ноябрь	от -5,0 до -6,0	-8,6	+2,0	-33,0	39-57	68
декабрь	от -10,0 до -11,0	-9,7	+10,0	-25,0	30-50	67

В первую и третью декаду апреля погодные условия на территории Удмуртии формировались под влиянием циклонов североатлантического, средиземноморского и каспийского происхождения. Погоду во второй декаде апреля определяли области высокого давления скандинавского и сибирского антициклонов. В результате температура воздуха апреля оказалась выше нормы на 1-2°C. Сход снежного покрова отмечен 12-15 апреля. В апреле дни без осадков

в основном отмечались во вторую декаду месяца. Осадки отмечались в виде снега, мокрого снега, мороси, дождя. За месяц в Удмуртии в среднем отмечено в 1,5 раза выше нормы осадков. В первой декаде апреля отмечалось начало сокодвижения у березы. Во второй декаде наблюдалось набухание почек, местами – распускание почек у смородины и крыжовника. Также набухание почек зафиксировано на яблоне, малине и вишне. Местами началось цветение древесных культур – ольхи.

Май на территории Удмуртии оказался очень теплым месяцем. Только в начале мая погода была неустойчива за счет влияния средиземноморского циклона. С 22 мая на территорию Удмуртии начал поступать холодный арктический воздух. С 10 по 22 мая на территории Удмуртии наблюдалась аномально жаркая погода, отклонения среднесуточной температуры воздуха от нормы составили 7-16°C. Средняя температура воздуха превысила норму на 5-6°C. В мае под влиянием антициклонального типа погоды дни без осадков в основном отмечались во вторую декаду месяца. В связи с продолжительным периодом сухой погоды с 19 мая и до конца месяца на территории Удмуртии установилась чрезвычайная пожароопасность 5 класса. За месяц в Удмуртии отмечено ниже нормы осадков, в среднем 63 % от нормы.

Агрометеорологические условия в первой декаде мая были удовлетворительными, во второй – малоблагоприятными для роста и развития сельскохозяйственных культур вследствие аномально жаркой и сухой погоды. На конец второй декады мая наблюдалось цветение и конец цветения у смородины, крыжовника, вишни, яблони, появление соцветий у малины. Зацвела акация, сирень, рябина и береза. На черемухе по северу республики началось цветение. На землянике также наблюдалось цветение.

В течение июня среднесуточная температура воздуха превышала климатические нормы. Так, средняя температура воздуха превысила норму на 2-3°C. В первую декаду июня отмечались сухие жаркие дни, и, в результате с продолжительностью этого периода с 19 мая по 12 июня на территории Удмуртии

устанавливалась чрезвычайная пожароопасность лесов и торфяников (5 класс). В третью декаду в результате высокой температуры воздуха и неустойчивости атмосферы часто отмечались грозы, усиления ветра. За месяц в Удмуртии отмечено осадков ниже нормы, 20-70 % от нормы.

В первую половину месяца июля на территории Удмуртии установилась сухая и жаркая погода. Вторую половину месяца на погоду стали оказывать влияние южные циклоны, которые вызывали интенсивные осадки, грозы, усиления ветра. Среднемесячная температура воздуха оказалась около нормы. За месяц в республике отмечено осадков от 50 % до 200 % от нормы.

Погодные условия в августе на территории Удмуртии формировались в основном под влиянием областей высокого давления, наблюдалась преимущественно сухая и жаркая погода. С 23 августа температурный фон начал понижаться. Средняя температура воздуха месяца превысила норму на 3-5°C. В августе дожди отмечались редко, в основном небольшие, в отдельные дни умеренные и сильные. За месяц в Удмуртии отмечено ниже нормы осадков, от 15 % до 70 % от нормы.

В сентябре на погоду в Удмуртии оказывало влияние движение атлантических циклонов и гребней высокого давления в основном скандинавского происхождения. Среднемесячная температура воздуха оказалась ниже нормы на 2°C. За месяц в Удмуртии осадков отмечено от 70 до 145 % нормы.

Температурный фон октября был преимущественно выше норм. Среднемесячная температура воздуха оказалась выше нормы на 1-2°C. В октябре осадки отмечались редко, в основном небольшие, в отдельные дни умеренные. Первый снег наблюдался на территории Удмуртии 20 октября. 26-29 октября местами наблюдалось образование временного снежного покрова. За месяц по Удмуртии зафиксировано осадков ниже нормы, от 30 % до 68 % от нормы.

Температурный фон ноября был преимущественно выше климатических норм. Переход среднесуточной температуры через 0°C состоялся 10 ноября. В

среднем значения максимальных температур месяца составили 0,0...-1,5°C, минимальных - -3,5...-5,0°C. В ноябре осадки зафиксированы каждый день. Осадки отмечались в виде дождя, ледяного дождя, переохлажденной мороси, мокрого снега и снега небольшого и умеренного характера. С 12 ноября повсеместно установился снежный покров. За месяц по Удмуртии отмечено осадков выше нормы на 10-80 %.

В декабре преобладал циклонический характер погоды, волны тепла сменялись резким похолоданием. Средняя температура воздуха оказалась в пределах климатической нормы. В связи с преобладанием циклонического типа погоды осадки зафиксированы практически ежедневно в виде ледяного дождя, мороси и снега преимущественно небольшого и умеренного характера. За месяц по Удмуртии отмечено осадков от 92 % до 157 % от нормы.

В 2019 г. период главного медосбора зафиксирован с 1 июля по 17 июля (рисунок 7).

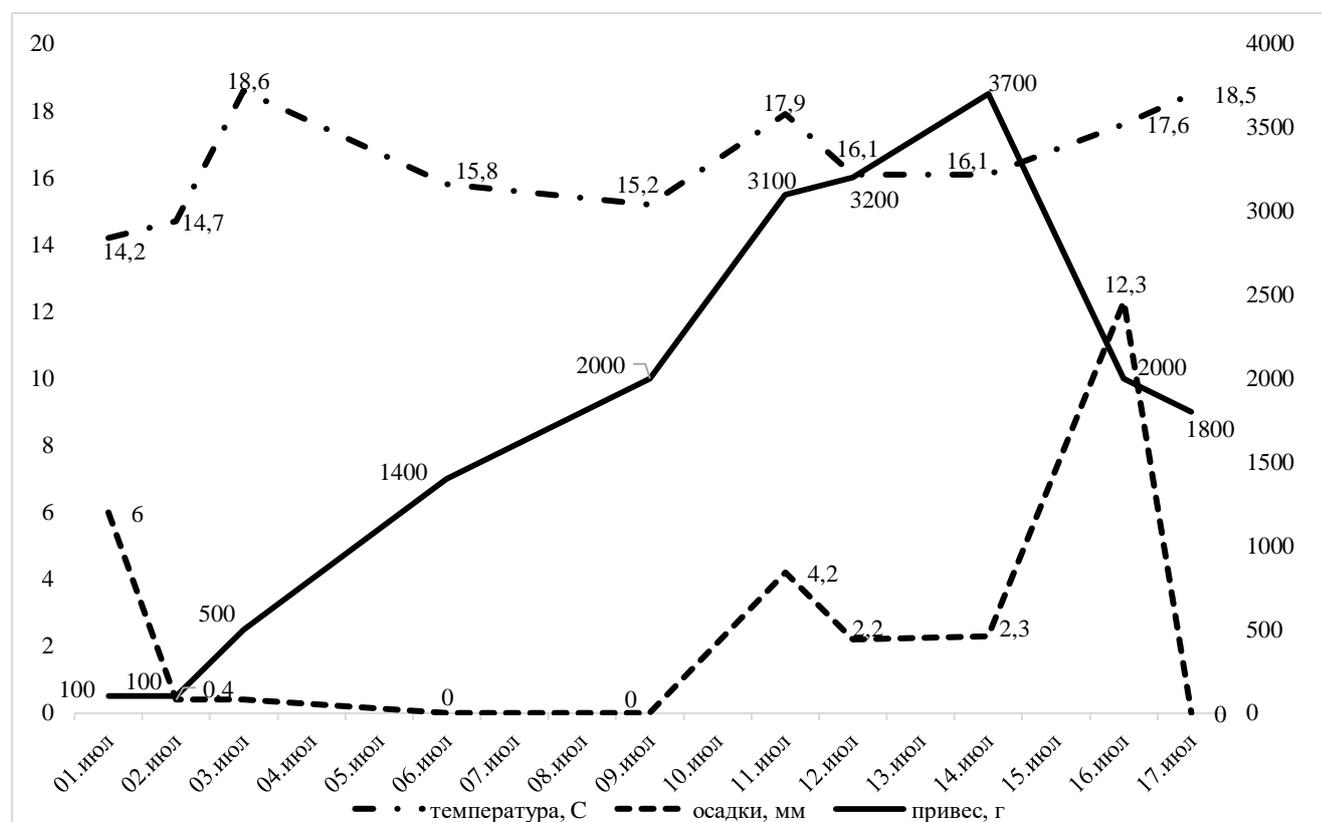


Рисунок 7 – График влияния метеорологических условий на привес контрольного улья в период главного медосбора (2019 г.)

Температурный фон данного периода был низкий – от $+14,2^{\circ}\text{C}$ до $+18,6^{\circ}\text{C}$. Максимальный привес контрольного улья был зафиксирован 14 июля при $+16,1^{\circ}\text{C}$. В дальнейшем наблюдалось резкое ухудшение погодных условий, а именно наличие осадков до 12,3 мм, что привело к снижению показателей контрольного улья до 1800 г в сутки.

Оценка привесов 2020 г. также позволила выявить влияние метеорологических условий на летную деятельность пчел (рисунок 8).

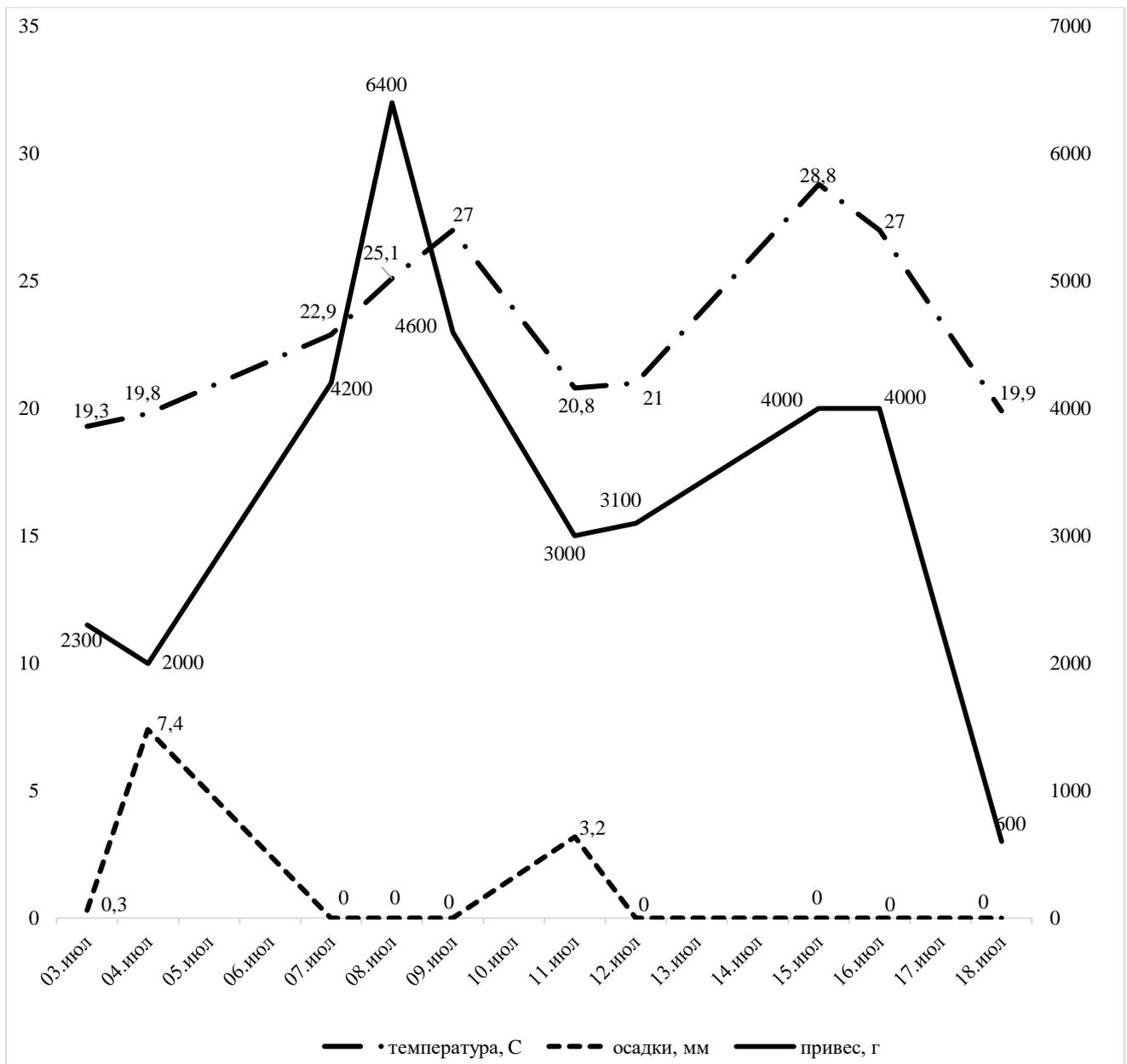


Рисунок 8 – График влияния метеорологических условий на привес контрольного улья в период главного медосбора (2020 г.)

За период главного медосбора (с 3 июля по 18 июля) зафиксировано, что при температурном режиме выше $+25^{\circ}\text{C}$ установлен наибольший привес контрольного улья - 8 июля при температуре $+25,1^{\circ}\text{C}$ привес составил – 6400 г, а при $+27...+28,8^{\circ}\text{C}$ в другие дни – 4000 г. При снижении температурного фона, как, например, 4, 11 и 18 июля, показатели привесов резко снижаются (до 600 г).

Анализ привесов 2021 г. в период главного медосбора с 23 июня по 09 июля показывает четкую зависимость медовой продуктивности пчелиных семей от метеорологических условий. Чем выше температурный фон, тем выше медовая продуктивность (рисунок 9).

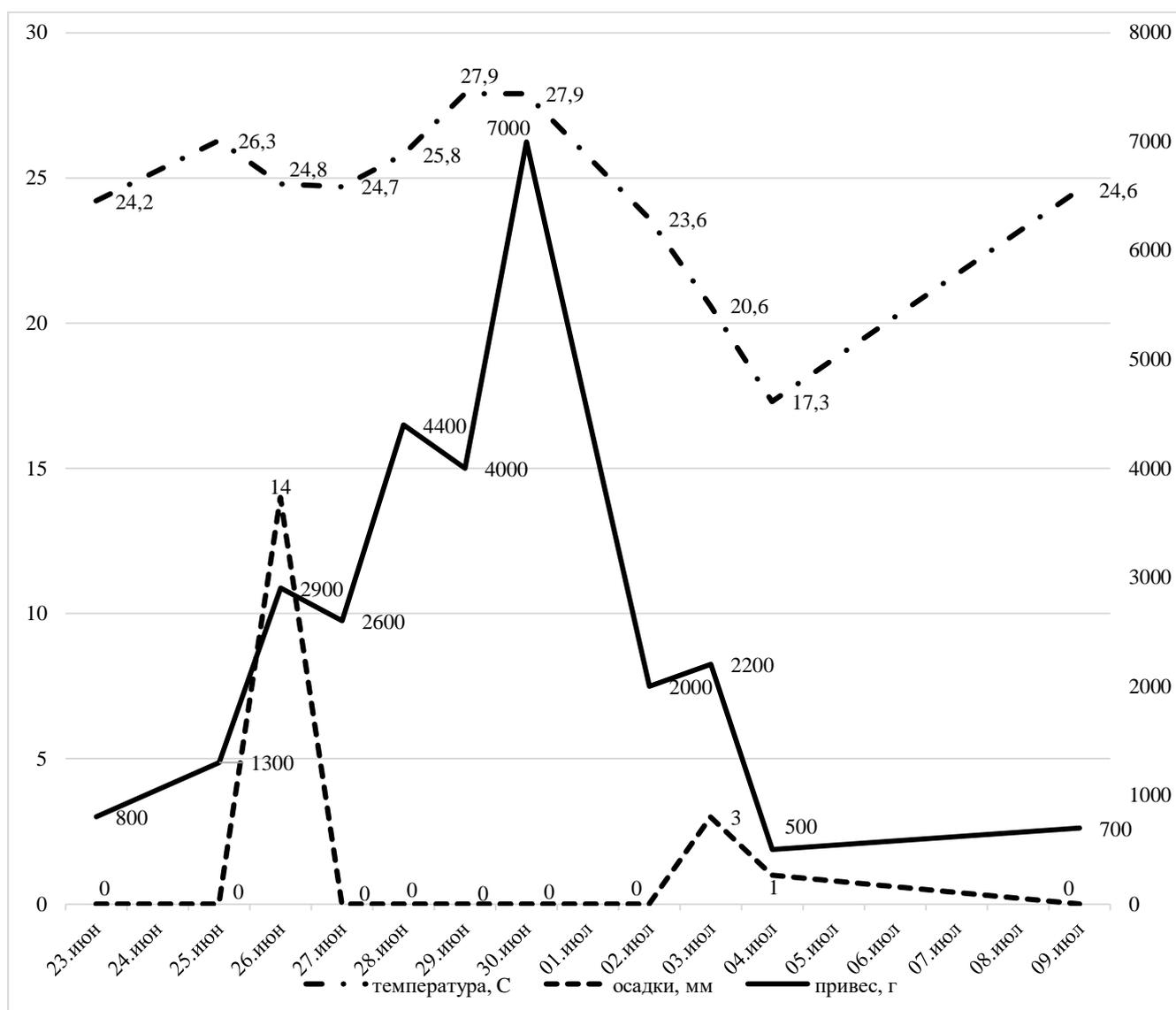


Рисунок 9 – График влияния метеорологических условий на привес контрольного улья в период главного медосбора (2021 г.)

Так, с повышением температурного фона до $27,9^{\circ}\text{C}$ зафиксировано увеличение привесов контрольного улья до 7000 г в сутки. После 30 июня резко ухудшаются погодные условия, снижается температура воздуха до $+17^{\circ}\text{C}$, наблюдается выпадение осадков, что в результате приводит к снижению показателей контрольного улья до 500 г. Следом, при повышении температурного фона до $+24,6^{\circ}\text{C}$, вновь повышаются показатели привесов контрольного улья.

Анализ динамики привесов за 2019 г. показал, что при низком температурном фоне, максимально высокий привес был при температуре $+16,1^{\circ}\text{C}$ и достигал 3700 г. График привесов за 2020 и 2021 гг. наглядно демонстрирует, что при температуре свыше $+25,1^{\circ}\text{C}$ и отсутствии осадков привесы контрольного улья в период главного медосбора увеличиваются до 7000 г. Таким образом, анализ динамики привесов контрольного улья наглядно доказывает взаимосвязь метеорологического режима с продуктивностью пчелиных семей.

3.4 Кормовая база пчелиных семей

Кормовая база пчелиных семей является главной основой, определяющей медосбор. Видовой состав нектароносной и пыльценосной растительности, ее разнообразие, последовательность цветения растений должны обеспечивать пчелиные семьи нектаром и пыльцой с ранней весны до поздней осени (Морева Л.Я., Морев И.А., Буслаев Л.Б., 2007; Колбина Л.М., 2018; Мазина Г.С., Кузьмин А.А., Владимирова С.В., 2018). Медовая продуктивность пчел напрямую зависит от цветущих медоносов в данный период. В течение сезона медоносные растения сменяют друг друга, образуя медоносный конвейер, обеспечивающий медосбором пчелиные семьи. Вкус и цвет меда отличается в зависимости от вида растения, с которого собран нектар (Лаврехин Ф.А., Панкова С.В., 1983; Колбина Л.М., Непейвода С.Н., 2012; Корж А.П., Кирюшин В.Е., 2013; Малькова И.Л., Саранча М.А., Белова А.А., 2014).

Медоносная оценка местности проводится на основании видового состава растительности и площадях основных медоносов, их сроках цветения и нектарной продуктивности. Кормовая база не приравнивается к границам землепользования хозяйства, она сопряжена с территорией в радиусе 2-3 км от местоположения пасеки, так как именно это расстояние называется радиусом продуктивного лета пчел, соответственно, крайне важно расположить пасеку, предварительно оценив медоносность территории (Юдин В.М., Любимов А.И., Тучкова У.М., 2021).

Существует следующая классификация медоносных растений – медоносы полей и кормовых севооборотов, медоносы садов и огородов, медоносы, специально высеваемые для пчел, медоносы лесов, полезащитных и озеленительных насаждений, медоносы лугов и пастбищ.

Также медоносные растения классифицируются на весенние, летние, осенние. К ранневесенним относятся произрастающие в лесах медуница (*Pulmonária*), мать-и-мачеха (*Tussilágo fárfara*), вяз (*Úlmus*), различные виды ив (*Sálix*). К весенним относятся клен (*Ácer*), одуванчик лекарственный (*Taráxacum officinále*), черемуха обыкновенная (*Prúnus pádus*), рябина обыкновенная (*Sórbus aucupária*), жимолость (*Lonícera*); вишня (*Prúnus subg. Cérasus*), слива (*Prúnus*), яблоня (*Mālus*), смородина черная (*Ribes nígrum*), крыжовник обыкновенный (*Ribes úva-crispa*), груша обыкновенная (*Pýrus commúnis*). К этой группе также относятся орешник (*Córylus avellána*), земляника лесная (*Fragária véscá*) и др. К летним относятся клевер красный (*Trifolium praténse*), клевер ползучий (*Trifolium repens*), клевер гибридный (*Trifolium híbrídum*), малина обыкновенная (*Rúbus idáeus*), кипрей (иван-чай) (*Chamaenérion angustifolium*), липа мелколистная (*Tília cordata*) и др. Осенние – бодяк (*Círsium*), поздние всходы сурепки (*Barbaréa vulgáris*), осот (*Sónchus arvénsis*), крапива глухая (*Lámium álbum*), лопух (*Árctium*) и др. (Ефимова Т.П., 1997; Маннапов А.Г., Мустафин Р.Ф., Хисамов Р.Р., 2021).

По количеству выделяемого нектара медоносы относятся к сильным (основным), средним и слабым.

В условиях севера Удмуртской Республики наиболее ранней медоносностью обладают ивовые, которые зацветают в середине апреля и цветут до третьей декады мая, поэтому вес контрольного улья во время их цветения может значительно увеличиться.

С начала мая начинает цвести одуванчик лекарственный, в изобилии обеспечивая пчел пыльцой, богатой аминокислотами и белком.

В начале мая расцветают кусты крыжовника и смородины, в середине мая – вишня, яблоня, груша, ирга. Далее пчелы активно начинают собирать мед с других медоносов – луговых растений, произрастающих рядом с пасеккой. Особенно ценными среди них являются различные виды клевера, одуванчик, василек, мышиный горошек, душица и другие, цветущие с середины мая и в июне.

В середине июня зацветает садовая и лесная малина, в конце месяца – иван-чай. С этого растения можно получить много полезнейшего меда кремового цвета с приятным конфетным ароматом (Колбина Л.М., Воробьева С.Л., 2017).

В начале июля зацветает липа, цветение которой продолжается 12-16 дней. В 2019 г. из-за холодной погоды цветение липы задержалось примерно на 1,5 недели по сравнению с обычными сроками, она зацвела 20 июля. Липа является очень сильным медоносом, так как за небольшой период ее цветения с одного гектара липового массива можно собрать до тонны меда. Липовый мед весьма ценен как за органолептические показатели, мед имеет приятный кремовый цвет, аромат и вкус с легкой горчинкой, так и за его лечебные свойства (Любимов А.И., Колбина Л.М., Кислякова Е.М., Воробьева С.Л., 2015).

Высокая чувствительность липы к погодным условиям, низкие или высокие температуры, дождь, вымывающий нектар, сильные ветра, высушивающие цветы, значительно снижают количество выделяемого ею нектара. К началу цветения липы пчелиные семьи уже успевают разрастись и войти в силу, поэтому это очень положительно сказывается на объемах собираемого меда (таблица 4).

В июле цветет донник, зацветает красный клевер, цветут белый и розовый клевер (20 июля-28 августа), гречиха (15 июля-16 августа).

Таблица 4 – Медовый запас Можгинского района Удмуртской Республики

Медоносное растение	Площадь, га	Медовая продуктивность кг		Начало цветения	Продолжительность цветения, дней	Медовый запас, кг/день
		с 1 га	всего			
1	2	3	4	5	6	7
Мать-и-мачеха (<i>Tussilágo fárfara</i>)	0,7	8	5,6	18.04	30	0,18
Ивы (<i>Sálix</i>)	1,5	150	225	22.04	20	11,25
Медуница (<i>Pulmonária</i>)	0,4	70	28	01.05	24	1,17
Одуванчик лекарственный (<i>Taráxacum officinále</i>)	17	40	680	10.05	30	22,67
Черемуха обыкновенная (<i>Prínus rádus</i>)	1	20	20	12.05	12	1,67
Смородина черная (<i>Ríbes nígrum</i>)	0,1	30	3	13.05	10	0,30
Земляника лесная (<i>Fragária véscá</i>)	28	13	364	24.05	15	24,27
Рябина обыкновенная (<i>Sórbus aucupária</i>)	0,5	30	15	31.05	17	0,88
Калина обыкновенная (<i>Vibúrnum ópulus</i>)	0,4	15	6	10.06	14	0,43
Малина обыкновенная (<i>Ríbus idéus</i>)	50	110	5500	15.06	25	220,00

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7
Донник желтый (<i>Melilotus officinalis</i>)	19	150	2850	20.06	45	63,33
Кипрей (иван-чай) (<i>Chamaenérion angustifolium</i>)	40	260	10400	22.06	45	231,11
Клевер ползучий (<i>Trifolium repens</i>)	7	83	581	24.06	60	9,68
Сурепка обыкновенная (<i>Barbaréa vulgáris</i>)	2	141	282	25.06	65	4,33
Клевер красный (<i>Trifolium pratéense</i>)	5	25	125	28.06	50	2,50
Горошек мышинный (<i>Vicia crácca</i>)	1	50	50	28.06	40	1,25
Василек луговой (<i>Centaureá jascéa</i>)	1,2	100	120	01.07	46	2,61
Клевер гибридный (<i>Trifólium hybridum</i>)	71	219	15549	01.07	50	310,98
Липа мелколистная (<i>Tília cordata</i>)	22	500	11000	08.07	10	1100,00
Люцерна посевная (<i>Medicago sativa</i>)	25	255	6375	10.07	30	212,5
Осот полевой (<i>Sónchus arvénsis</i>)	14	100	1400	06.08	30	46,67
ИТОГО	306,8	-	55578, 6	-	-	-

По данным Н.Л. Буренина, Г.Н. Котовой (1981); Л.М. Колбиной, С.Н. Непейвода, А.С. Осокиной (2013) (по данным Удмуртского НИИСХА).

Количество пчелиных семей, которых может обеспечить медовым запасом местность, определяется с учетом, что на каждую семью приходится 120-130 кг, а сами пчелы могут взять от общего медового запаса только 40 %. Так, медовый запас исследуемой территории на расстоянии продуктивного лета пчел способен полностью обеспечить нектаром 177 пчелиных семей. При этом наибольшая доля нектароносных растений приходится на малину лесную, кипрей, клевер гибридный, люцерну посевную – 55,8 % от всего медового запаса местности, а липы – 5,9 % (рисунок 10).

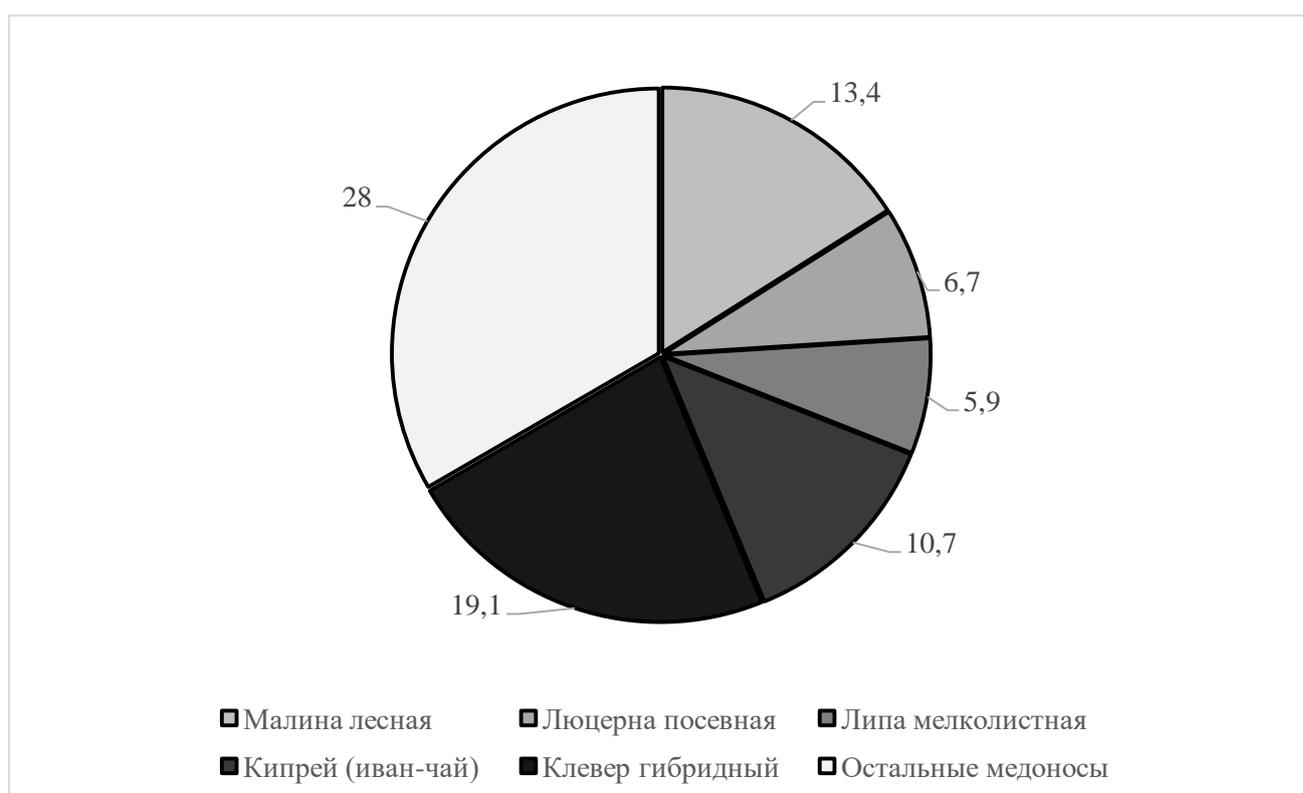


Рисунок 10 – Доля медовых запасов основных медоносов местности, %

В настоящее время специальных медоносов для пчел не высевают, но на расстоянии продуктивного лета пчел от расположения пасеки высеваются многолетние бобовые травы, люцерну, клевер, донник желтый, из которых во время бутонизации и начала цветения изготавливают силос, сенаж или сено, поэтому они существенной пользы не приносят, так как во время силосования гибнет большое количество пчел, собирающих нектар с цветков.

3.5 Морфометрическая оценка пчелиных семей

На протяжении эволюции в разных климатических условиях внутри вида пчелы медоносной *Apis mellifera* сформировались подвиды, приспособленные к определенным природно-климатическим условиям, к определенной медоносной растительности, которые отличаются друг друга комплексом хозяйственно-полезных и биологических показателей, то есть породы в зоотехническом смысле. Широко применяется понятие «местных» или «аборигенных» пчел, подразумевающее те подвиды, которые длительное время эволюционировали в определенной местности. Среднерусская порода медоносных пчел *Apis mellifera mellifera* L. является аборигенной для большинства регионов России. Однако в результате активного завоза пчелопакетов из южных регионов страны в последние десятилетия за понятием среднерусской породы пчел в большинстве скрываются помесные пчелы различного происхождения (Саттаров В.Н., 2012; Плахова А.А., 2016).

Экстерьерные показатели различных пчел зависят от совокупности следующих факторов – географическая широта местности, возраст и условия кормовой базы. Оценка экстерьера медоносных пчел проводится на основе таких промеров, как кубитальный индекс, ширина третьего тергита, длина хоботка, длина и ширина правого переднего крыла (Алпатов В.В., 1948; Кадора С., 2012; Брандорф А.З., Непейвода С.Н., Колбина Л.М., Ивойлова М.М., 2014; Непейвода С.Н., Колбина Л.М., 2016).

Результаты морфометрических исследований по изучению породной принадлежности пчел анализируемой пасеки приведены в таблице 5.

Строение хоботка у всех пород пчел одинаково, разницу составляет лишь его длина. У рабочих пчел длина хоботка зависит от породной принадлежности и влияет на способность забирать нектар из цветков, где он расположен наиболее глубоко. Данный критерий стабильно переходит по наследству и обладает

независимой селекционной значимостью. В среднем длина хоботка особей пчелиных семей исследуемых групп находилась в пределах 6,2-6,5 мм, что соответствует стандарту среднерусской породы пчел. Минимальное значение зафиксировано на уровне 5,8 мм, а максимальное – 6,8 мм.

Промеры третьего тергита (спинное полукольцо) способствуют определению не только породной принадлежности, но и общему состоянию организма особи. Так, существенное снижение размера третьего тергита указывает и на уменьшение размеров тела, что говорит о снижении заполнения медового зобика нектаром, усугубления работы дыхательной системы особи, уменьшения размеров жирового тела пчелы, что негативно сказывается на зимостойкости пчел и продуктивности пчелиных семей.

Ширина третьего тергита рабочих пчел исследуемых групп также схожа со стандартом, в колебаниях от 4,8 до 5,3 мм, при вариации в 4,00-13,90 %. Пчелы опытной группы 3 выделились размером, установив ширину третьего тергита в 5,3 мм, что выше всех остальных анализируемых групп до 0,5 мм.

К одному из признаков, также определяющих породу пчел, относят длину и ширину крыла пчелы. Некоторые ученые устанавливают прочную корреляцию между промерами крыла со способностью пчел к сбору нектара и пыльцы (Воробьева С.Л., 2008; Непейвода С.Н., Колбина Л.М., 2009; Маннапов А.Г., Косарев В.Н., Скачко А.С., 2017).

Наибольшая длина правого переднего крыла отмечается у пчел контрольной группы – 9,4 мм, наименьшая – у третьей опытной группы – 9,1 мм, в то время как ширина правого переднего крыла у них наибольшая среди всех анализируемых групп и составляет 3,5 мм, указывая, что пчелы третьей опытной группы имеют наиболее компактное развитие крыла. У пчел опытных групп правое переднее крыло развито более компактно, уступая контролю по длине на 0,3-0,1 мм, не имея существенных различий по показателю ширины (уступая на 0,1 мм).

Таблица 5 – Экстерьерные показатели пчел анализируемых групп

Параметр		Окраска тела, %	Длина хоботка, мм	Длина правого переднего крыла, мм	Ширина правого переднего крыла, мм	Ширина третьего tergита, мм	Кубитальный индекс, %	Дискоидальное смещение жилкования, %: -отрицательное -нейтральное
Стандарт среднерусской породы		темно-серая	6-6,4	9,3-10,2	2,9-3,5	4,8-5,2	60-65	94 6
Контрольная группа	X±m	100	6,4±0,14	9,4±0,10	3,5±0,04	4,8±0,08	61,3±0,83	80 20
	C _v , %	-	6,50	3,23	3,46	4,81	4,05	
Опытная группа 1	X±m	100	6,2±0,16	9,2±0,14	3,4±0,08	4,9±0,28	62,9±1,75	100 -
	C _v , %	-	6,23	3,73	5,58	13,9	6,81	
Опытная группа 2	X±m	100	6,5±0,18	9,32±0,14	3,4±0,05	4,8±0,07	60,4±1,94	80 20
	C _v , %	-	9,56	4,61	4,77	4,37	9,66	
Опытная группа 3	X±m	100	6,4±0,09	9,1±0,19	3,5±0,03	5,3±0,09	62,4±2,66	80 20
	C _v , %	-	4,16	6,20	2,86	5,30	12,78	
Опытная группа 4	X±m	100	6,5±0,10	9,3±0,06	3,4±0,05	4,9±0,06	63,2±3,10	90 10
	C _v , %	-	4,52	2,08	4,74	4,00	14,71	
Опытная группа 5	X±m	100	6,5±0,08	9,2±0,07	3,3±0,07	4,9±0,07	64,3±2,88	70 30
	C _v , %	-	3,73	2,49	6,16	4,38	13,45	

Наиболее точный породоопределяющий показатель – кубитальный индекс, он лучше отражает степень метизации исконной среднерусской породы. Благодаря этому можно безошибочно определить долю чистопородности медоносной пчелы (Кадора С.А., 2012).

Вычисляется кубитальный индекс как отношение меньшей жилки третьей кубитальной ячейки к длине большой этой же ячейки и выражается в процентах. Именно третья кубитальная ячейка показывает форму и направленность породы, среднерусская медоносная пчела имеет широкую и «коренастую». Подавляющее большинство пчелиных семей с низкими показателями кубитального индекса выражает очень сильную метизацию пчел и практически полным искоренением аборигенной среднерусской породы с исследуемой территории.

В результате изучения морфометрических показателей особей исследуемой пасеки было установлено, что показатель кубитального индекса варьирует в пределах 60,4-64,3 %, соответствуя стандартам, принятым для среднерусской породы медоносных пчел. При этом коэффициент вариации сравнительно низкий, что говорит об однородности анализируемого материала данного эксперимента, свидетельствуя о минимальной метизации пчел на анализируемой пасеке.

Дискоидальное смещение также является породоопределяющим показателем и характеризует взаимное расположение раиальной, третьей кубитальной и дискоидальной ячеек крыла. Для южных пород пчел характерно положительное дискоидальное смещение жилкования, для северных пород, в том числе для среднерусской, характерно отрицательное дискоидальное смещение. В первой опытной группе наблюдается отрицательное смещение у 100 % особей, в то время как у пятой – лишь 70 %, 90 % – у четвертой, а у остальных групп – по 80 %. Стандарт дискоидального смещения у пчел среднерусской работы отрицательный (94 %), что в результате анализа говорит о наличии примеси южных пород пчел на исследуемой пасеке.

Морфометрическая оценка особей пчелиных семей исследуемых групп позволила установить, что пчелы пасеки Можгинского района по основным породоопределяющим показателям соответствуют стандарту, принятому для

среднерусской породы медоносной пчелы. Существенной разницы значений экстерьерных показателей между оцениваемыми группами не выявлено.

3.6 Влияние пробиотических препаратов на весеннее развитие пчелиных семей

Интенсивность опыления растений, высокая медовая продуктивность пчелиных семей зависят от их силы и работоспособности.

Весенний период является одним из важнейших в жизнедеятельности пчелиных семей – в это время происходит активное выращивание расплода, увеличивается количество молодых пчел в семье, наращивается сила семьи к главному медосборному периоду (Батлер К.Д, 1980).

Сильные и слабые пчелиные семьи главным образом различаются тем, что в сильных семьях пчел больше, а в слабых — меньше. Однако здесь имеет значение не только количество пчел, но и их качество. В слабых семьях пчелы слабее, мельче и хуже, чем в сильных. Соединяя две слабые семьи, можно получить большую семью, но качество пчел от этого сразу никак улучшиться не может, да и со временем не всегда улучшается (Kengyel D., Zahadat P., Wotawa F., Schmickl T., 2019).

Для оценки плодовитости матки, силы пчелиных семей и их готовности к медосборному периоду каждые 12 дней оценивалось количество печатного расплода с помощью рамки-сетки. Среднесуточная яйценоскость пчелиных маток была проанализирована в течение трех лет проведенных исследований. В 2019 г. все группы, подкармливаемые пробиотическими подкормками, показали положительную динамику (рисунок 11).

Наибольшая эффективность применения препарата выявлена у опытной группы 1, которой подкармливали пробиотический препарат АпиВрач. Так, среднесуточная яйценоскость маток пчелиных семей данной группы

зафиксирована выше, чем у контрольной группы, на 30,4 % ($P \geq 0,999$) и на 10,3 % и 8,7 % выше опытной группы 2 и 3, соответственно. Разница между контролем и опытной группой 3 (подкармливаемой препаратом ПчелоНормоСил) составляет 345,8 яиц или 20 %, а с опытной группой 2, которой подкармливалась пробиотическая кормовая добавка СпасиПчел, 315 яиц или 18, 2 %.

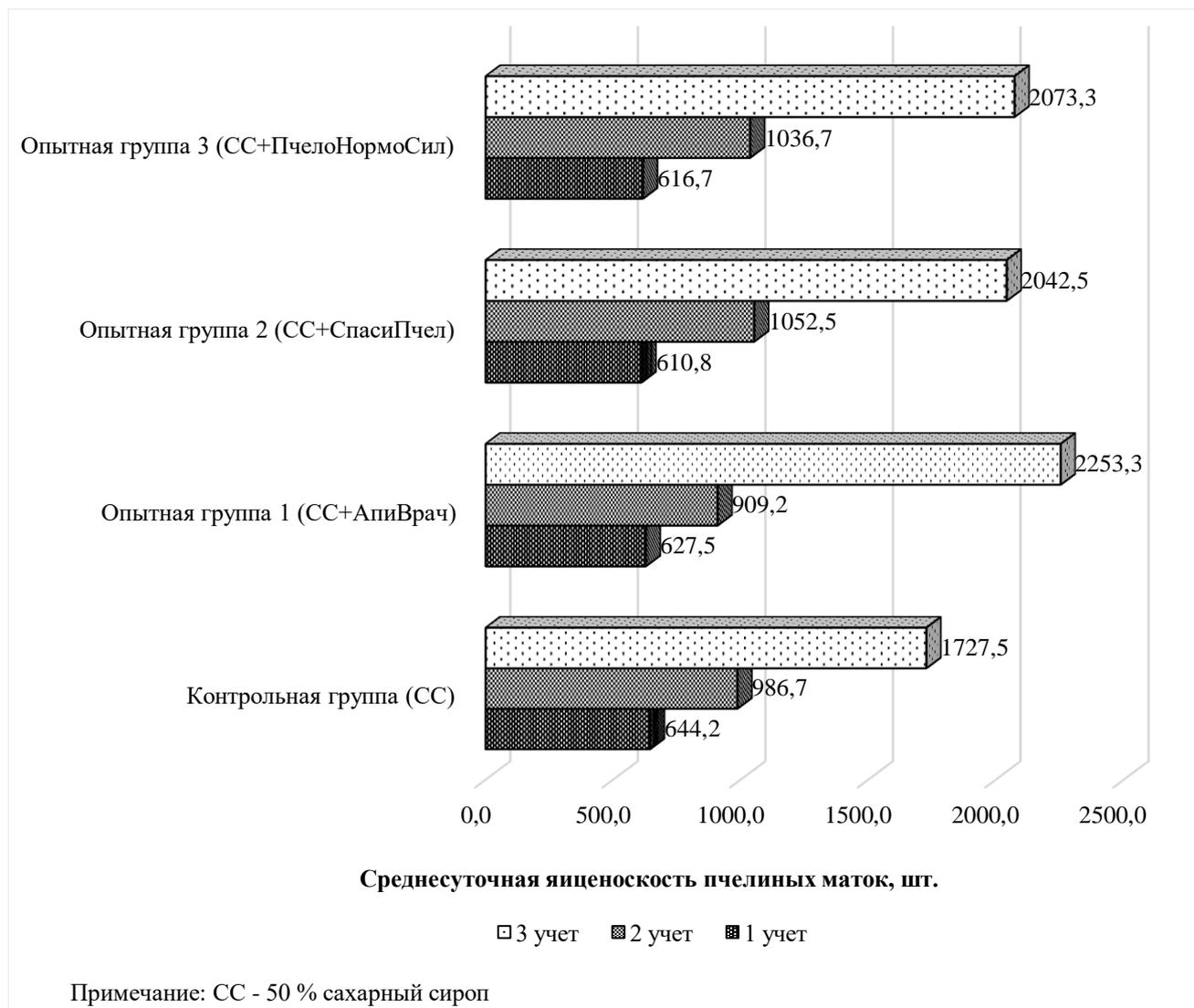


Рисунок 11 – Среднесуточная яйценоскость пчелиных маток в 2019 г., шт.

Анализ динамики роста пчелиных семей в 2019 г. показывает, что семьи опытных групп превосходят по динамике выращивания расплода контрольную группу в течение всего периода эксперимента (рисунок 12).

Наибольший эффект наблюдался с использованием препарата АпиВрач – на момент окончания опыта было выращено на 63,1 сотен ячеек или на 30,4 %

больше расплода, чем в контрольной группе. Остальные опытные группы также вырастили больше расплода, чем контрольная группа. Так, в опытной группе 3 количество печатного расплода превышало контроль на 41 сотню ячеек или 20,0 %, а в опытной группе 2 – на 37,8 сотен ячеек или на 18,2 %.

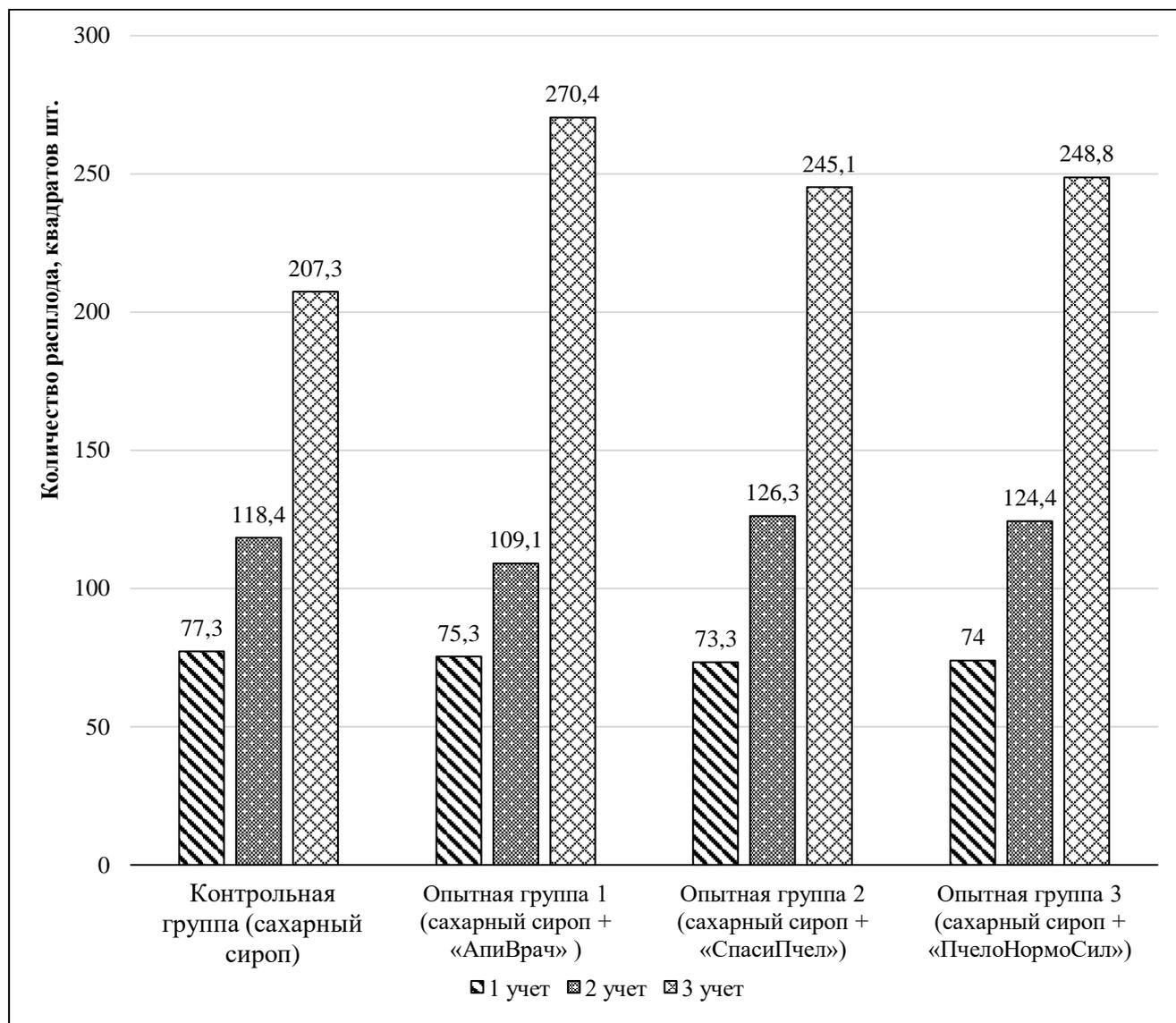


Рисунок 12 – Динамика развития пчелиных семей за 2019 г. (в расчете на одну пчелиную семью)

Интенсивный рост количества расплода говорит об увеличении силы пчелиной семьи, таким образом, к главному медосбору семьи, потреблявшие препарат ПчелоНормоСил, будут более подготовлены.

В исследуемый период 2020 г. были сформированы группы пчелиных семей, которым скармливались сочетания пробиотических препаратов. Как показали результаты исследования, наибольшей эффективностью обладает сочетание препаратов АпиВрач и СпасиПчел, что отличается от предыдущего года исследований (рисунок 13).

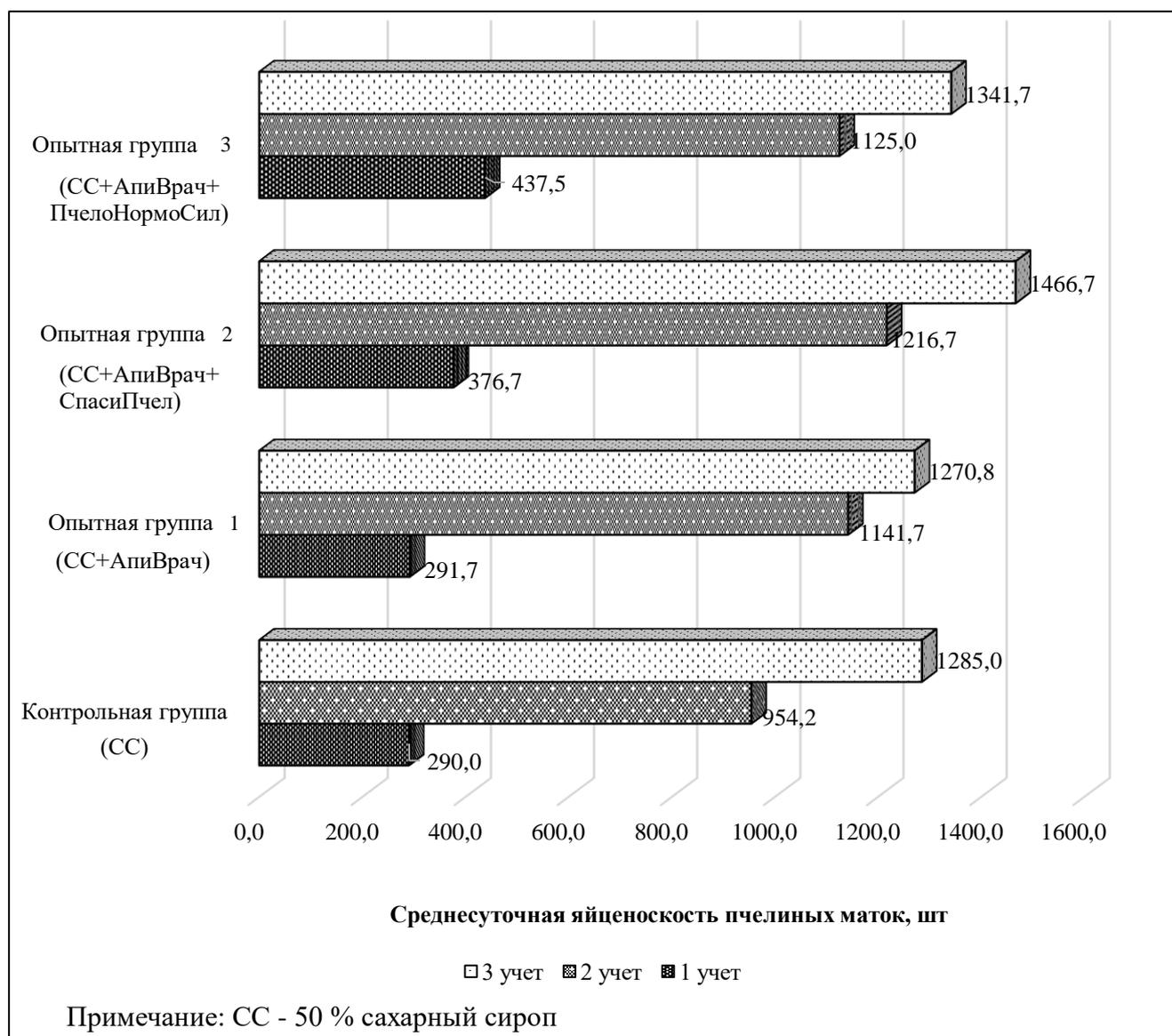


Рисунок 13 – Среднесуточная яйценоскость пчелиных маток в 2020 г., шт. (в расчете на одну пчелиную семью)

Как показали результаты исследований, использование пробиотических подкормок оказало стимулирующее воздействие на процесс наращивания силы пчелиными семьями после зимнего периода. Яйценоскость маток на начало

исследуемого периода варьировала в пределах от 290 до 437,5 штук в сутки. На момент следующего учета наблюдается активный прирост – яйценоскость увеличилась в 2,6-3,9 раза ($P \geq 0,999$). Наивысшая активность пчелиной матки выявлена у опытной группы 1 (яйценоскость увеличилась в 3,9 раза). На период третьего замера данный показатель также вырос, при этом максимального уровня яйценоскости достигла опытная группа 2 – 1466,7 штук в сутки, что выше значений контрольной группы 181,7 яиц или на 14,1 % ($P \geq 0,95$).

Анализ динамики развития пчелиных семей в 2020 году также выявил эффективность использования пробиотических кормовых добавок (рисунок 14).

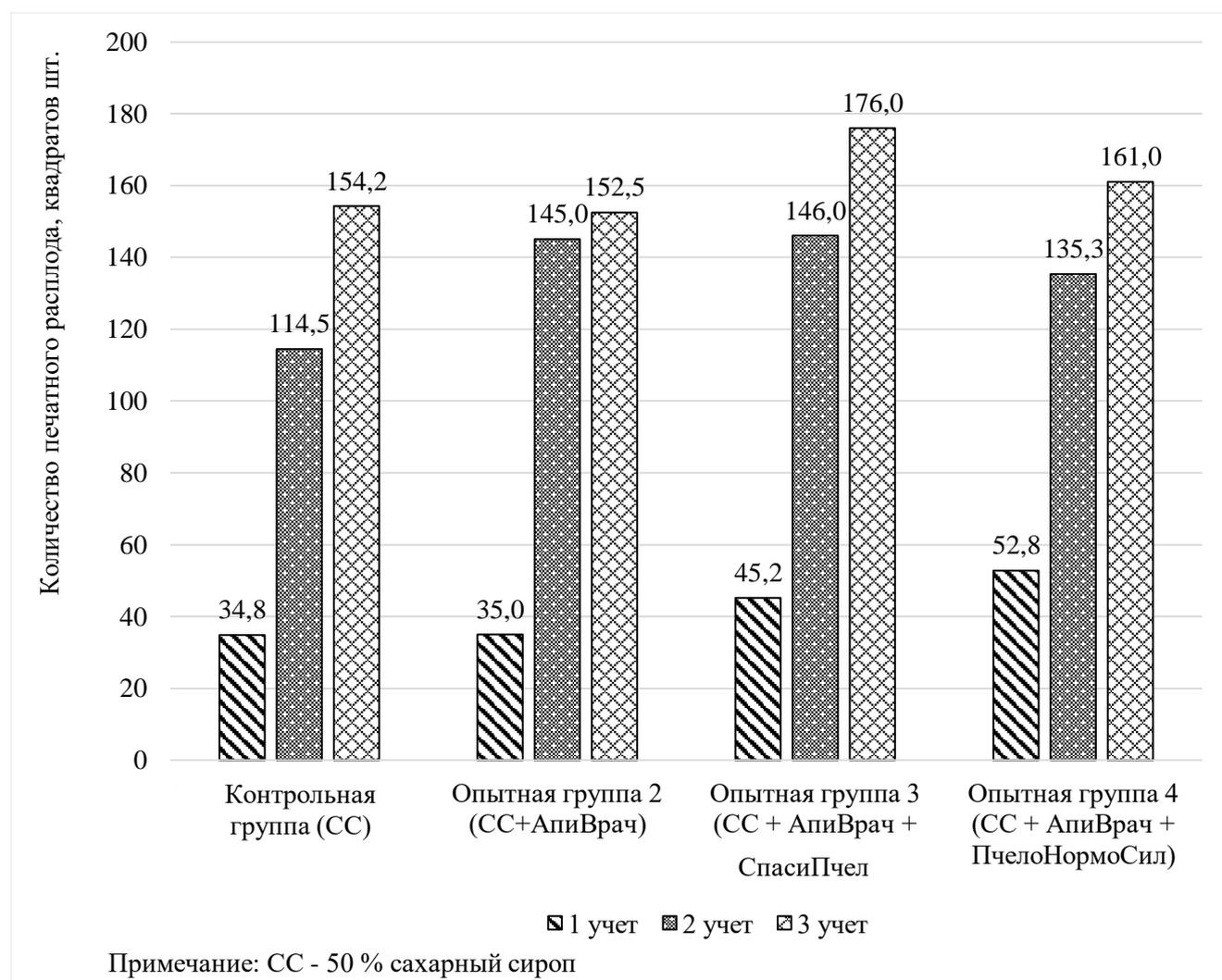


Рисунок 14 – Динамика развития пчелиных семей на 2020 г. (в расчете на одну пчелиную семью)

Применение сочетания препаратов АпиВрач и СпасиПчел дало наиболее высокий результат – расплода выращено больше на 21,8 сотен ячеек или на 20,9 %, чем в контрольной группе.

Использование сочетания кормовых пробиотических добавок АпиВрач и ПчелоНормоСил способствовало увеличению количества печатного расплода по сравнению с контрольной группой на 4,4 % ($P \geq 0,999$). Следовательно, подкормка пчелиных семей пробиотическими добавками имеет положительную эффективность на темпы выращивания расплода, что сказывается на динамике роста силы пчелиной семьи, что обеспечивает ее подготовленность к медосборному периоду.

Среднесуточная яйценоскость пчелиных маток в 2021 г. была выше в опытной группе 3, подкармливаемой сочетанием пробиотиков АпиВрач и ПчелоНормоСил – 2348,3 штук яиц в сутки, что на 1060,0 штук яиц больше, чем в контрольной группе (рисунок 15).

Результаты остальных опытных групп также превосходят показатель контрольной группы. Применение кормовых добавок АпиВрач и ПчелоНормоСил показало высокие результаты – при третьем учете разница контрольной группы с опытной группой 1 составила 608,4 штук яиц или 47,2 %, а с опытной группой 5 – 220 штук яиц или 22,7 %. Результаты замеров опытных групп, подкармливаемых препаратом СпасиПчел как в одиночном виде, так и в сочетании, не превысил разницу с контролем выше 9,8 %.

На третий год испытаний максимальное количество расплода закономерно было получено при помощи сочетания препаратов АпиВрач и ПчелоНормоСил 281,8 сотен ячеек, что больше, чем в контрольной группе, на 127,2 сотен ячеек или на 82,3 % (рисунок 16).

Группа, потреблявшая только АпиВрач, также показала хороший результат – больше контрольного значения на 73 сотен ячеек или на 47,2 %. В целом все опытные группы, подкармливаемые пробиотическими подкормками, дали положительную динамику роста пчелиных семей – от 1,9 % до 82,3 % ($P \geq 0,999$).

Соответственно, можно сделать предварительный вывод о накопительной эффективности препаратов, сказывающейся на обменных процессах организма пчел, что в свою очередь влияет на интенсивность и качественность хозяйственно-полезных показателей.

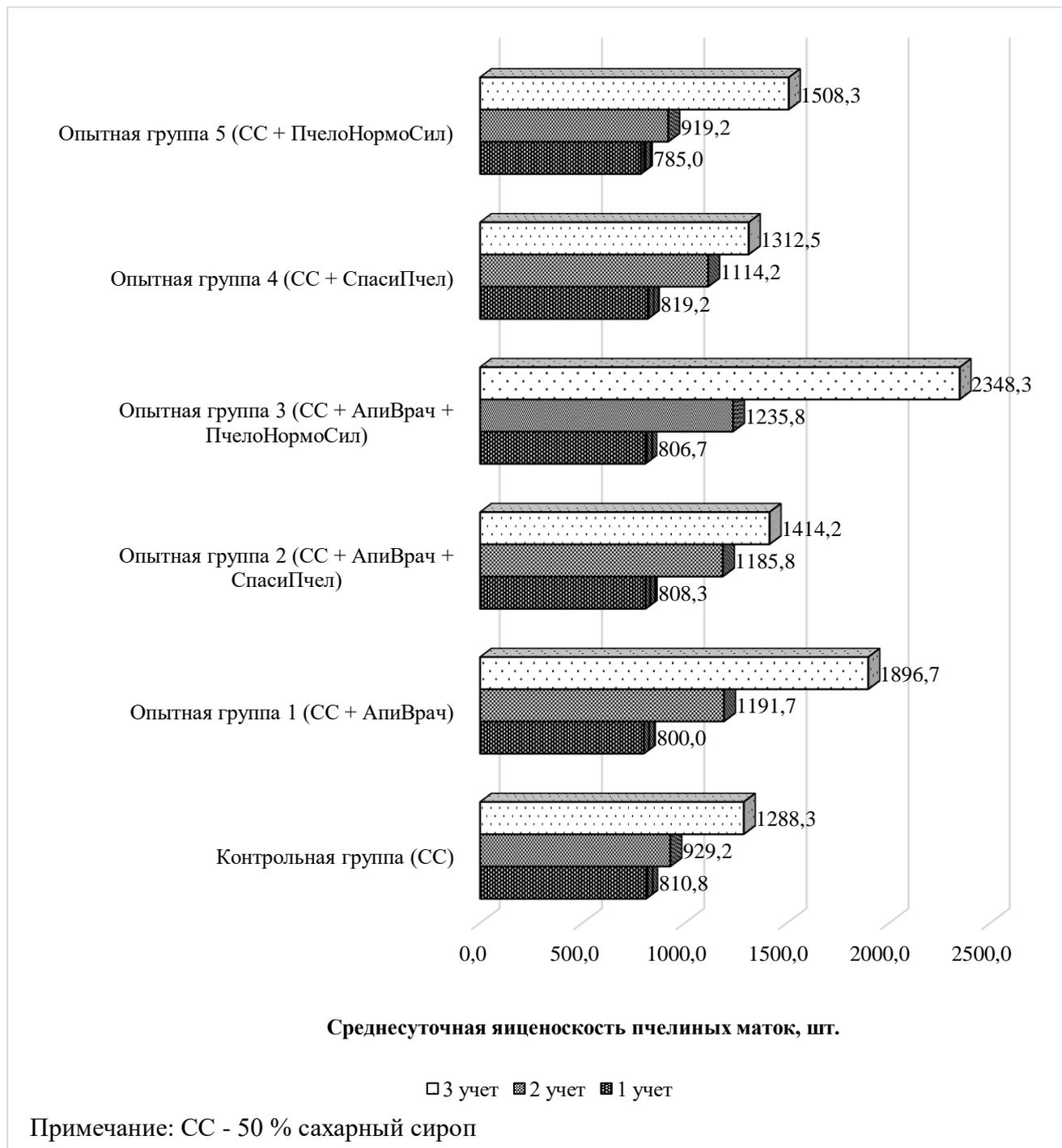


Рисунок 15 – Среднесуточная яйценоскость пчелиных маток в 2021 г., шт. (в расчете на одну пчелиную семью)

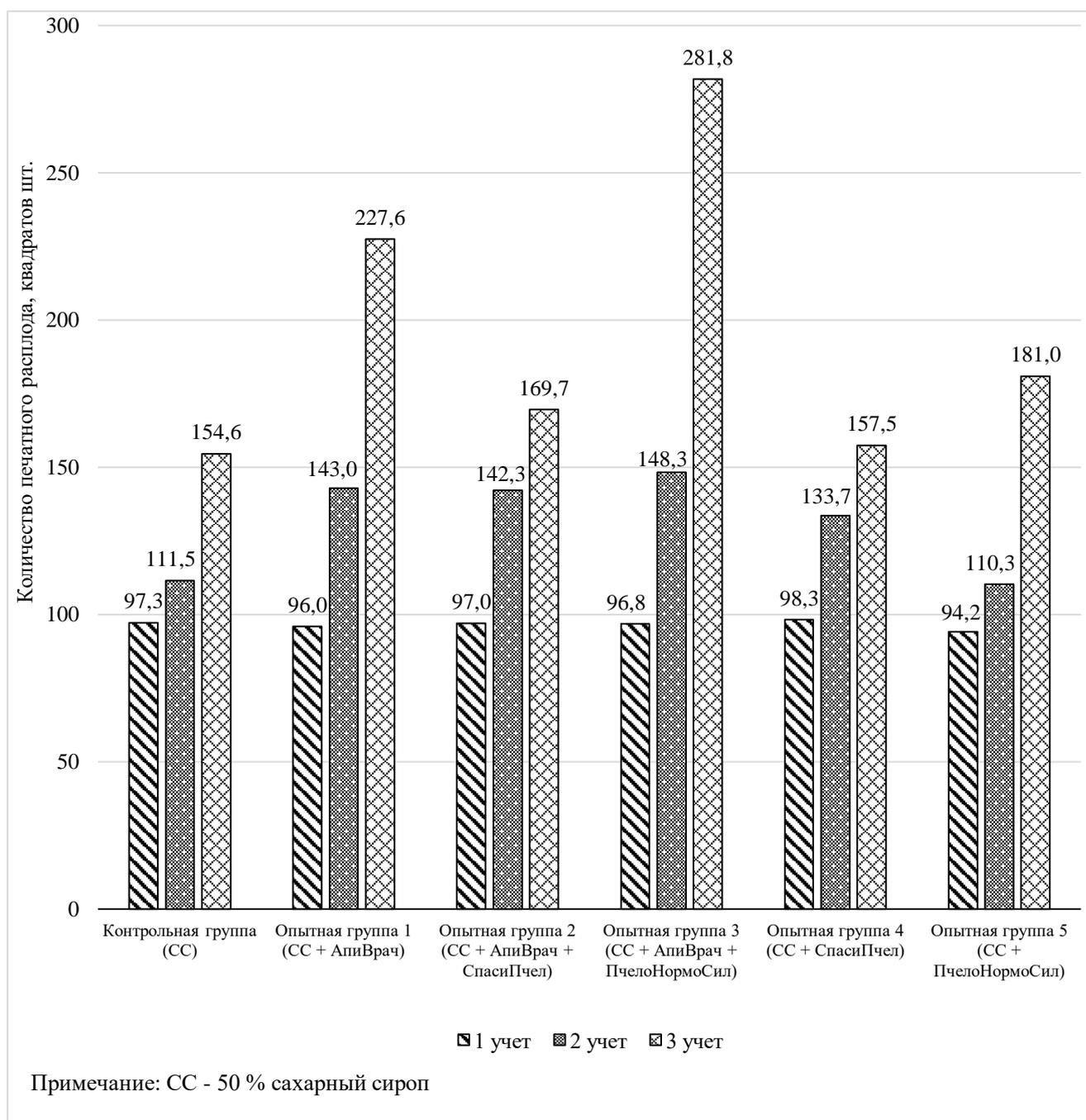


Рисунок 16 – Динамика развития пчелиных семей на 2021 г. (в расчете на одну пчелиную семью)

Сводный анализ среднесуточной яйценоскости пчелиных маток за исследуемый период 2019-2021гг. 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 % (рисунок 17).

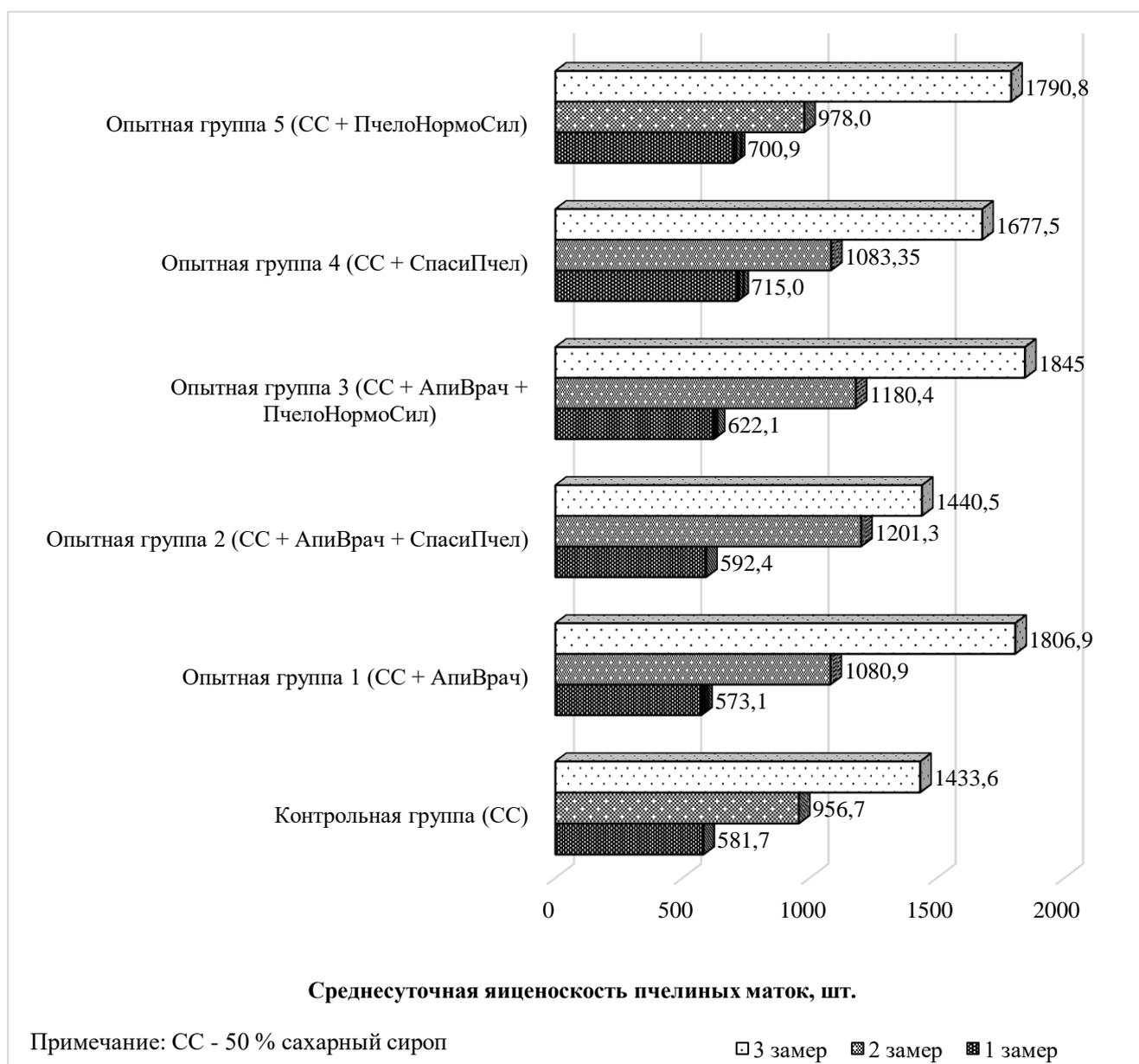


Рисунок 17 – Среднесуточная яйценоскость пчелиных маток 2019-2021 гг., шт. (в расчете на одну пчелиную семью)

Также высокая продуктивность пчелиных маток отмечена у пчелиных семей опытных групп, потреблявших подкормки АпиВрач и ПчелоНормоСил без сочетаний, – на 26,0 % и 24,9 % выше значений контроля соответственно. Пробиотический препарат СпасиПчел так же проявил свою эффективность, его результаты на 0,5 % превышают показатели контрольной группы, а в сочетании с АпиВрач – на 15,2 %.

В соответствии со среднесуточной яйценоскостью матки закономерно увеличивается количество расплода в исследуемый период 2019-2022 гг. (рисунок 18).

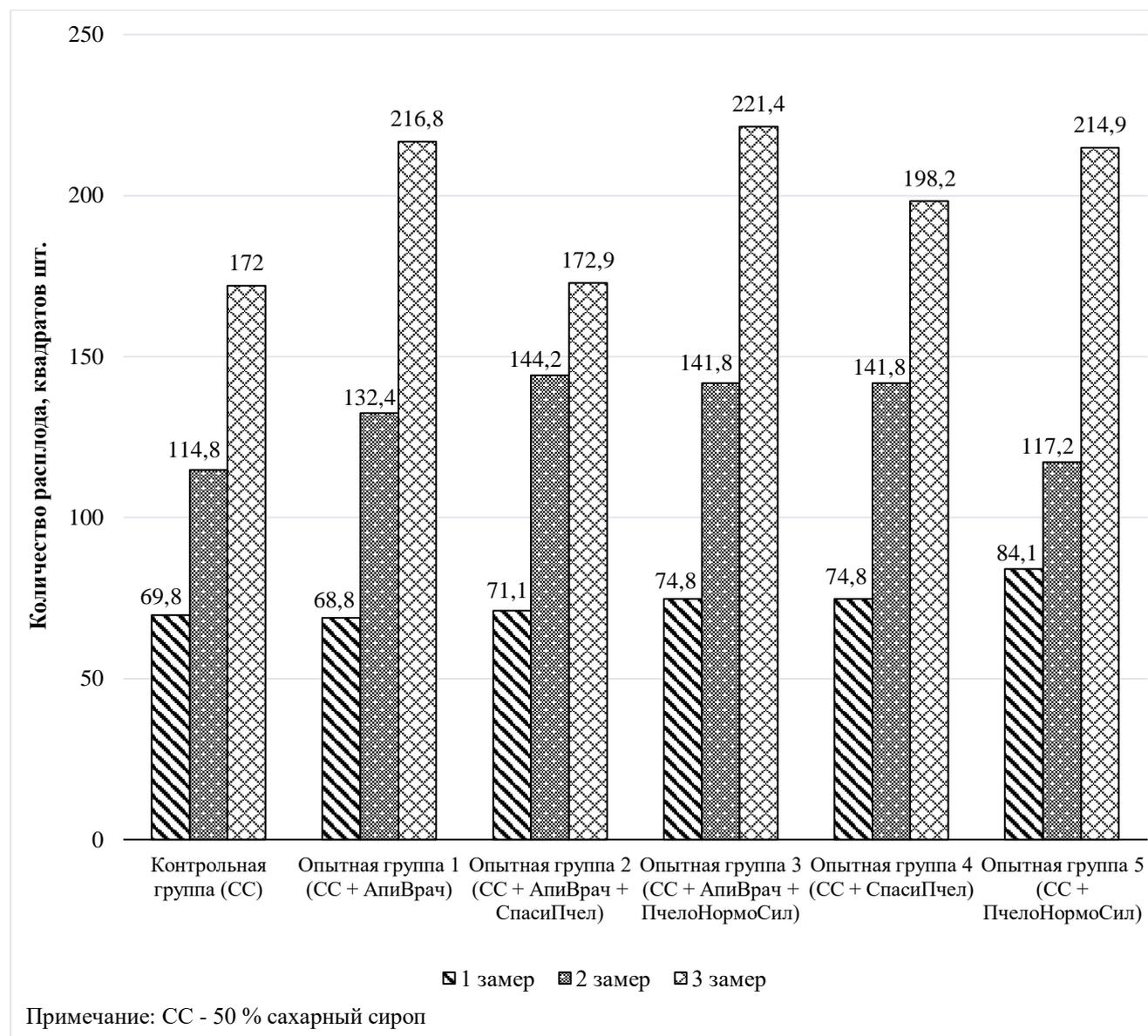


Рисунок 18 – Динамика развития пчелиных семей за 2019-2021 гг. (в расчете на одну пчелиную семью)

Наибольшее количество печатного расплода к моменту третьего замера зафиксировано у опытной группы 3 и составило 221, 4 сотен ячеек, что превышает значение контрольной группы на 28,7 %. В остальных опытных группах данный показатель также выше контроля: опытной группы 1 – на 26,0 %,

опытной группы 5 – на 24,9 %, опытной группы 2 – на 0,5 %, в семьях опытной группы 4 – на 15,2 %.

На момент начала главного медосборного периода сила пчелиных семей контрольной группы составила 10,1 кг, что до 23,8 % меньше опытных групп (рисунок 19).

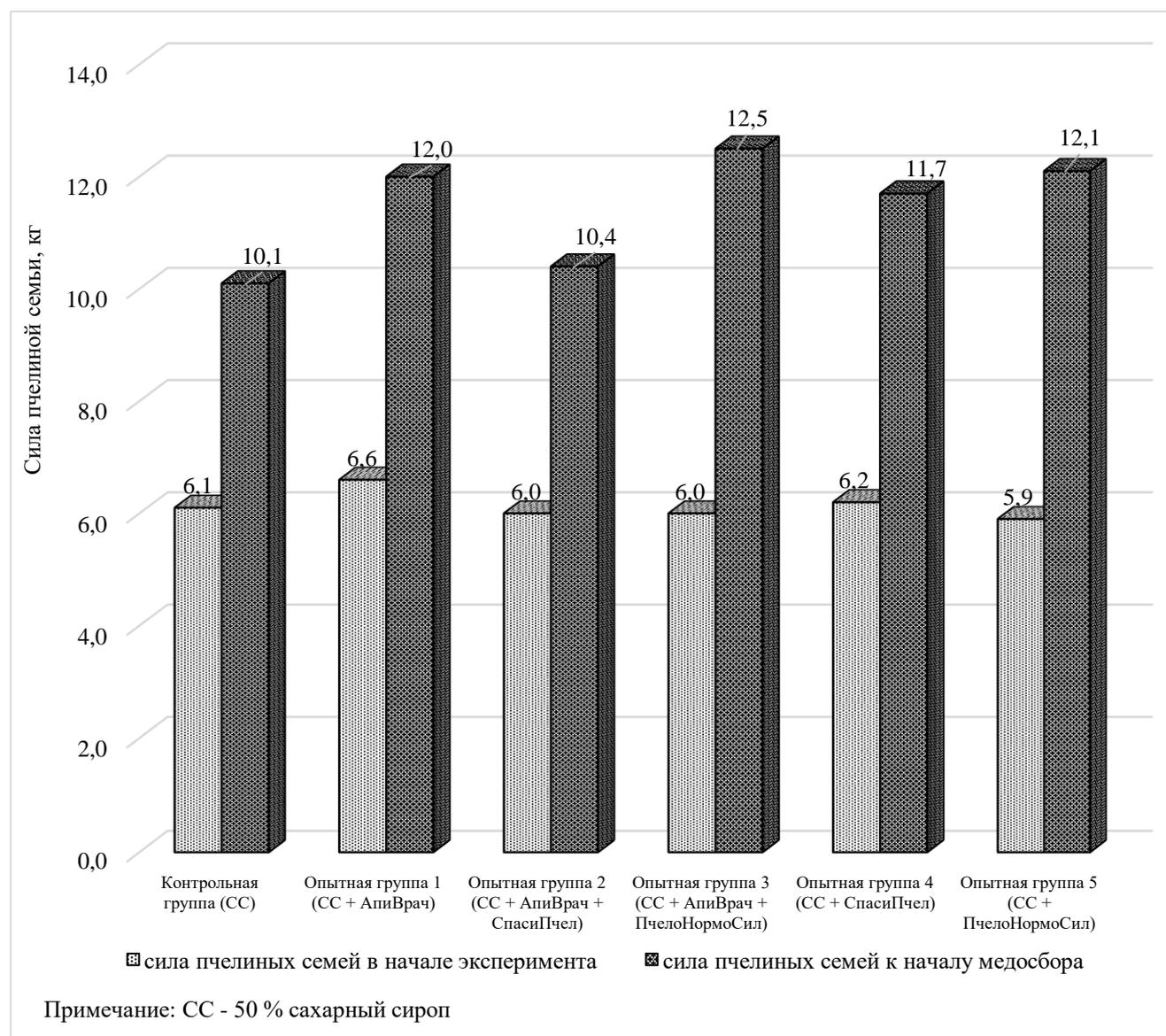


Рисунок 19 – Динамика роста силы пчелиных семей в полевой период 2019-2021гг. (в расчете на одну пчелиную семью)

Большей подготовленностью к главному медосбору охарактеризовались пчелиные семьи опытных групп 2, 3, 4, 5, причем наибольшей силой обладают пчелиные семьи опытной группы 3 – 12,5 кг, что больше значений контрольной

группы на 2,4 кг. Почти на одном уровне сила семей опытных групп 2,4,5 – от 11,7 до 12,1 кг, что в среднем на 1,8 кг выше контрольных значений.

Изучение летной активности пчелиных семей проводили при температуре окружающей среды не ниже 25 С°, в ясную погоду, в условиях максимальной освещенности. В данных метеорологических условиях пчелы максимально активны (рисунок 20).

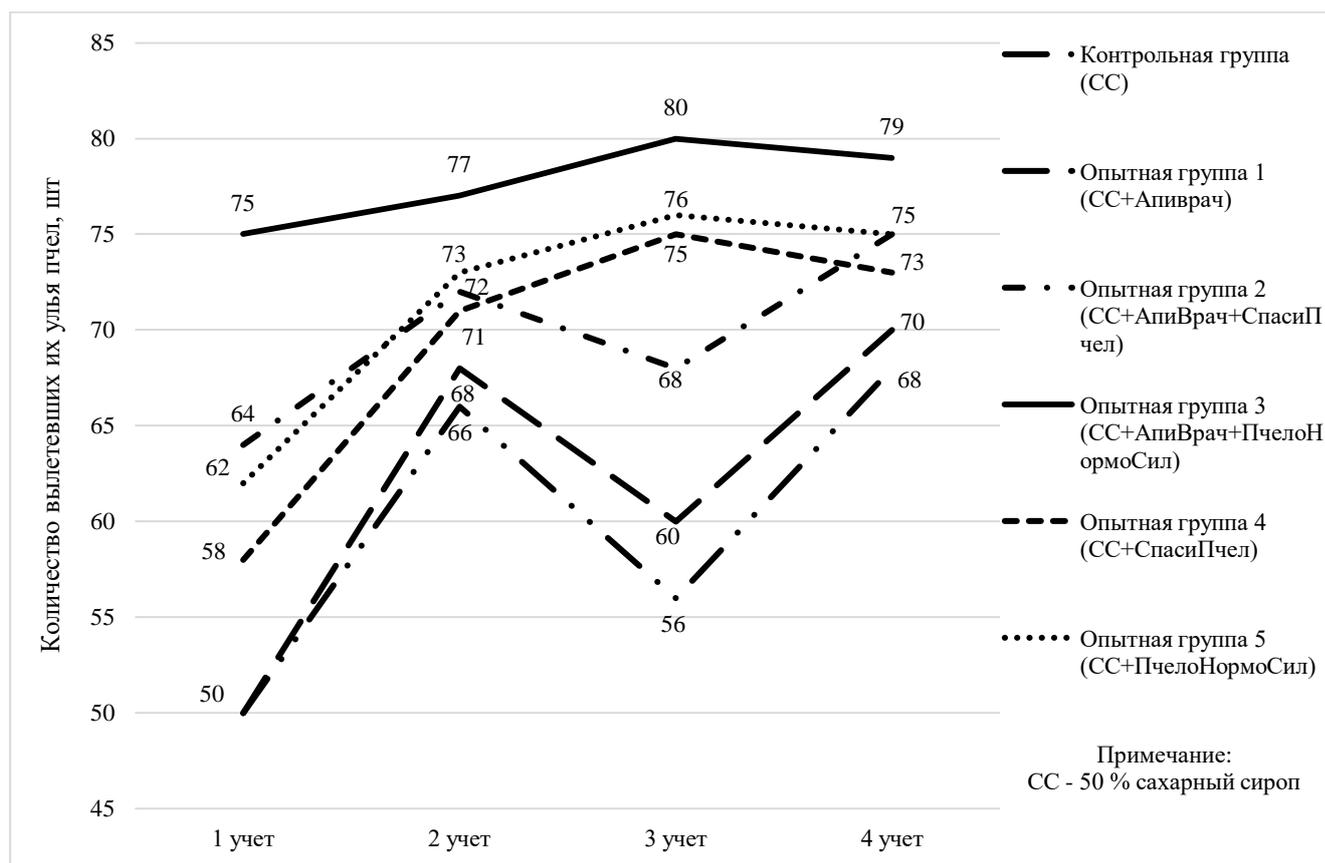


Рисунок 20 – Летная активность пчел в период эксперимента в 2019-2021гг. (в расчете на одну пчелиную семью)

Анализ летной активности пчел выявил, что за серию опытов в контрольной группе летная активность особей составила в среднем 60 пчел, что ниже этого показателя каждой опытной группы.

В среднем летная активность за изучаемый период в контрольной и опытной группах не имеет значительной разницы. Максимальная разница данного показателя зафиксирована у опытной группы 3, где средняя летная активность

пчел составила 77,8 пчел, что превысило значения контроля на 29,7 % или на 17,8 пчел.

Таким образом, можно заключить, что опытная группа 3, подкармливаемая сочетанием препаратов АпиВрач и ПчелоНормоСил, в течение весенне-летнего периода развивалась интенсивнее и к главному медосбору имела большую биомассу в сравнении с контрольной группой и группами, потребляющими препарат АпиВрач и СпасиПчел.

3.7 Воздействие 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 (Рожков К.А., Аристов А.В., Саврасов Д.А., 2014; Троценко И.В., Троценко В.В., 2021).

Летний период 2019 г. в Удмуртской Республике был крайне непродуктивен для отрасли пчеловодства – климатические условия в период главного медосбора не соответствовали норме температурного режима. Температура воздуха практически весь сезон находилась ниже отметки +15°C, почти ежедневно в период главного медосбора фиксировались осадки.

Сравнительный анализ медовой продуктивности 2019 г. опытных групп в конце медосборного периода показал, что наибольший объем валовой продукции удалось получить от группы пчелиных семей, получавших подкормки с пробиотическим препаратом ПчелоНормоСил, – группа 3 (таблица 6).

Так, данная группа продуцировала мед на 76,7 % больше по сравнению с группой при подкормке чистым сахаром и на 29,1 % больше, чем при применении препарата СпасиПчел, что, соответственно, сказывается и на количестве товарного и кормового меда.

Таблица 6 – Медовая продуктивность опытных групп за 2019 г. (в расчете на одну пчелиную семью)

Показатель	Мед валовый, кг	Мед товарный, кг	Мед кормовой, кг
Контрольная группа (сахарный сироп 50 %)	16,3±2,99	2,0±2,45	14,3±2,99
Опытная группа 1 (АпиВрач + сахарный сироп +)	22,8±3,68	9,6±2,67	13,2±3,75
Опытная группа 2 (СпасиПчел + сахарный сироп +)	22,3±4,57	8,0±2,71	14,3±5,56
Опытная группа 3 (ПчелоНормоСил + сахарный сироп)	28,8±5,97	14,3±9,74	14,5±3,87

Кормовой мед был оставлен для зимнего содержания пчелиных семей примерно в одинаковом количестве 13,2-14,3 кг. В связи с тем, что биологическая потребность в кормовом меде пчелиных семей составляет 20-25 кг для прохождения зимовки, была осуществлена подкормка всех групп в количестве 10 кг. В результате крайне неблагоприятных для медосборов климатических условий показатели товарного меда в группах сильно варьируют – максимальный выход товарной продукции был получен от опытной группы 3 – 14,3 кг, в то время как самый низкий показатель был у контрольной – 2,0 кг.

На второй год исследований (2020 г.) при применении сочетания кормовых добавок АпиВрач и ПчелоНормоСил (опытная группа 3) получено наибольшее количество товарного меда – 28,2 кг, что на 9,8 кг больше, чем в контрольной группе, подкармливаемой только сахарным сиропом (таблица 7).

Важно отметить, что именно те группы, где использовались пробиотические подкормки, показали высокую продуктивность, больше контрольной группы, где в качестве подкормки использовался лишь сахарный сироп. Так, при подкормке препаратом «АпиВрач» и комплексом АпиВрач и СпасиПчел также было получено больше товарного меда – на 8,22 кг и 6,8 кг больше контрольного

значения соответственно ($P \geq 0,999$). Для обеспечения пчелиных семей кормом в зимний период, им было оставлено в среднем по 26 кг меда.

Таблица 7 – Медовая продуктивность опытных групп за 2020 г. (в расчете на одну пчелиную семью)

Показатель	Мед валовый, кг	Мед товарный, кг	Мед кормовой, кг
Контрольная группа (сахарный сироп 50 %)	44,7±3,44	18,3±0,26	26,4±1,18
Опытная группа 1 (АпиВрач + сахарный сироп)	52,7±2,83	26,5±4,20	26,2±2,11
Опытная группа 2 (АпиВрач + СпасиПчел + сахарный сироп)	51,5±3,21	25,1±1,15	26,4±2,18
Опытная группа 3 (АпиВрач+ПчелоНормоСил + сахарный сироп)	53,3±1,20*	28,2±2,15***	25,1±3,99

Примечание: * - $P \geq 0,95$, *** - $P \geq 0,999$

В 2021 г. можно наблюдать три группы с самыми высокими результатами в ходе исследования – при применении пробиотика АпиВрач получено 59,3 кг меда, ПчелоНормоСил – 60,4 кг, а уже при их сочетании была получена максимальная продуктивность – 63,8 кг, что выше показателей контрольной группы на 10,6 кг или на 21,7 %, на 11,7 кг или на 24,0 % и на 15,1 кг или на 31,0 % соответственно (таблица 8).

В результате продуктивного медосборного периода было отобрано для реализации товарного меда с исследуемых групп от 24,6 кг до 37,3 кг (в расчете на одну пчелиную семью), самый низкий показатель при этом принадлежит пчелиным семьям контрольной группы. Для обеспечения пчелиных семей кормами в зимний период меда было оставлено примерно 24,1-26,1 кг.

Таблица 8 – Медовая продуктивность опытных групп за 2021 г. (в расчете на одну пчелиную семью)

Показатель	Мед валовый, кг	Мед товарный, кг	Мед кормовой, кг
Контрольная группа (сахарный сироп 50 %)	48,7±2,11	24,6±1,80	24,1±3,12
Опытная группа 1 (АпиВрач + сахарный сироп +)	59,3±2,05**	33,2±4,99	26,1±2,99
Опытная группа 2 (АпиВрач + СпасиПчел + сахарный сироп)	55,9±1,45*	30,1 ±2,83	25,8±3,01
Опытная группа 3 (АпиВрач + ПчелоНормоСил + сахарный сироп)	63,8±15,04	37,3±2,99**	26,5±2,30
Опытная группа 4 (СпасиПчел + сахарный сироп)	55,1±3,27	29,9±4,20	25,2±1,11
Опытная группа 5 (ПчелоНормоСил + сахарный сироп)	60,4±1,05***	34,9±0,93***	25,5±1,18

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

Медовая продуктивность пчелиных семей опытных групп за период 2019-2021 гг. превышает количество собранного товарного и валового меда пчелиных семей контрольной группы (таблица 9). Семьи опытной группы 3, подкармливаемые сочетанием препаратов АпиВрач и ПчелоНормоСил, достоверно превзошли по товарной продуктивности семьи контрольной группы на 17,9 кг или на 120,1 % ($P \geq 0,999$). Семьи опытных групп 1, 2, 5 также 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. Из опытных групп самый низкий показатель выхода товарного меда отслежен у опытной группы 4, подкармливаемой пробиотическим препаратом СпасиПчел, ее продуктивность выше контроля на 2,5 кг или на 14,1 %.

Таблица 9 – 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 (АпиВрач + сахарный сироп +)	44,9±1,45***	5,59	23,1±0,84**	6,29	21,8±0,68	5,43
Опытная группа 2 (АпиВрач + СпасиПчел + сахарный сироп)	53,7±2,20***	5,79	27,6±0,50***	2,56	26,1±0,30	1,63
Опытная группа 3 (АпиВрач + ПчелоНормоСил + сахарный сироп)	58,5±0,75***	1,81	32,8±1,45***	6,26	25,8±0,70	3,84
Опытная группа 4 (СпасиПчел + сахарный сироп)	38,7±1,40***	5,12	21,5±0,55*	3,63	19,9±0,60	4,26
Опытная группа 5 (ПчелоНормоСил + сахарный сироп)	44,6±0,80***	2,54	24,6±1,84***	7,47	20,0±0,50	3,54

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

Таким образом, исходя из трех этапов исследований – в 2019, 2020 и 2021 гг. – необходимо отметить, что использование пробиотических подкормок в составе сахарного сиропа оказывает косвенное влияние на усиление функций организма, что в конечном итоге способствовало повышению его устойчивости к неблагоприятным факторам среды, и как результат – привело к активизации медоносной деятельности пчел.

3.8 Влияние стимулирующих пробиотических препаратов на восковую продуктивность

Восковая продуктивность пчелиных семей является одним из основных хозяйственно-полезных показателей.

В период проведения опыта в 2019 г. в каждую семью исследуемых групп было поставлено одинаковое количество вошины – 5 листов (рисунок 21). Вошину ставили в период весеннего развития пчелиных семей с середины мая до начала главного медосбора.

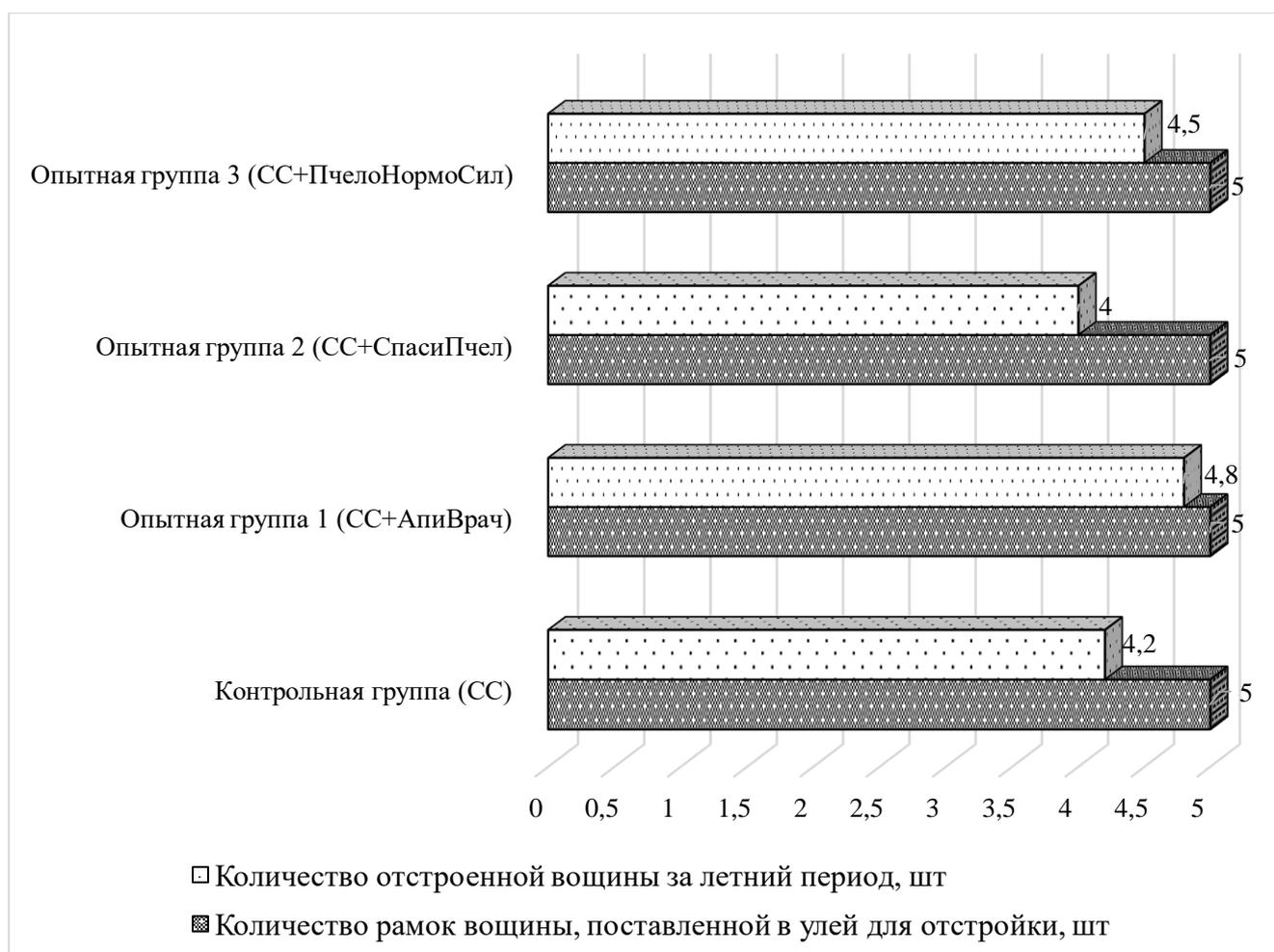


Рисунок 21 – Количество отстроенной вошины в опытных группах в среднем на одну пчелиную семью (2019 г.)

Восковая продуктивность пчелиных семей в опытной группе 1 представила наибольший результат – 4,8 листа вошины из 5 листов было отстроено, что на

14,3 % выше контрольного значения. При этом опытная группа 3, потреблявшая препарат ПчелоНормоСил, также превысила показатель контрольного значения – на 7,1 %. Восковая продуктивность пчелиных семей опытной группы 2, к которой применялся пробиотический препарат СпасиПчел, оказалась ниже значений контрольной группы и составила 4 оттянутых листа вошины из 5 поставленных за сезон.

По результатам постановки опытов в 2020 г. было получено, что максимальное количество отстроенных рамок с вошины принадлежит опытной группе 3, которой скармливалось сочетание препаратов АпиВрач и ПчелоНормоСил (4,3 шт.) (рисунок 22).

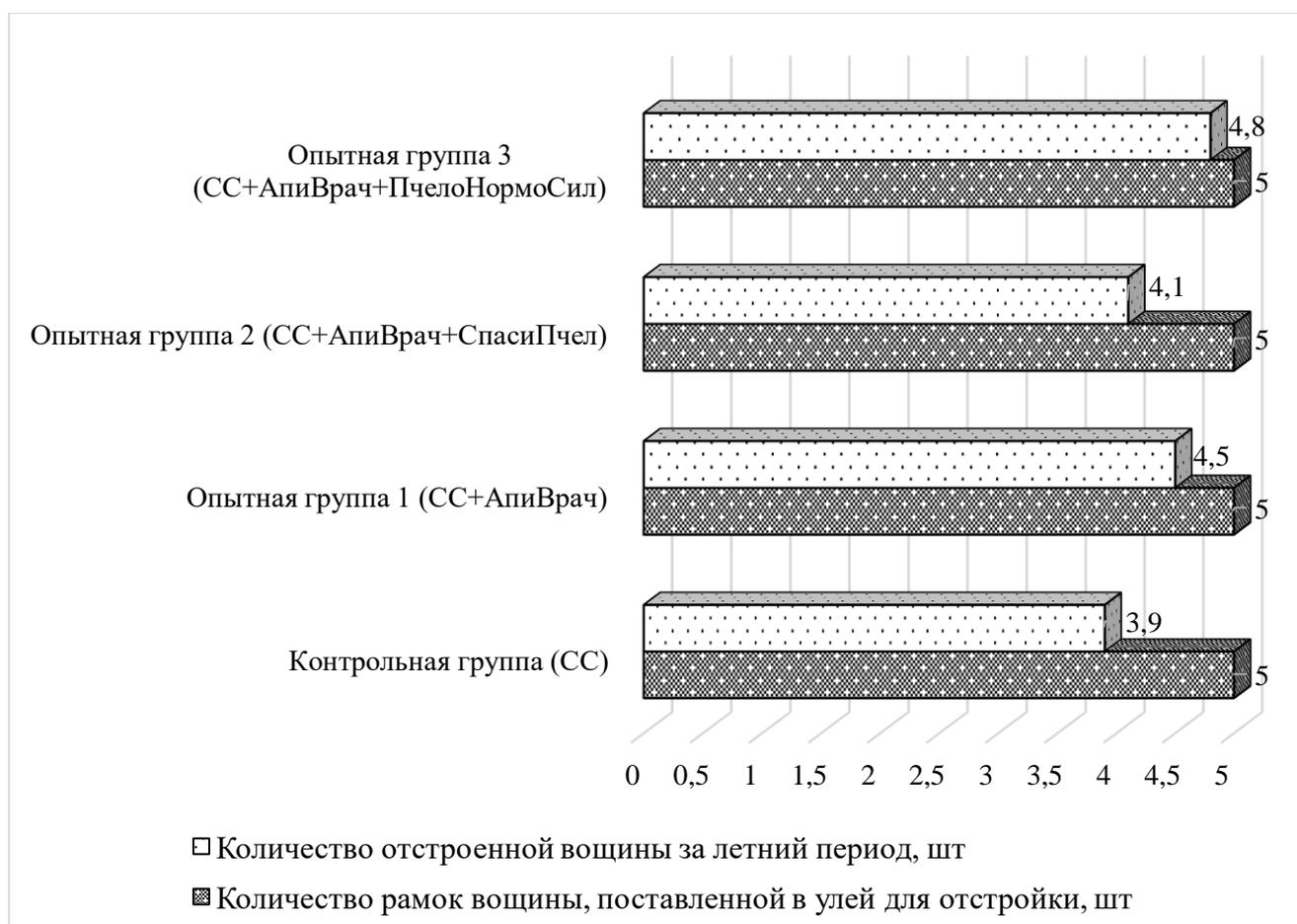


Рисунок 22 – Количество отстроенной вошины в опытных группах в среднем на одну пчелиную семью (2020 г.)

В контрольной группе отстроено на 1,1 листа вошины меньше, чем было заложено в семью, и на 0,4 листа меньше, чем было отстроено в опытной группе

3. Показатели опытных групп 1 и 2 так же превышают значение контроля до 7,7 %.

Для нивелирования факторов биотической и абиотической направленности на хозяйственно-полезные и биологические показатели пчелиных семей, а также для наглядности результатов использования препаратов в одиночном виде и их сочетания, в 2021 учетном году увеличили количество групп до 6, соединив группы, которые изучали в двух предыдущих учетных годах.

В весенне-летний период 2021 г. в каждую пчелиную семью исследуемых групп было поставлено 6 листов вощины (рисунок 23).

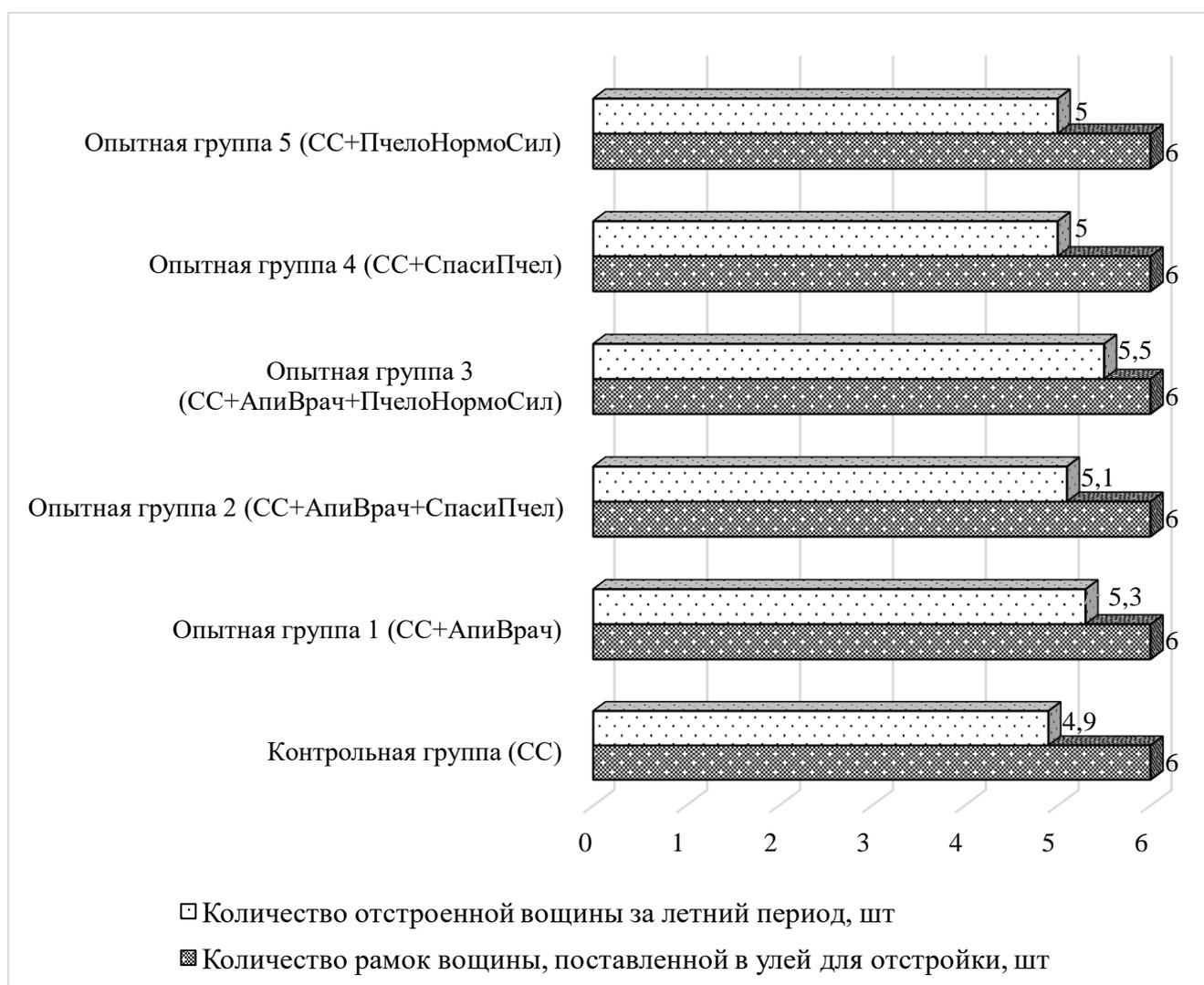


Рисунок 23 – Количество отстроеной вощины в опытных группах в среднем на одну пчелиную семью (2021 г.)

Все опытные группы пчелиных семей, которым скармливались пробиотические препараты, превзошли по восковой продуктивности показатели контрольной группы (до 12,2 %). Наибольший результат количества оттянутой вошины показали опытные группы 3 (сочетание препаратов АпиВрач и ПчелоНормоСил) и 1 (пробиотик АпиВрач) – отстроено 5,5 и 5,3 листов вошины из 6, что больше контроля на 12,2 % и 8,2 % соответственно. В среднем опытными группами 2, 4, 5 было отстроено практически одинаковое количество вошины – 5-5,1 шт., в то время как было заложено в семьи 6 рамок вошины.

Сводный анализ за 2019-2021 гг. представлен на рисунке 24.

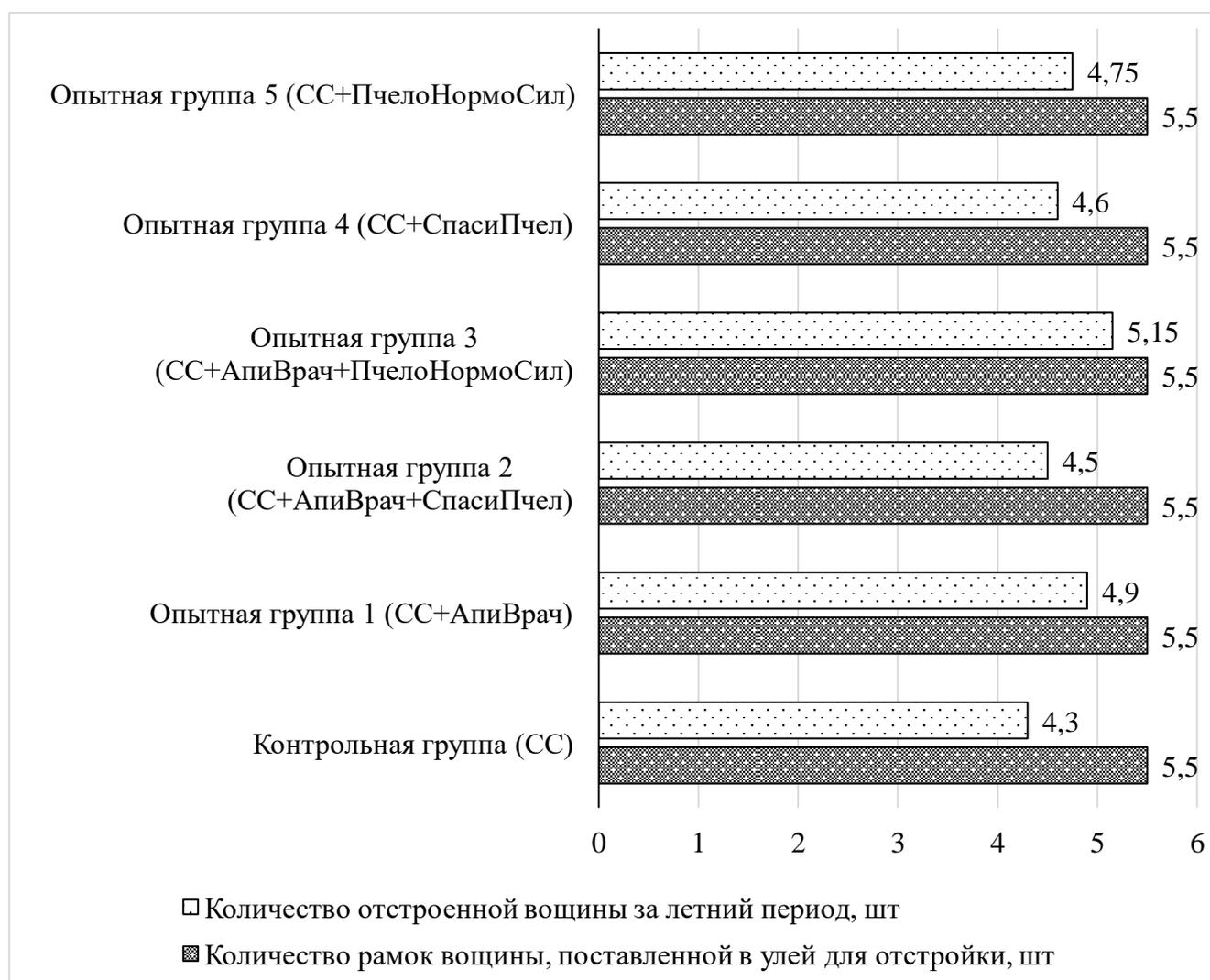


Рисунок 24 – Количество отстроеной вошины в опытных группах в среднем на одну пчелиную семью (2019-2021 г.)

Максимальная восковая продуктивность зафиксирована у пчелиных семей при использовании сочетания пробиотических препаратов АпиВрач и ПчелоНормоСил (опытные группа 3) – 5,15 листа вошины, что превысило значение контрольного показателя на 19,8 %, у опытной группы 1 значение стало выше контроля на 5,1 %, у опытной группы 2 – на 14,4 %, у опытной группы 4 – на 11,6 %, у опытной группы 5 – на 8,4 %.

Исследования показали, что экологически безопасные пробиотические кормовые добавки оказали активное влияние на обменные процессы пчел, увеличив показатели ряда хозяйственно-полезных признаков, летную активность пчел при медосборной деятельности, что, в свою очередь, сказывается на восковой продуктивности, работоспособности и строительной функциональности рабочих медоносных пчел по сравнению с пчелиными семьями, подкармливаемыми сахарным сиропом.

3.9 Воздействие пробиотических препаратов на зимостойкость пчелиных семей

Зимний период наиболее сложный, неблагоприятный и ответственный в жизни медоносных пчел. От ее качества зависит интенсивность роста и развития пчелиных семей в весенне-летний период. Чем сильнее будет семья при выходе из зимовки весной, тем быстрее она будет наращивать силу весной, будет более подготовлена к главному медосбору и, соответственно, будет получено больше товарной продуктивности (Пашаян С.А., Сидорова К.А., Калашникова М.В., 2010; Жеребкин М.В., 2012; Murylev A.V., Petukhov A.V., Lipatov V.Yu., 2012; Троценко И.В., Троценко В.В., 2021).

После проведения последних процедур откачивания меда производится ревизия пчелиных семей и их подготовка к зимовке. Во время осенних осмотров оценивали состояние семей по следующим критериям: количество и качество

корма, сила пчелиных семей, численность расплода. Одновременно со сбором гнезд на зимовку удалялись лишние рамки. Зимовка проводилась в подземном помещении (первая декада ноября).

В зависимости от вида пробиотической подкормки и развития в течение весенне-летнего периода пчелиные семьи к началу зимнего периода имели разную биомассу (таблица 10).

Наибольшая степень ослабления пчелиных семей зафиксирована у контрольной группы. Расход корма на одну улочку в анализируемых группах не имел значительных отличий.

Таблица 10 – Изменение силы пчелиных семей после зимнего содержания пчел (в расчете на одну пчелиную семью), 2019-2022 гг.

Группа/ Показатель	Сила семей, улочек			
	Сила семей после осенней ревизии		Сила семей после выставки из зимовника	
	$\bar{X} \pm m_x$	Cv, %	$\bar{X} \pm m_x$	Cv, %
Контрольная группа (сахарный сироп 50 %)	7,1±0,17	5,53	6,1±0,13	4,78
Опытная группа 1 (АпиВрач + сахарный сироп)	7,0±0,12	3,84	6,6±0,17	5,59
Опытная группа 2 (АпиВрач + СпасиПчел + сахарный сироп)	6,8±0,09	3,03	6,0±0,18	6,49
Опытная группа 3 (АпиВрач + ПчелоНормоСил + сахарный сироп)	6,8±0,28	9,17	6,0±0,11	3,97
Опытная группа 4 (СпасиПчел+ сахарный сироп)	6,9±0,12	3,97	6,2±0,15	5,59
Опытная группа 5 (ПчелоНормоСил + сахарный сироп)	6,5±0,12	3,80	5,9±0,19	7,2

Состояние силы пчелиных семей оценивалась при проведении весенней ревизии (рисунок 25). Было выявлено, что наибольший отход особей был у пчелиных семей контрольной группы и составил 1 улочку, в то время как у опытной группы 1, потреблявшей препарат АпиВрач, был зафиксирован

наименьший отход рабочих пчел – 0,4 улочки. Разница с контролем остальных опытных групп – 2, 3, 4, 5 составила 0,8, 0,8, 0,7, и 0,6 улочек, соответственно.

Ослабление семей происходит во всех исследуемых группах, но в опытной группе 1 оно стало наименьшим их всех и составило 6,1 %, что меньше контроля на 10,3 %, в опытных группах 2, 3, 4, 5 этот показатель варьирует в пределах 10,1-13,3 %.

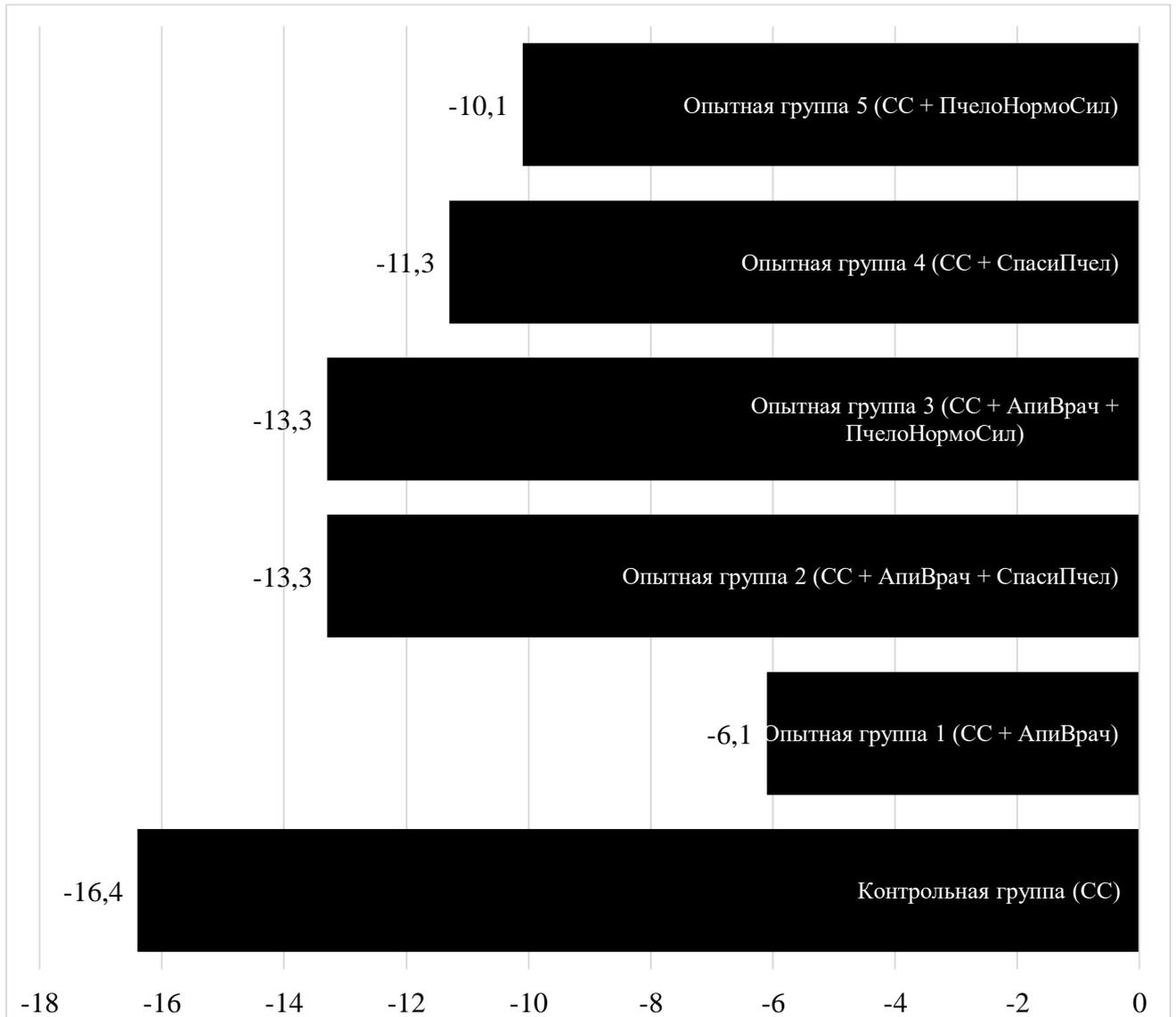


Рисунок 25 – Степень ослабления пчелиных семей, %, 2019-2021 гг.

В летний сезон 2019 г. погодно-климатические условия не позволили заготовить пчелиным семьям достаточного запаса кормового меда на зимний период. Поэтому для полноценного обеспечения пчелиных семей кормом им

дополнительно скармливалась подкормка в виде сахарного сиропа. Таким образом, пчелиным семьям на зимовку оставалось 21,6-26,8 кг кормового меда. За зимний период расход корма на одну улочку в анализируемых группах не имел существенных отличий и составил 1,18-1,98 кг (таблица 11). Наибольший расход меда зафиксирован у опытной группы 1, пчелиные семьи которой, выращивая расплод и тратя на этот процесс энергию, активно расходовали корма и имели самую низкую степень ослабленности при выходе из зимовки.

Таблица 11 – Расход кормового меда в период зимовки пчелиных семей (в расчете на одну пчелиную семью), 2019-2022 гг., $\bar{X} \pm m_x$

Группа	Количество корма, кг		Расход корма всего, кг	Расход корма на 1 улочку, кг
	после осенней ревизии	после выставки из зимовника		
Контрольная группа (сахарный сироп 50 %)	21,6±3,71	2,3±0,17	19,3±1,18	1,18±1,80
Опытная группа 1 (АпиВрач + сахарный сироп)	21,8±4,32	9,7±0,15	12,1±0,16	1,98±0,23
Опытная группа 2 (АпиВрач + СпасиПчел + сахарный сироп)	26,1±0,30	9,3±1,13	16,8±1,24	1,29±1,96
Опытная группа 3 (АпиВрач + ПчелоНормоСил + сахарный сироп)	25,8±0,70	9,1±0,64	16,7±0,31	1,26±1,35
Опытная группа 4 (СпасиПчел+ сахарный сироп)	26,8±5,45	9,8±0,11	17,0±2,15	1,50±1,12
Опытная группа 5 (ПчелоНормоСил + сахарный сироп)	25,0±7,50	8,20±0,15	16,8±0,18	1,66±1,11

Одним из показателей благополучности зимнего периода медоносных пчел является степень развития жирового тела. Степень развития жирового тела пчел варьирует в зависимости от сезона года, вида выполняемой ими работы и их возраста. Жировое тело развито максимально в первой половине зимовки и уменьшается к ее окончанию. В нем содержится повышенное количество белков

запасных веществ, которые в ранневесенний период мобилизуются, поступают в гипофаренгиальные железы и расходуются на питание расплода. Поэтому, чем больше питательных веществ в организме пчелы, тем большее количество расплода она сможет выкормить в весенний период (Шаров М.А., 2017).

Оценка жирового тела проводилась по методике А. Маурицио по 5-балльной шкале. Жировое тело рассматривали с помощью бинокулярного микроскопа МБС-10 на внутренней поверхности тергитов, акцентируя внимание на его цвете, толщине, плотности.

Данные таблицы 12 свидетельствуют о том, что запас питательных веществ жирового тела 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.

Таблица 12 – Состояние жирового тела пчелиных семей после зимовки

Группа	Состояние жирового тела		
	в баллах		в % к контрольной группе
	X±m	Sv, %	
Контрольная группа (сахарный сироп 50 %)	1,36±0,01	2,32	100
Опытная группа 1 (АпиВрач + сахарный сироп)	1,67±0,02	3,22	122,8
Опытная группа 2 (АпиВрач + СпасиПчел + сахарный сироп)	1,54±0,02	3,25	113,2
Опытная группа 3 (АпиВрач + ПчелоНормоСил + сахарный сироп)	1,83±0,01	2,22	134,6
Опытная группа 4 (СпасиПчел+ сахарный сироп)	1,52±0,02	3,17	111,8
Опытная группа 5 (ПчелоНормоСил + сахарный сироп)	1,57±0,01	1,07	115,4

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

Жизнеспособность пчелиных семей сразу после зимовки можно рассматривать как один из показателей их зимостойкости, хотя проявляется это только после завершения зимнего периода.

Следуя вышеприведенным данным, необходимо заключить, что применение пробиотических кормовых добавок способствует более интенсивному развитию жирового тела особей пчелиных семей в отличие от применения подкормки в виде лишь сахарного сиропа. Это позволяет пчелиным семьям с наименьшими потерями пережить зимовку, с большей силой перейти в весенний период, быть готовыми к интенсивному развитию и набору массы семьи, что в конечном итоге приводит к большей массе семьи в подготовке к главному медосбору.

3.10 Влияние пробиотических препаратов на инфекционные заболевания пчелиных семей

Действие анализируемых препаратов основано на том, что содержащиеся в них живые бактерии оказывают на организм антибиотическое действие, нейтрализуя патогенную микрофлору при вирусных, бактериальных, грибковых инфекциях (аскосфероз, нозематоз, гнильцы), препятствуют развитию гнилостных процессов и условно-патогенной микрофлоры и стимулируют иммунитет к устойчивости от различного рода заболеваний. Таким образом, данные кормовые добавки и являются экологически безопасными кормовыми профилактическими средствами, а также лечущим препаратом.

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 % (рисунок 26). Тем самым штаммы проявляли высокую антагонистическую активность в отношении тестируемого гриба *Ascosphaera apis*.

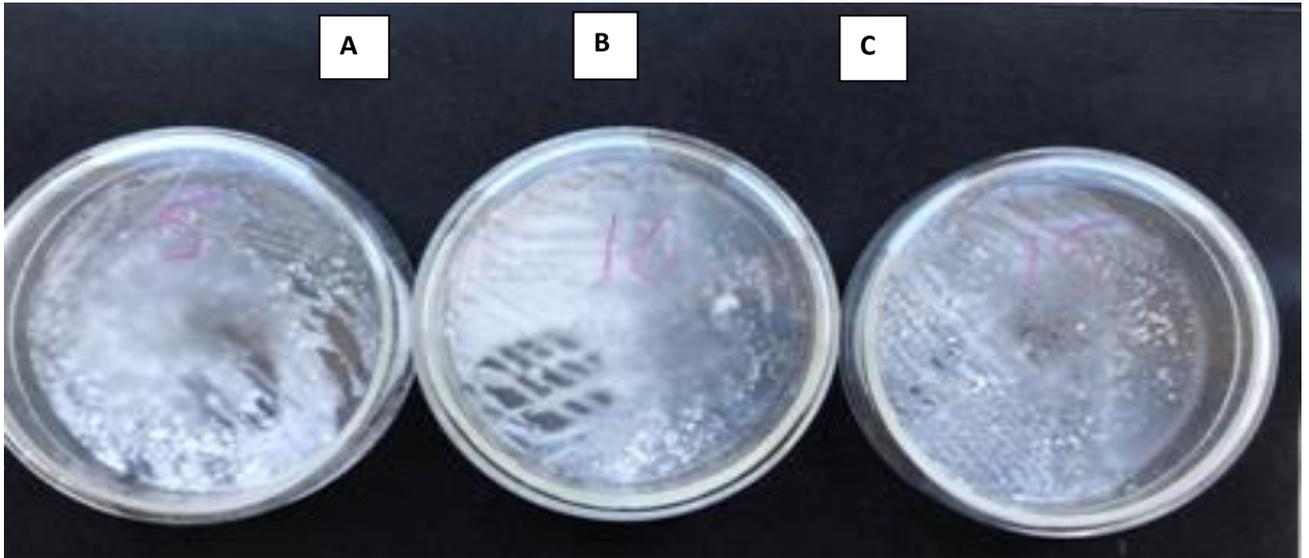


Рисунок 26 – Влияние препарата Апиврач на рост *Ascospaera apis*
(А – доза 5 мкл, В – 10 мкл, С – 15 мкл на чашку)

Оценивая способность конкурентного роста *Bacillus subtilis* с патогенными штаммами *E.Coli* sp. и *St.aureus* sp., определили средний диаметр зоны роста бацилл (рисунки 27, 28). В чашке с *E.Coli* sp. он составил 2,8 см.



Рисунок 27 – Влияние препарата Апиврач на рост *E.Coli* sp. 1 сутки



Рисунок 28 – Влияние препарата на Апиврач на рост *St.aureus* sp. 1 сутки

В чашке с *St.aureus* sp. зона роста составила 1,9 см. Это свидетельствует о выраженной конкуренции *Bacillus subtilis* с кишечной палочкой и менее выраженной – со стафилококком.

После обработки стенок и дна ульев препаратом АпиВрач на сульфитном агаре определяли поверхностный сплошной рост и по уколу с формированием характерных карманов. В контроле рост по уколу отсутствовал, определялся сплошной рост на поверхности среды (рисунок 29). При микроскопии в опытной пробирке визуализировали *Bacillus subtilis* и мелкие споровые бациллы. В контрольной пробирке разнообразие форм было более выражено.

Рост на бифидум-среде показал в опыте также наличие сенной палочки и мелкие споровые бациллы. Зона роста характеризовалась диффузным помутнением вверху среды и в глубине среды – в виде «камет». Поскольку бифидум-среда не является селективной, то в контрольной пробирке выделили микробное многообразие, в частности энтерококки, споровые бациллы, псевдомонады, лактобактерии и др. рост на среде характеризовался диффузным помутнением среды, рост в виде «камет» и поверхностный сплошной рост в виде узкой полосы (рисунок 30).

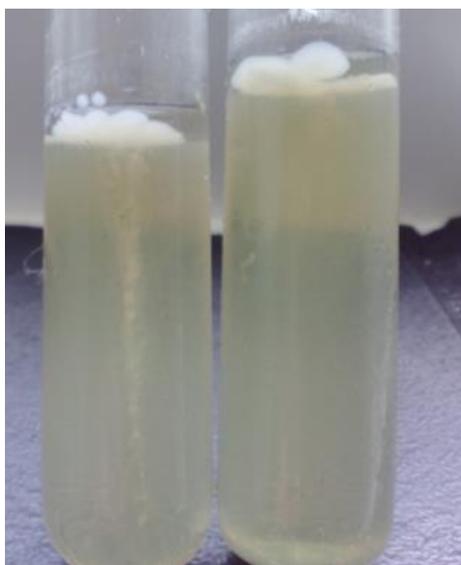


Рисунок 29 – Рост на сульфитном агаре (слева – опыт, справа – контроль)

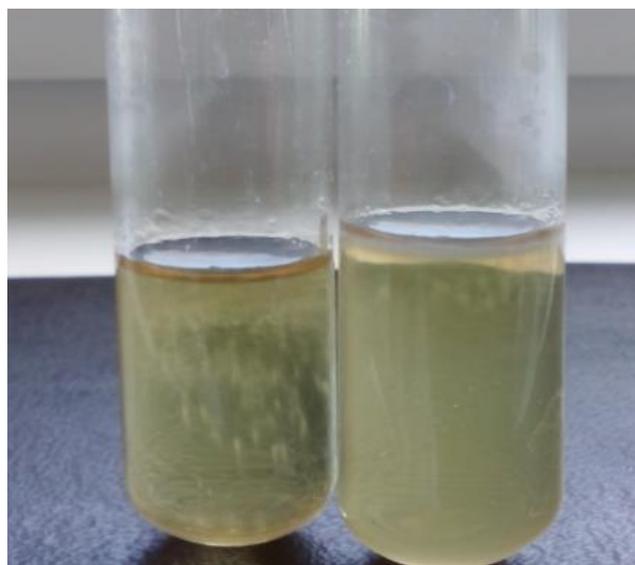


Рисунок 30 – Рост на бифидум-среде (слева – опыт, справа – контроль)

На плотных средах (МПА и солевом агаре) в опытном поле определяли рост *Bacillus subtilis*, в зоне контроля – мелкие споровые бациллы (рисунки 31, 32).



Рисунок 31 – Рост на солевом агаре (слева – опыт, справа – контроль)



Рисунок 32 – Рост на МПА (слева – опыт, справа – контроль)

Таким образом, на основании исследований можно заключить, что комплекс пробиотических бактерий *Bacillus subtilis*, содержащийся в препарате АпиВрач, проявлял высокую антагонистическую активность в отношении тестируемого гриба *Ascosphaera apis*, тем самым подавляя его рост на 50 % при концентрации препарата 15 мкл.

При обработке поверхности улья при экспозиции 2 часа препарат не оказывает значительного влияния на непатогенные бациллы, присутствующие на внутренней поверхности улья.

При проведении исследований была изучена распространенность аскофероза на пасеке (рисунок 33).

В ходе исследования во время второго осмотра был выявлен аскофероз в каждой группе. При обработке наблюдалось исчезновение признаков заболевания в опытных группах.

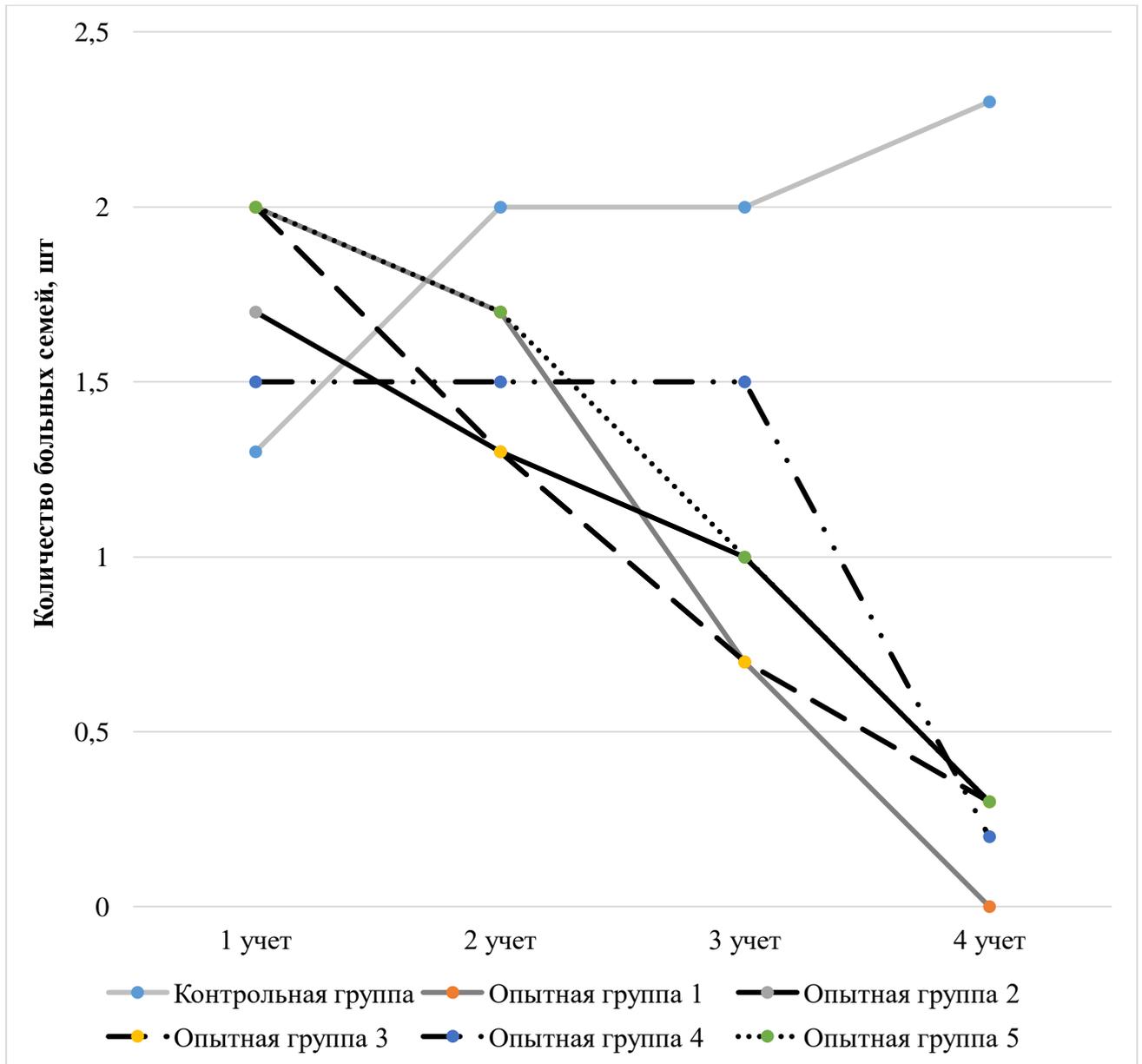


Рисунок 33 – Распространенность аскосфероза на пасеке (в расчете на одну пчелиную семью)

Так, применение пробиотической кормовой добавки АпиВрач в опытной группе 1 позволило полностью ликвидировать заболевание в пчелиных семьях. Использование комбинации препаратов СпасиПчел и ПчелоНормоСил с АпиВрач также снизило показатель заболеваемости в группах до 0,3 шт.

3.11 Качественные характеристики меда после проведенных исследований

В России принят межотраслевой стандарт 19792-2017, регламентирующий качество и безопасность медовой продукции. Сравнительная характеристика показателей стандарта и образцов меда, полученных у исследуемых групп пчелиных семей, представлена в таблице 13.

Таблица 13 – Физико-химические и органолептические показатели изучаемых образцов меда

Наименование показателя	Межотраслевой стандарт 19792-2017	Контрольная группа	Опытная группа 1 (СС+Апи Врач)	Опытная группа 2 (СС+Спаси Пчел)	Опытная группа 3 (СС+Пчело НормоСил)
1	2	3	4	5	6
Внешний вид (консистенция)	Жидкий, частично или полностью закристаллизованный	Частично закристаллизованный			
Аромат	Приятный, от слабого до сильного, без постороннего запаха	Приятный, сильный, без постороннего запаха			
Вкус	Сладкий, приятный, без постороннего привкуса	Сладкий, приятный, без постороннего привкуса			
Массовая доля влаги, %, не более	20	18,4±0,25	17,3±0,18	18,0±0,14	17,9±0,33
Массовая доля редуцирующих сахаров, %, не менее	65	68,2±1,45	71,5±1,36	71,1±1,63	72,6±1,15
Массовая доля фруктозы и глюкозы суммарно, %, не менее (для цветочн. меда)	60	68,4±0,64	66,1±0,81	65,5±0,99	69,4±0,25

1	2	3	4	5	6
Массовая доля сахарозы, %, не более (для цветочн. меда)	5	4,0±0,36	3,8±0,27	3,6±0,45	4,1±0,34
Диастазное число, ед. Готе, не менее	8	21,4±1,32	20,4±1,15	22,6±1,83	20,7±1,65
Массовая доля ГМФ, млн (мг/кг), не более	25	16,4±0,57	15,2±0,66	17,5±0,48	16,0±0,73
Качественная реакция на ГМФ	отрицательная	отрицательная			
Механические примеси	не допускаются	отсутствуют			
Признаки брожения	не допускаются	отсутствуют			

Анализ исследуемых образцов меда анализируемых групп наглядно демонстрирует соответствие их показателей требованиям ГОСТ. Образцы имеют частично закристаллизованную консистенцию, приятный, сладкий, без посторонних запахов и привкусов. Содержание влаги в меде не отклоняется от норм стандарта и находится в пределах 17,3-18,4 %, в то время как по требованиям ГОСТ массовая доля воды не должна превышать 20 %.

Степень зрелости меда характеризуют такие показатели, как массовая доля редуцирующих сахаров, массовая доля глюкозы и фруктозы суммарно, массовая доля сахарозы и диастазное число. В результате анализа установлено, что все показатели входят в нормы требований ГОСТ. Так, массовая доля редуцирующих сахаров находится в пределах нормы (не менее 65 %) и составляет 68,2-72,6 %, что исключает избыток подкормки пчелиных семей сахарным сиропом и термической обработки меда.

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 %.

Важный показатель определения качества меда, выявляющий наличия фальсификации и термической обработки, – определение его диастазной активности, то есть способности фермента диастазы расщеплять крахмал. Согласно требованиям ГОСТ, диастазное число должно составлять не менее 8 ед. Готе. В исследуемых образцах меда данный показатель равен 20,4-22,6 ед. Готе.

Содержание гидроксиметилфурфурала в анализируемых образцах 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.

Таким образом, анализ медовой продуктивности пчелиных семей исследуемых групп говорит об отсутствии влияния пробиотических подкормок на качественные показатели продукции. Все образцы соответствовали требованиям ГОСТ и не имели существенной разницы между собой.

3.12 Экономическая эффективность проведенных исследований

Одним из важнейших показателей характеристики производства любой отрасли сельского хозяйства является экономическая эффективность деятельности предприятия (таблица 14).

Использование стимулирующих препаратов в учетный 2019 г. наглядно демонстрирует насколько, экономически невыгодно использовать подкормку чистым сахаром – данная группа рентабельна лишь на 47 %, в то время как наивысший уровень рентабельности принадлежит третьей группе, подкармливаемой пробитиком ПчелоНормоСил, и составляет 123,3 %, что на 76,1 % выше, чем при использовании подкормки сахарным сиропом без препаратов, на 23,4 % больше, чем при применении препарата СпасиПчел (99,9 %), и на 3,9 % больше, чем при подкормке препаратом АпиВрач. Таким образом, по итогам исследований 2019 г. экономически наиболее эффективно использовать препарат ПчелоНормоСил.

Таблица 14 – Экономическая эффективность проведенных исследований за 2019 г.

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа 1	Опытная группа 2	Опытная группа 3
Товарный объем производства, условных медовых единиц на 1 пчелиную семью	2	13,2	8	14,3
Себестоимость 1 условной медовой единицы, руб.	271,8	182,3	200,1	179,1
Себестоимость товарной продукции 1 пчелиной семьи, руб.	543,7	2406,4	2240,0	2561,2
Цена реализации 1 условной медовой единицы, руб.	400	400	400	400
Прибыль (+) убыток (-) на 1 условную медовую единицу, руб.	128,2	217,7	170,0	220,9
Прибыль всего, руб.	256,4	2873,6	1360,0	3158,9
Уровень рентабельности, %	47,2	119,4	99,9	123,3

Изучение экономической эффективности исследований в сезон 2020 г. так же показал, что наиболее рентабельно использование сочетания препаратов АпиВрач + ПчелоНормоСил (опытная группа 3) – он составляет 119,3 %, что на 76,2 % больше, чем при подкормке пчел только сахарным сиропом, на 33,5 % больше, чем при подкормке препаратами АпиВрач и СпасиПчел, и на 14,6 % больше, чем при подкормке препаратом АпиВрач (таблица 15).

Таблица 15 – Экономическая эффективность проведенных исследований за 2020 г.

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа 1	Опытная группа 2	Опытная группа 3
1	2	3	4	5
Товарный объем производства, условных медовых единиц на 1 пчелиную семью	18,3	26,5	25,1	28,2
Себестоимость 1 условной медовой единицы, руб.	279,5	195,6	215,3	182,4

1	2	3	4	5
Себестоимость товарной продукции 1 пчелиной семьи, руб.	5114,9	5183,4	5404,0	5143,7
Цена реализации 1 условной медовой единицы, руб.	400	400	400	400
Прибыль (+) убыток (-) на 1 условную медовую единицу, руб.	120,5	204,7	184,7	217,6
Прибыль всего, руб.	2205,2	5424,6	4636,0	6136,3
Уровень рентабельности, %	43,1	104,7	85,8	119,3

Анализ экономической эффективности исследований в 2021 г. также продемонстрировал успех использования пробиотических подкормок в пчеловодческой деятельности (таблица 16).

Таблица 16 – Экономическая эффективность проведенных исследований за 2021 г.

Показатель	Контроль-ная группа	Опытная группа 1	Опытная группа 2	Опытная группа 3	Опытная группа 4	Опытная группа 5
1	2	3	4	5	6	7
Товарный объем производства, условных медовых единиц на 1 пчелиную семью	24,6	33,2	30,1	37,3	29,9	34,9
Себестоимость 1 условной медовой единицы, руб.	241,3	235,6	248,6	202,1	245,6	222,7
Себестоимость товарной продукции 1 пчелиной семьи, руб.	5936,0	7821,9	7482,9	7538,3	7343,4	7772,2
Цена реализации 1 условной медовой единицы, руб.	450	450	450	450	450	450
Прибыль (+) убыток (-) на 1 условную медовую единицу, руб.	208,7	214,4	201,4	247,9	204,4	227,3

Продолжение таблицы 15

1	2	3	4	5	6	7
Прибыль всего, руб.	5134,0	7118,1	6062,1	9246,7	6111,6	7932,8
Уровень рентабельности %	86,5	91,0	81,0	122,7	83,2	102,1

Применение любой комбинации исследуемых пробиотиков приводит к существенному повышению прибыли (до 9246,7 рублей). Наиболее рентабельно же оказалось использование сочетания пробиотических препаратов АпиВрач и ПчелоНормоСил – 122,7 %, что на 36,2 % выше, чем в контрольной группе.

Использование пробиотических препаратов позволило увеличить объемы получаемой продукции пчеловодства, снизить ее себестоимость и эффективно повысить ее рентабельность (таблица 17).

Таблица 17 – Экономическая эффективность за период проведенных исследований (2019-2021гг.)

Показатель	Контроль-ная группа	Опытная группа 1	Опытная группа 2	Опытная группа 3	Опытная группа 4	Опытная группа 5
1	2	3	4	5	6	7
Товарный объем производства, условных медовых единиц на 1 пчелиную семью	15,0	24,3	27,6	32,8	19,0	24,6
Себестоимость 1 условной медовой единицы, руб.	254,2	204,5	232,0	192,3	222,9	200,9
Себестоимость товарной продукции 1 пчелиной семьи, руб.	3804,5	4969,4	6401,8	6296,2	4223,0	4942,1
Цена реализации 1 условной медовой единицы, руб.	450	450	450	450	450	450
Прибыль (+) убыток (-) на 1 условную медовую единицу, руб.	195,8	245,5	218,1	257,8	227,2	249,1

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4	5	6	7
Прибыль (+) убыток (-) на 1 условную медовую единицу, руб.	195,8	245,5	218,1	257,8	227,2	249,1
Прибыль всего, руб.	2930,5	5965,7	6018,2	8441,3	4304,5	6127,9
Уровень рентабельности, %	77,0	120,0	94,0	134,1	101,9	124,0

Использование пробиотического препарата АпиВрач в сочетании с ПчелоНормоСил дало максимальную эффективность, уровень рентабельности составил 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.

В результате трех лет исследований выявлено, что наибольшей экономической эффективностью пасака будет обладать при использовании сочетания стимулирующих пробиотических подкормок АпиВрач и ПчелоНормоСил. Их использование в качестве кормовых добавок в составе сахарного сиропа способствует активизации обменных веществ организма, что, в свою очередь, стимулирует интенсивность роста и развития пчелиных семей, способствует развитию морфометрических признаков особей в пределах породного состава, что, в конечном итоге, увеличивает рентабельность производства до 134,1 %.

3.13 Обсуждение результатов

Анализ статистических данных, предоставленных Центральным государственным архивом Удмуртской Республики, федеральной службой

государственной статистики по Удмуртской Республике, Министерством сельского хозяйства и продовольствия Удмуртской Республики и Главного управления ветеринарии Удмуртской Республики, доказывает тенденцию снижения численности медоносных пчелиных семей. Так, с 1950 г. по 2021 г. количество пчелиных семей снизилось с 80,1 тыс. до 43,2 тыс. семей, то есть фактическое снижение численности составило 36,9 тыс. В последнее десятилетие произошла массовая гибель пчел – отход составил 11,7 тыс. пчелиных семей. Данный факт обусловлен перечнем причин: комплексное воздействие на пчелиных особей инвазионных и инфекционных заболеваний, снижение заинтересованности населения в отрасли, обработка посевных культур пестицидами, погодные катаклизмы и отсутствие мер поддержки отрасли в республике (Колбина Л.М., Санникова Н.А., Воробьева С.Л., 2011; Домолазов С.М., Васильев М.Н., Шилов В.Н., 2021; Плотников С.А., Свистунов С.В., 2021; Мокиева Н.Н., Меньшикова Т.М., 2022). Снижение численности пчелиных семей закономерно приводит к снижению выхода товарного меда. Так, с 1950 г. произошло снижение уровня товарной продуктивности пчеловодства до 40,1 %. За проанализированный период большая часть отрасли перешла с государственных пасек в частные подворья (до 75,2 %), что затрудняет контроль численности пчелиных семей региона. Эпизоотическая ситуация в республике остается сложной, так как пчеловодами игнорируется требование паспортизации пасек, снижается количество сдачи пчел на наличие инфекционных и инвазионных заболеваний.

Исчезновение медоносных пчел способно привести к необратимым катастрофическим результатам нарушения биологического баланса к экосистеме, так как, во-первых, медоносная пчела является звеном в пищевой цепи, во-вторых, именно пчелы опыляют большинство энтомофильных культур, что способствует производству ягод, фруктов, овощей, семян растений. Недостаточность опыления растений приводит к уменьшению их урожайности

(Морева Л.Я., Морев И.А., Буслаев Л.Б., 2007; Комлацкий В.И., 2017; Збродов М.Н., 2021; Сауров С.Е., 2022).

К одной из основных причин гибели пчелиных семей относят наличие инфекционных и инвазионных заболеваний (Кривцов Н.И., 2009; Бармина И.Э., Маннапов А.Г., Карпова Г.В., 2011; Таранов Г.Ф., 2013). Предрасположенность к ним часто возникает в зимний период, когда неблагоприятные условия жизнедеятельности пчелиной особи достигают пика, и организм медоносной пчелы истощается. Поэтому для поддержания естественного иммунитета пчел учеными всего мира создаются органические препараты, которые отвечают всем требованиям экологически безопасного производства продукции. Одним из таких вариантов является пробиотическая кормовая подкормка, созданная на основе живых микроорганизмов. Его действие основано на антагонистической активности в отношении к патогенным бактериям, активизацией биохимической активности и стимулированием обмена веществ организма (Machova M., Rada V., Nuk J., Smekal F., 1997; Грязнева Т. Н., Руденко А. Н., 2015; Ишмуратова Н.М., Гиниятуллин М.Г., Мишуковская Г.С., 2019).

Проведение исследований с использованием пробиотических препаратов АпиВрач, СпасиПчел, созданных на основе штаммов спорообразующих бактерии рода *Bacillus Subtillus*, и ПчелоНормоСил, содержащих бактерии *Lactobacillus*, *Enterococcus*, показало эффективность их использования. У опытной группы 1 (АпиВрач) количество расплода составило 216,8 сотен ячеек при яйценоскости матки 1806,9 яиц в сутки, что выше расплода контрольной группы на 44,8 сотен ячеек или на 26,0 %. Количество расплода в опытной группе 5 (ПчелоНормоСил) составило 214,9 сотен ячеек, а яйценоскость 1790,8 яиц, что большего контрольного значения на 42,9 сотен ячеек или на 24,9 %. А при использовании сочетания вышеупомянутых препаратов стало возможным получить большее количество расплода – при проведении третьего замера в семьях опытной группы 3 (сочетание АпиВрач и ПчелоНормоСил) составило 221,4 сотен ячеек, а

яйценоскость 1845,0 яиц, что на 49,4 сотен ячеек или на 28,7 % значения контрольной группы.

При этом закономерно с количеством выращенного расплода увеличивается биомасса семьи, что положительно сказывается на объеме медовой продуктивности и летной активности особей. Полученные данные в ходе хозяйственных опытов характеризуются максимальными показателями по медовой продуктивности при использовании пробиотических кормовых добавок: за период исследований было собрано 58,5 кг валового и 32,8 кг товарного меда с пчелиных семей опытной группы 3 (сочетание АпиВрач и ПчелоНормоСил), что выше остальных опытных групп и контроля до 51,2 % и 120,1 %, соответственно. Аналогичен результат трех лет исследований и по анализу восковой продуктивности – при подкормке сочетаний препаратов АпиВрач и ПчелоНормоСил восковая продуктивность опытной группы 3 была выше на 5,1 % и на 8,4 %, чем при использовании этих препаратов по отдельности (опытная группа 1 и 5 соответственно), а также опытных групп 2 и 4, в подкормку которых входил пробиотик СпасиПчел – на 14,4 % и 12 % соответственно.

Степень ослабления пчелиных семей в зимний период, зафиксированная во время первой весенней ревизии, находилась в пределах 6,1-16,4 %. При этом наибольший отход имели пчелиные семьи контрольной группы в 16,4 %, а наименьший – опытная группа 1 (препарат АпиВрач) с результатом в 6,1 %.

Степень развития жирового тела говорит о повышенном содержании белка в клетках жирового тела пчелы. Чем больше питательных веществ в организме пчелы, тем большее количество расплода она сможет выкормить в весенний период. Результаты исследований свидетельствуют о том, что запас питательных веществ пчелиных семей опытных групп, потреблявших пробиотическую подкормку, выше, чем у пчел контрольной группы, так, с помощью сочетания препаратов АпиВрач и ПчелоНормоСил разница с контролем составила 34,6 %.

При этом следует отметить, что использование пробиотических кормовых препаратов не оказало влияния на качество медовой продукции. Все образцы меда

пчелиных семей исследуемых групп соответствовали требованиям ГОСТ 19792-2017 и не имели существенной разницы между собой. В меде отсутствовали посторонние компоненты.

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 антагонистическую активность в отношении тестируемого гриба *Ascosphaera apis*, тем самым подавляя его рост на 50 % при концентрации препарата 15 мкл.

Использование пробиотических кормовых добавок на основе бактерий рода *Bacillus Subtillus*, *Lactobacillus*, *Enterococcus* – сочетание АпиВрач и ПчелоНормоСил позволило получить большее количество пчеловодческой продукции, и, соответственно, увеличить прибыль и уровень рентабельности до 134,1 %.

Таким образом, использование пробиотических препаратов стимулирует протекание биохимических процессов в организме, активизирует иммунную систему, способствует интенсивности яйцекладки пчелиной матки, усиленной выработке рабочими пчелами маточного молочка, способствующего выращиванию большего количества расплода, это приводит к повышению силы семьи к главному медосбору, что в конечном итоге повышает продуктивные показатели пчелиной семьи медоносных пчел.

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, аскосфероз, 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 тергита, 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 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, при этом 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 антагонистическую 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 1л 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 ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агарков, Н. Повышать эффективность производства / Н. Агарков // Экономика сельского хозяйства. – №3. – 2009. – С. 15-18.
2. Аглямова, Ч. А. Применение пробиотиков для пчел в Башкирском агропромышленном колледже / Ч. А. Аглямова // Наука и образование: новое время. - 2019. - № 1 (30). - С. 606-611.
3. Аладина, О. Н. Влияние антропогенных факторов на состояние здоровья медоносной пчелы / О. Н. Аладина, Е. К. Ильина // Академический журнал Западной Сибири. – 2012. – № 4. – С. 57-58.
4. Алпатов, В. В. Породы медоносной пчелы / В. В. Алпатов. – М.: Изд-во МОИП, 1948.
5. Анализ потенциальной возможности применения пробиотической кормовой добавки «Апипро» при нозематозе и аскосферозе пчел / Т. М. Скудная, И. М. Лойко, А. Г. Щепеткова [и др.] // Микробные биотехнологии: фундаментальные и прикладные аспекты : сборник научных трудов. – Минск : Республиканское унитарное предприятие "Издательский дом "Белорусская наука", 2020. – С. 272-280.
6. Антимиров, С. Современное пчеловодство. Проблемы разведения и селекции / С. Антимиров // Пчеловодство. - 2015. - № 10. - С. 3.
7. Асташкина, А. П. Современные взгляды на биологическую роль бифидо- и лактобактерий / А. П. Асташкина // Вестник ВГУ. - 2010. - № 1. - С. 133-139.
8. Афанасьев, В. И. Органическое сельское хозяйство и органическое пчеловодство: состояние, тенденции развития и эффективность / В. И. Афанасьев // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2018. – № 4. – С. 20-23.
9. Афанасьев, В. И. Российское пчеловодство: состояние, тенденции развития и эффективность / В. И. Афанасьев // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2020. – № 5(62). – С. 128-136.

10. Бармина, И. Э. Стимулирующие подкормки для пчелиных семей с добавлением комплексных аминокислотных и пробиотических препаратов / И. Э. Бармина, А. Г. Маннапов, Г. В. Карпова // Вестник ОГУ. - 2011. - №12 (131). - С. 376-377.
11. Батлер, К. Д. Мир медоносной пчелы / К. Д. Батлер. - М.: Колос, 1980. - 231 с.
12. Биопрепарат на основе штамма *Lactobacillus plantarum* 1-211 для животноводства. Сообщение I. кормление бройлеров / В. И. Фисинин, Е. Н. Андрианова, И. И. Чеботарев [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2017. – Т. 52. – № 2. – С. 382-390.
13. Биотехнологический потенциал штамма *Bacillus subtilis* на основе данных полногеномного секвенирования / Г. Ю. Лаптев, Т. П. Дуняшев, Е. А. Ёылдырым [и др.] // АгроЭкоИнженерия. – 2021. – № 3 (108). – С. 111-117.
14. Бондырева, Л. А. Влияние пробиотических подкормок на состав микрофлоры кишечника пчел / Л. А. Бондырева, А. С. Попеляев // Вестник Алтайского государственного университета. – 2022. - № 1 (207). – С. 79-83.
15. Бородачев, А. В. Методы проведения научно-исследовательских работ в пчеловодстве / А. В. Бородачев, А. Н. Бурмистров, А. И. Касьянов. – Рыбное, 2006. - 156 с.
16. Брандорф, А. З. Научные основы развития племенной работы в пчеловодстве Евро-Северо-Востока / А. З. Брандорф, С. Н. Непейвода, Л. М. Колбина, М. М. Ивойлова. – Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2014. – 112 с.
17. Брандорф, А. З. Состояние, проблемы и перспективы развития пчеловодства России: монография / А. З. Брандорф, В. И. Лебедев. М. Н. Харитонова. – Рыбное: ФГБНУ ФНЦ пчеловодства, 2019. – С. 6-14.
18. Брандорф, А. З. Современное состояние и научное обеспечение развития пчеловодства России / А. З. Брандорф, А. И. Шестакова // Пчеловодство и апитерапия: современные подходы и развитие: материалы Международной научно-практической конференции, Рыбное, 03–04 декабря 2021 года / Под

редакцией А. З. Брандорф, Р. Е. Калинина, А. В. Бородачева, Л. Н. Савушкиной, Н. В. Будниковой. – Рыбное: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Федеральный научный центр пчеловодства, 2021.

19. Буренин, Н. Л. Справочник по пчеловодству / Н. Л. Буренин, Г. Н. Котова. – М.: Колос, 1981. – 368 с.

20. Васильева, А. В. Экономические и социальные аспекты развития пчеловодства региона / А. В. Васильева, Е. А. Васильева // Региональная экономика: теория и практика. – 2012. – № 34. – С. 52-55.

21. Вельбой, Т. С. Проблемы пчеловодства в России и пути их решения / Т. С. Вельбой, Л. А. Овчинникова // Актуальные проблемы агропромышленного комплекса: сборник трудов научно-практической конференции преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов Новосибирского ГАУ, Новосибирск, 20 октября 2021 года. – Новосибирск: Издательский центр НГАУ «Золотой колос», 2021. – С. 281-284.

22. Винобер, А. В. Причины массовой гибели пчел или как избежать коллапса в российском пчеловодстве / А. В. Винобер // Биосферное хозяйство: теория и практика. – 2019. – № 6(15). – С. 22-27.

23. Влияние биофлавоноида (дигидрокверцетина) на продолжительность жизни и физиологическое состояние гибридов (F1) итальянской популяции пчел / Е. К. Еськов, Г. С. Ярошевич, Г. А. Кострова [и др.] // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 3. – С. 2-8.

24. Влияние углеводно-белкового корма на биологические и продуктивные качества пчелиной семьи / А. А. Мищенко, О. Н. Литвиненко, К. Д. Афара [и др.] // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак Почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2021. – Т. 57. – № 4. – С. 52-58.

25. Влияние пробиотиков на рост, развитие и хозяйственно-полезные признаки медоносных пчел / А. В. Гуцол, Ю. В. Ковальский, Л. Н. Ковальская, Н. В. Гуцол // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної

медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. – 2017. – Т. 19. – № 74. – С. 235-238.

26. Влияние пробиотических кормовых добавок на динамику гибели медоносных пчёл в садковых опытах / Г. С. Мишуковская, М. Г. Гиниятуллин, Д. В. Шелехов [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2019. - № 1 (75). - С. 196-198.

27. Влияние пробиотического и феромонных препаратов на сохранность рабочих пчел / Н. М. Ишмуратова, М. Г. Гиниятуллин, Г. С. Мишуковская [и др.] // Вестник Башкирского университета. - 2019. - Т. 24. - № 3. - С. 608-611.

28. Влияние кормовых добавок на продолжительность жизни пчел в садках / А. И. Науразбаева, Г. С. Мишуковская, М. Г. Гиниятуллин [и др.] // Пчеловодство. – 2020. – № 4. – С. 14-17.

29. Возможности охраны пчелиных семей в условиях интенсивного земледелия средней части России / Н. Н. Гранкин, С. А. Латынина, Ю. И. Лаврухина, А. П. Тяпкина // Инновационные направления возделывания сельскохозяйственных культур: материалы Межрегиональной научно-практической видео-конференции среди специалистов, молодых ученых, аспирантов и студентов в рамках мероприятий, посвященных Году науки и технологий, Орел, 29 января 2021 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина, 2021. – С. 43-50.

30. Воробьева, С. Л. Применение антиоксидантов для повышения продуктивности пчелиных семей / С. Л. Воробьева, М. И. Васильева, Д. В. Якимов // Пчеловодство. – 2019. – № 4. – С.12-13.

31. Воробьева, С. Л. Влияние дигидрокверцетина на медовую и восковую продуктивность пчелиной семьи / С. Л. Воробьева, М. И. Васильева, Д. В. Якимов // Пчеловодство. – 2020. – № 6. – С. 14-16.

32. Гайфуллина, Л. Р. Молочнокислые пробиотические бактерии в меде / Л. Р. Гайфуллина, Е. С. Салтыкова, А. Г. Николенко // Пчеловодство. – 2017. - № 7. – С. 50-52.

33. Глазырин, К. В. О необходимости принятия закона Кировской области "о бортовом пчеловодстве" / К. В. Глазырин // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем : материалы XVII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Киров, 05 декабря 2019 года. – Киров: Вятский государственный университет, 2019. – С. 390-395.

34. Горлов, И. Ф. Новые стимулирующие подкормки для пчеловодства / И. Ф. Горлов, А. А. Мосолов, Г. В. Комлацкий // Перспективы развития пчеловодства в условиях индустриализации АПК: материалы Международной научно-практической конференции, 14-16 октября 2020. – Краснодар. – С. 98-104.

35. Гращенкова, К. В. Биотехнологическая переработка отходов производства птицы в ценный кормовой белково-пробиотический концентрат / К. В. Гращенкова, Е. Г. Ковалева, Д. Ю. Савиных // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2022. – Т. 10. – № 1. – С. 58-66.

36. Грязнева, Т. Н. Токсикологическая характеристика пробиотиков для пчел на основе *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* / Т. Н. Грязнева, А. Н. Руденко // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2015. – № 7. – С. 9-12.

37. Демидова, К. Р. Многолетние медоносы / К. Р. Демидова, Н. В. Момот // Медовый край - медовая Россия: история, традиции, современные тенденции пчеловодства : материалы Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции, Уссурийск, 07–09 октября 2020 года / Отв. редактор С.В. Иншаков. – Уссурийск: Приморская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 223-227.

38. Домолазов, С. М. Экономическая эффективность ветеринарного обслуживания пасек Республики Татарстан / С. М. Домолазов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2018. – Т. 234. – № 2. – С. 92-94.

39. Домолазов, С. М. Нормативно-правовое регулирование организации ветеринарного обслуживания пчеловодства / С. М. Домолазов, М. Н. Васильев, В.

Н. Шилов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2021. – № 3. – С. 30-32.

40. Диденко, А. О. Гибель пчел в России и мире: состояние проблемы / А. О. Диденко // АгроФорум. – 2020. – № 5. – С. 28-30.

41. Дюкова, В. С. Медовая география / В. С. Дюкова // Пчеловодство. – 2022. – № 3. – С. 62-63.

42. Ефимова, Т. П. Карта геоботанических районов / Т. П. Ефимова // Леса Удмуртии: сб. ст. – Ижевск, 1997. – С. 37.

43. Жеребкин, М. В. Параметры зимостойкости пчел / М. В. Жеребкин // Пчеловодство. – 2012. – № 10. – С. 12-14.

44. Заболоцкая, Т. В. Применение пробиотиков на основе *Lactobacillus casei* в пчеловодстве / Т. В. Заболоцкая, А. В. Штауфен, Е. Е. Миронова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021. – № 8-2(110). – С. 24-27.

45. Зайцев, И. А. Влияние пробиотиков Апилайф, Апиник и тканевого препарата Тестим на рост силы пчелиных семей / И. А. Зайцев, А. Г. Маннапов // Пчеловодство холодного и умеренного климата: материалы III Международной научно-практической конференции, 14-16 авг. 2012 г. - Псков, 2012. - С. 58-60.

46. Збанацкий, О. В. К вопросу о правовом регулировании отрасли пчеловодства в Российской Федерации / О. В. Збанацкий, Л. В. Звонарева // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2019. – № 2 (120). – С. 22.

47. Збанацкий, О. В. Актуальные вопросы и первоочередные задачи племенной работы в пчеловодстве России / О. В. Збанацкий, А. Г. Панышев // Пчеловодство. – 2021. – № 5. – С. 3-7.

48. Збродов, М. Н. Роль пчёл в изучении состояния окружающей среды / М. Н. Збродов // Вестник молодежной науки Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – № 2. – С. 200-203.

49. Значение опыления энтомофильных растений медоносными пчелами в поддержании баланса агроландшафтной системы степной зоны Краснодарского края / Л. Я. Морева, И. А. Морев, Л. Б. Буслаев [и др.] // Наука Кубани. – 2007. – № 2. – С. 55-60.

50. Зубайдов, К. Ш. Эффективность весенней подкормки препаратами в динамике силы пчелиных семей в условии Республики Таджикистана / К. Ш. Зубайдов, М. Н. Давлатов, А. Шарипов // Биотехнологические аспекты управления технологиями пищевых продуктов в условиях международной конкуренции : сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курган, 19 марта 2019 года / Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2019. – С. 454-459.

51. Ивойлова, М. М. Эффективность использования стимулирующих подкормок органического происхождения для медоносных пчёл / М. М. Ивойлова, А. З. Брандорф, А. В. Пральников // Проблемы и перспективы сохранения генофонда медоносных пчёл в современных условиях: Международная научно-практическая конференция, посвященная 145-летию со дня рождения М.А. Дернова. – 4-5 марта 2014 г. – Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2014. – С. 93-96.

52. Изучение состояния и кадастровая оценка естественных медоносных ресурсов Северной лесостепной зоны Республики Башкортостан / А. Г. Маннапов, Р. Ф. Мустафин, Р. Р. Хисамов [и др.] // Естественные и технические науки. – 2021. – № 9 (160). – С. 53-58.

53. Использование пробиотиков для коррекции нарушения обмена веществ у коров / О. В. Ковалева, Н. В. Санникова, О. В. Шулепова [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2021. – № 5 (190). – С. 47-53.

54. Исхаков, Ю. Г. Пчеловодство как отрасль сельского хозяйства Республики Башкортостан: состояние и перспективы / Ю. Г. Исхаков // Современные

технологии государственного и муниципального управления : Сборник научных трудов преподавателей, студентов и магистрантов кафедры государственного управления / Отв. редактор З.Л. Сизоненко. – Уфа : Башкирский государственный университет, 2021. – С. 98-101.

55. К вопросу о мониторинге пчелиных семей на территории России / Н.В. Островерхова, А.Н. Кучер, О.Л. Конусова [и др.] // Биомика. – 2016. – Т. 8. – № 2. – С. 178-181.

56. Кадора, С. А. Кубитальный индекс как один из основных породопределяющих признаков / С. А. Кадора // Пчеловодство. – 2012. – № 3. – С. 17-18.

57. Калининкова, Т. Б. Токсическое действие пестицидов на пчел: обзор / Т. Б. Калининкова, А. Ф. Гатиятуллина, А. В. Егорова // Российский журнал прикладной экологии. – 2021. – № 3 (27). – С. 50-57.

58. Каххоров, Н. Ш. Использование пробиотика "Субтилбен" для повышения качества ранних пчелиных маток в условиях Центрального Таджикистана / Н. Ш. Каххоров // Доклады Таджикской академии сельскохозяйственных наук. – 2015. – № 3 (45). – С. 42-45.

59. Каххоров, Н. Ш. Хозяйственно-полезные признаки пчелиных семей для вывода пчеломаток с использованием подкормки с пробиотиком «Субтилен» в условиях центрального Таджикистана: дис. ...канд. с.-х. наук : 06.02.10 / Каххоров Нурулло Шарифович. - Душанбе, 2017. - 133 С.

60. Ключко, Р.Т. Ветеринарно-санитарные мероприятия на пасеках / Р.Т. Ключко, С.Н. Луганский // Пчеловодство. – 2011. - № 1. – С. 26-29.

61. Кипцевич, Л. С. Использование пробиотических препаратов в животноводстве / Л. С. Кипцевич, М. А. Каврус // Зоотехническая наука Беларуси. – 2004. – Т. 39. – С. 225-228.

62. Колбина, Л. М. Краткая история пчеловодства Удмуртии / Л. М. Колбина, Н. А. Санникова, С. Л. Воробьева // Сборник научных трудов по пчеловодству.

Орел : Орловский государственный аграрный университет. – Картуш, 2011. – С. 132-137.

63. Колбина, Л. М. Экономическая эффективность и перспективы использования кормовой базы пчеловодства Удмуртской Республики / Л.М. Колбина, С.Н. Непейвода // Научные основы ведения растениеводства и кормопроизводства в условиях евро-северо-востока Российской Федерации : материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012. – С. 156-159.

64. Колбина, Л. М. Характеристика медоносных растений Удмуртской Республики : справочное пособие / Л. М. Колбина, С. Л. Воробьева. – Ижевск : Удмуртский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, 2017. – 72 с.

65. Колбина, Л. М. Видовой состав и жизненная форма медоносных и пыльценосных растений Удмуртии / Л. М. Колбина, С. Л. Воробьева // Пчеловодство. – 2017. – № 10. – С. 24-25.

66. Колбина, Л. М. Медоносные ресурсы плодово-ягодных насаждений и огородов Удмуртской республики / Л. М. Колбина // Тезисы докладов XXII Международного Конгресса Апиславия-2018, Москва, 09–13 сентября 2018 года / ЗАО "Агробиопром"; Союз "Пчеловодство"; ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока; ФГБНУ "ФНЦ НИИ пчеловодства". – Москва: ООО "Компания "Лаб Принт", 2018. – С. 46-48.

67. Колбина, Л. М. К вопросу гибели пчелиных семей в Удмуртской Республике / Л. М. Колбина, Н. А. Санникова, Е. А. Михеева // Современные проблемы пчеловодства и апитерапии : материалы Международной научно-практической конференции, Рыбное, 18 декабря 2020 года / Под редакцией А.З. Брандорф [и др.]. – Рыбное: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Федеральный научный центр пчеловодства, 2021. – С. 127-133.

68. Колбина, Л. М. Сравнительная характеристика основных абиотических факторов пчеловодных сезонов Удмуртской Республики 2014-2017 и 2020 годы /

Л. М. Колбина, А. С. Осокина // Пчеловодство холодного и умеренного климата : материалы V-й международной научно-практической конференции, Москва-Псков, 19–20 октября 2021 года. – Псков: Российский государственный аграрный заочный университет, 2021. – С. 28-31.

69. Колбина, Л. М. Метеорологические условия пчеловодного сезона 2020 года в Удмуртии / Л. М. Колбина, С. Л. Воробьева // Современные проблемы пчеловодства и апитерапии : материалы Международной научно-практической конференции, Рыбное, 18 декабря 2020 года. Под редакцией А.З. Брандорф [и др.]. – Рыбное: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Федеральный научный центр пчеловодства, 2021. – С. 133-137.

70. Колупаев, С. В. Организация эффективного пчеловодства / С. В. Колупаев // Наука и Образование. – 2021. – Т. 4. – № 2.

71. Колчаева, И. Н. Влияние углеводных подкормок на физиологические показатели рабочих пчёл / И. Н. Колчаева // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2019. – Т. 8. – № 1. – С. 81-85.

72. Комаров, И. И. Эффективность использования "Элеутерококка" в подкормках пчелиных семей / И. И. Комаров // Актуальные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса: материалы Международной научно-практической конференции, 23-25 января 2008 г. - Курск, 2008. – С. 12-13.

73. Комлацкий, В. И. Весенняя подкормка пчел / В. И. Комлацкий, Д. А. Ширяев // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2017. – Т. 6. – № 2. – С. 183-186.

74. Комлацкий, В. И. Гуминовые кислоты как фактор повышения биологических особенностей пчелиных семей / В. И. Комлацкий, О. В. Стрельбицкая // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2019. – Т. 8. – № 2. – С. 264-269.

75. Комлацкий, Г. В. Пчеловодство как необходимый фактор развития АПК / Г. В. Комлацкий, С. С. Сокольский, Т. А. Усенко // Политематический сетевой

электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 157. – С. 52-64.

76. Комлацкий, Г. В. Корма для пчел - фактор благополучного развития / Г. В. Комлацкий, О. В. Стрельбицкая // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 162. – С. 370-377.

77. Комлацкий, В. И. Использование пчёл для опыления энтомофильных культур / В. И. Комлацкий // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: мат. 71-й науч.-практ. конф. преподавателей по итогам НИР за 2015 год. – Краснодар. – 2016. – С. 176-177.

78. Корж, А. П. Антропогенные факторы в формировании емкости среды медоносной пчелы / А. П. Корж, В. Е. Кирюшин // Пчеловодство. – 2013. – № 3. – С. 16-19.

79. Королев, А. В. Прогнозированное распространение массовой гибели пчел в Сибири и пути ее предотвращения / А. В. Королев, В. И. Масленникова // Развитие промышленного пчеловодства в России и мире: мат. науч.-практ. конф. – Кемерово. – 2016. – С. 67-69.

80. Коррекция дисбиотических нарушений у пчел путем применения пробиотических препаратов / Ю. А. Лысенко, А. Г. Кощаев, К. Н. Муртазаев [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 158. – С. 268-279.

81. Коршева, И. А. Роль стимулирующих подкормок в повышении продуктивности медоносных пчел / И. А. Коршева // Образование и наука: современное состояние и перспективы развития: материалы Международной научно-практической конференции, 31 августа 2015 г. – Тамбов, 2015. - С. 82-83.

82. Кочетов, А. С. Сила пчелиной семьи и качество пчел / А. С. Кочетов // Пчеловодство. - 2007. - № 4. - С. 10-11.

83. Красочко, П. А. Новый способ лечения коров с послеродовым эндометритом / П. А. Красочко, Т. В. Снитко // Ветеринария и кормление. – 2020. – № 5. – С. 24-26.

84. Кривцов, Н. И. Состояние генофонда отечественных пород пчёл и проблемы его сохранения / Н. И. Кривцов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. – 2009. – № 1. – С. 14-16.

85. Кузьмина, А. С. Определение микробиоты пчёл с целью оценки эффективности пробиотических биопрепаратов / А. С. Кузьмина // Велес. – 2020. – № 1-1 (79). – С. 26-33.

86. Кулдашева, Ф. Х. О перспективах развития пчеловодство в мире / Ф. Х. Кулдашева, Б. А. Абдусатторов // Велес. – 2017. – № 10-1 (52). – С. 37-45.

87. Лаврехин, Ф. А. Биология медоносной пчелы / Ф. А. Лаврехин, С. В. Панкова. – М.: Колос, 1983. – 303 с.

88. Лебедев, В. И. Изучение закономерностей роста и развития пчелиных семей / В. И. Лебедев // Современные направления научно-технического прогресса в пчеловодстве : материалы Международной научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Г. Ф. Таранова, Рыбное, 09 декабря 2007 года / Научно-исследовательский институт пчеловодства Российской академии сельскохозяйственных наук. – Рыбное: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт пчеловодства» (ФГБНУ «НИИ пчеловодства»), 2007. – С. 120-134.

89. Лебедев, В. И. Пчеловодство России: состояние, проблемы и место в мире / В. И. Лебедев, Л. Ф. Прокофьев, Ю. В. Докукин // Пчеловодство. – 2013. – № 4. – С. 3-5.

90. Лебедев, В. И. Состояние и стратегия развития российского пчеловодства / В. И. Лебедев, Л. В. Прокофьева, Ю. В. Докукин, Я. Л. Шагун // Сборник научно-исследовательских работ по пчеловодству и апитерапии. – Рыбное. – 2017. – С. 3-7.

91. Лебедев, В. И. Состояние и основные направления стратегии развития пчеловодства в России / В. И. Лебедев, Л. В. Прокофьева, Ю. В. Докукин, Я. Л. Шагун // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. – 2018. – № 1 (37). – С. 42-47.

92. Лебедев, В. И. Основные задачи по развитию пчеловодства России на ближайшее десятилетие / В. И. Лебедев, Ян. Л. Шагун // Сборник научно-исследовательских работ по пчеловодству и апитерапии. – 2018. – С. 7-11.

93. Лемякин, А. Д. Значение пчел для человека и природы / А. Д. Лемякин, Н. С. Баранова // Актуальные вопросы развития науки и технологий: сборник статей Международной научной конференции молодых ученых, 04 апреля 2019 г. – Караваево, 2019. – С. 92-95.

94. Любимов, А. И. Экологические факторы, влияющие на жизнедеятельность пчел / А. И. Любимов, Л. М. Колбина, С. Л. Воробьева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2014. - Т. 220. - № 4. - С. 157-159.

95. Мазина, Г. С. Сравнительный анализ влияния погодных условий на медосборы 2016-2017 гг. в условиях Псковской области / Г. С. Мазина, А. А. Кузьмин, С. В. Владимирова // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 2. – С. 2-7.

96. Малькова, И. Л. Оценка биоклиматического потенциала территории Удмуртской Республики / И. Л. Малькова, М. А. Саранча, А. А. Белова // Вестник Удмуртского университета. – 2014. – № 2. – С. 142-150.

97. Маннапов, А. Г. Развитие семей пчел, их продуктивные показатели при применении микробиологического препарата "Апиник" / А. Г. Маннапов, О. С. Ларионова // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2011. – № 10. – С. 24-28.

98. Ляпунов, Я. Э. Энтеробактерии кишечника зимующих пчел *Apis Mellifera* / Я. Э. Ляпунов, Р. З. Кузьяев, Р. Г. Хисматуллин, О. А. Безгодова // Микробиология. - 2008. – Т. 77. - № 3. - С. 421-427.

99. Малков, В. В. Племенная работа на пасеке / В. В. Малков. – М.: Россельхозиздат, 1985. – 176 с.
100. Маннапов, А. Г. Концепция системного развития пчеловодства Российской Федерации / А. Г. Маннапов // Пчеловодство. - 2015. - № 9. - С. 6-8.
101. Медовый запас лесных насаждений Удмуртской Республики / А. И. Любимов, Л. М. Колбина, Е. М. Кислякова, С. Л. Воробьева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 52. – № 3. – С. 101-104.
102. Мишуковская, Г. С. Влияние оксиметилурацила, препарата Микровитам, пробиотика Апиник на биохимические показатели организма в онтогенезе пчел / Г. С. Мишуковская, Ю. В. Христофоров // Достижения аграрной науки – производству. – Уфа. - 2004. - С. 91-96.
103. Мишуковская, Г. С. Морфофункциональные и продуктивные показатели пчелиных семей при подкормке пробиотиками / Г. С. Мишуковская, Н. Р. Мурзабаев, И. В. Минеев // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2011. - № 4. – С. 32-35.
104. Мишуковская, Г. С. Продуктивные показатели пчелиных семей при использовании кормовых пробиотических добавок / Г. С. Мишуковская, М. Г. Гиниятуллин, А. И. Науразбаева // Российский электронный научный журнал. - 2018. - № 3 (29). - С. 216-227.
105. Мокиева, Н. Н. Современные тенденции экспорта российского меда / Н. Н. Мокиева, Т. М. Меньшикова // Коррекционно-педагогическое образование: электронный журнал. – 2022. – № 2-2(32). – С. 6-8.
106. Мониторинг инфекционных заболеваний пчелиных семей на территории Удмуртской Республики / Е. Д. Мушталева, С. Л. Воробьева, И. С. Иванов, С. И. Коконов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 4(90). – С. 224-228.
107. Мушталева, Е. Д. Состояние отрасли пчеловодства Удмуртской республики / Е. Д. Мушталева, С. Л. Воробьева, М. И. Васильева // Вестник

Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 2(66). – С. 23-29.

108. Нагорная, А. В. Причины гибели пчелиных семей / А. В. Нагорная, Ю. А. Колина // Медовый край - медовая Россия: история, традиции, современные тенденции пчеловодства : материалы Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции, Уссурийск, 07–09 октября 2020 года / Отв. редактор С.В. Иншаков. – Уссурийск: Приморская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 194-197.

109. Непейвода, С. Н. Темная лесная пчела в Удмуртской Республике. Проблема интродукции пчел южных рас / С. Н. Непейвода, Л. М. Колбина // Биомика. – 2016. – Т. 8. – № 2. – С. 165-177.

110. Некоторые аспекты практического использования пробиотиков в пчеловодстве / И. М. Лойко, А. Г. Щепеткова, Т. М. Скудная [и др.] // Микробные биотехнологии: фундаментальные и прикладные аспекты: сборник научных трудов, 2018 г. – Минск, 2018. – С. 198-209.

111. Никулина, О. В. Анализ развития отрасли пчеловодства в России: выявление проблем и поиск резервов для повышения конкурентоспособности на международной арене / О. В. Никулина, М. А. Ледовской // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. – 2022. – № 1 (69).

112. Никульникова, Т. М. Экологическое и народно-хозяйственное значение пчеловодства / Т. М. Никульникова // Путь в науку. Профессиональное образование и бизнес: траектория развития: мат. Междунар. науч. конф. и студенческой олимпиады. – 2017. – С. 145-150.

113. Овчарова, А. Н. Новые пробиотические препараты на основе *Lactobacillus reuteri* и перспективы использования их в животноводстве / А. Н. Овчарова, Е. С. Петраков // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2018. – № 2. – С. 5-18.

114. Основные направления перспективного развития пчеловодства в Российской Федерации с учетом требований международного законодательства /

Л. П. Сатюкова, М. И. Шопинская, Ю. М. Субботина [и др.] // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2019. – № 3(31). – С. 266-271.

115. Особенности микробиоценоза кишечного тракта пчел после зимовки при использовании пробиотиков / И. М. Лойко, А. Г. Щепеткова, Т. М. Скудная [и др.] // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы : сборник научных трудов. Под редакцией В. К. Пестиса. – Гродно : Гродненский государственный аграрный университет, 2019. – С. 148-153.

116. Пашаян, С. А. Способы повышения зимостойкости пчел / С. А. Пашаян, К. А. Сидорова, М. В. Калашникова // Перспективы инновационного развития АПК : сборник материалов международной научно-практической конференции, Тюмень, 11–13 августа 2010 года / Тюменская Государственная Сельскохозяйственная академия. – Тюмень: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2010. – С. 509-512.

117. Пичушкин, И. С. Влияние подкормки гидротермальным нанокремнеземом на продуктивность пчелиных семей / И. С. Пичушкин, В. А. Сивашенко, В. В. Потапов // Сборник научно-исследовательских работ по пчеловодству и апитерапии, Рыбное, 02–03 ноября 2017 года. – Рыбное: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Федеральный научный центр пчеловодства, 2018. – С. 48-52.

118. Плотников, С. А. Пчеловодство в условиях зоны интенсивного земледелия Краснодарского края / С. А. Плотников, С. В. Свистунов // Современные проблемы пчеловодства и апитерапии : Материалы Международной научно-практической конференции, Рыбное, 18 декабря 2020 года. Под редакцией А.З. Брандорф [и др.]. – Рыбное: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Федеральный научный центр пчеловодства, 2021.

119. Получение и применение пробиотических препаратов в животноводстве / С. А. Гринь, И. В. Павленко, Е. Э. Школьников [и др.] // Ветеринария и кормление. – 2019. – № 1. – С. 10-11.
120. Полторжицкая, Р. С. Оценка эффективности использования живых пробиотических препаратов при моно- и ассоциированной гнильцово-микозной патологии пчел / Р. С. Полторжицкая // Эпизоотология, иммунобиология, фармакология и санитария: Международный научно-практический журнал. - 2009. - №4. - С. 39-44.
121. Потребление йода пчелиной семьей в течение года / Е. К. Еськов, М. Д. Еськова, Е. Г. Кекина [и др.] // Пчеловодство. – 2016. – № 5. – С. 10-12.
122. Проскурина, Л. И. Влияние пробиотического препарата на основе споробразующих бактерий на организм поросят / Л. И. Проскурина, Е. М. Эннс, Н. В. Репш // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 3 (168). – С. 103-108.
123. Применение препарата «Живые бактерии» для подкормки пчел в зимний период / Г. М. Крюковская, Н. Ю. Сысоева, И. Г. Гламаздин [и др.] // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2019. – № 3 (31). – С. 335-341.
124. Применение ферментализатов пыльцы в кормовой добавке для обеспечения нормального развития пчелиных семей / Н. Г. Билаш, О. О. Троцук, А. И. Албулов, М. А. Фролова // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2015. – № 5. – С. 46-47.
125. Пулинец, А. К. Использование стимулирующих подкормок для пчел в условиях таёжной зоны Приморского края / А. К. Пулинец, Е. К. Пулинец, Н. Т. Рассказова // Современные проблемы пчеловодства и апитерапии : Материалы Международной научно-практической конференции, Рыбное, 18 декабря 2020 года / Под редакцией А. З. Брандорф [и др.]. – Рыбное: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр пчеловодства», 2021. – С. 203-208.

126. Пушкарев, Н. Н. Влияние генотипических и паратипических факторов на рост и медопродуктивность пчелиных семей / Н. Н. Пушкарев, Н. Ю. Бурцев, В. И. Косилов // Современные проблемы животноводства в условиях инновационного развития отрасли: материалы Всерос. науч.-практ. конф., 23 марта, 2017 г. - Курган, 2017. - С. 176–179.
127. Просвирнин, А. П. Изучение совместного действия на пчел препаратов Аписил и Тимол / А. П. Просвирнин, Д. А. Просвирнина, Н. М. Ишмуратова // Пчеловодство. - 2015. - № 7. - С. 26-27.
128. Пшеничная, Е. А. Положительная роль стимулирующих подкормок / Е. А. Пшеничная // Пчеловодство. - 2010. - № 2. - С.14-15.
129. Разработка композиционного состава пробиотической кормовой добавки для пчел / И. И. Гапонова, О. В. Макаревич, Е. В. Болотник [и др.] // Микробные биотехнологии: фундаментальные и прикладные аспекты: сборник научных трудов. – Минск : Республиканское унитарное предприятие «Издательский дом «Белорусская наука», 2019. – С. 215-227.
130. Рахматуллин, И. Х. Роль пчеловодства в современном мире / И. Х. Рахматуллин // Актуальные исследования. – 2020. – № 23-1(26). – С. 23-25.
131. Результаты садковых опытов по использованию пробиотиков в подкормке пчел / Г. С. Мишуковская, М. Г. Гиниятуллин, Т. Н. Кузнецова [и др.] // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. - 2019. - № 1 (49). - С. 62-70.
132. Рожков, К. А. Гигиена кормов и кормления медоносных пчел / К. А. Рожков // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 27. – С. 118-123.
133. Руденко, А. Н. Применение пробиотиков на основе бацилл в пчеловодстве / А. Н. Руденко, Т. Н. Грязнева, В. И. Масленникова // Нанотехнологии и охрана здоровья. - 2014. - Т. 6. - № 4 (21). - С. 14-16.
134. Савушкина, Л. Н. Факторы, влияющие на получение качественных пчелиных маток / Л. Н. Савушкина, А. В. Бородачев // Вестник Рязанского

государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. – 2013. – № 1 (17). – С. 27-31.

135. Самсонова, И. Д. Этапы развития пчеловодства / И. Д. Самсонова, А. Г. Маннапов // Пчеловодство. – 2021. – № 8. – С. 62-63.

136. Санникова, Н. А. Влияние стимулирующих препаратов «Пчелодар» и «Вирусан» на медовую продуктивность пчелиных семей пасеки частного сектора Увинского района Удмуртской Республики / Н. А. Санникова, М. Н. Степанов, С. Л. Воробьева // Наука, инновации и образование в современном АПК: материалы Международной научно-практической конференции, 11-14 февраля 2014 г. – Ижевск, 2014. – С. 81-85.

137. Сауров, С. Е. Влияние пчелоопыления на урожайность / С. Е. Сауров // Universum: химия и биология. – 2022. – № 1 (91). – С. 17-19.

138. Сердюченко, И. В. Кормовые добавки в пчеловодстве / И. В. Сердюченко // Инновационное развитие. – 2018. - № 4. – С. 243-244.

139. Смоленцев, С. Ю. Обзор современного состояния российского рынка мёда / С. Ю. Смоленцев, В. А. Наместников // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2021. – № 23. – С. 528-530.

140. Смольникова, Е. А. Продуктивные показатели пчелиных семей при использовании пробиотиков / Е. А. Смольникова, А. И. Науразбаева // Научные механизмы решения проблем инновационного развития: материалы Международной научно-практической конференции: в 3 частях, 28 ноября 2017. – Оренбург, 2017. - С. 116-119.

141. Современные технологии ведения пчеловодства в Республике Беларусь на фоне варроатозной инвазии / В. К. Пестис, Н. В. Халько, И. М. Лойко, А. Н. Кричевцова // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2022. – Т. 60. – № 1. – С. 59-68.

142. Соловьева, Л. Ф. Предупредим гибель пчёл от пестицидов / Л. Ф. Соловьева // Апитерапия сегодня: мат. XVI Всерос. науч. конф. – 2013. – С. 191-197.
143. Сурков, А. А. Биологическая оценка семей *Apis mellifera* Юго-Востока Беларуси / А. А. Сурков, А. К. Мещанинова // Молодой учёный. – 2014. – № 9. – С. 45-48.
144. Таранов, Г. Ф. Корма и кормление пчёл / Г. Ф. Таранов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Россельхозиздат, 1986. – 160 с.
145. Таранов, Г. Ф. Породы пчел и породное районирование / Г. Ф. Таранов // Пчеловодство. – 2013. – № 9. – С. 40-43.
146. Технологические параметры получения пробиотической кормовой добавки для пчел / Р. К. Нагорный, И. М. Лойко, Т. М. Скудная [и др.] // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы: сборник научных трудов. – Гродно, 2019. – С. 151-157.
147. Троценко, И. В. Сила семей и продуктивные качества среднерусских пчел / И. В. Троценко, В. В. Троценко // Инновационная деятельность в агропромышленном комплексе: теоретические и практические аспекты: сборник материалов Международной научно-практической конференции, Омск, 30 марта 2021 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2021. – С. 99-100.
148. Улугов, О. П. Зимостойкость пчелиных семей при использовании стимулирующих подкормок в агроклиматических условиях Республики Таджикистан / О. П. Улугов, А. Шарипов, Н. Ш. Кахоров // Доклады Таджикской академии сельскохозяйственных наук. – 2013. – № 3 (37). – С. 53-56.
149. Урбанская, Г. Г. Российское пчеловодство: состояние, тенденции развития и эффективность / Г. Г. Урбанская // Экономика сельского хозяйства. Реферативный журнал. – 2021. – № 3. – С. 768.
150. Фаттахова, Н. А. Современные альтернативы кормовым антибиотикам / Н. А. Фаттахова, Д. М. Галиев // Молодежь и наука. - 2019. - № 3. - С. 44.

151. Хисамов, И. Ж. Увеличиваем зимостойкость пчел с препаратом "СпасиПчел" / И. Ж. Хисамов, Р. Р. Абдулвалеев, С. Н. Ватракшин // Пчеловодство. – 2021. – № 2. – С. 24-25.
152. Хитозан как основа иммуномодулирующего препарата для пчел / Е. С. Салтыкова, Л. Р. Гайфуллина, А. Р. Гатауллин [и др.] // Известия Уфимского научного центра РАН. – 2016. – № 3-1. – С. 157-159.
153. Хозяйственно полезные признаки пчелиных семей, при стимулирующих подкормках с белковыми наполнителями в условиях Центрального Таджикистана / А. Шарипов, В. Н. Саттаров, А. Х. Абдурасулов [и др.] // Вестник Ошского государственного университета. – 2021. – № 1-2. – С. 498-508.
154. Холназаров, М. Х. Факторы, влияющие на экономическую эффективность пчеловодства / М. Х. Холназаров, Н. М. Абдуллоева // Вестник Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. Серия гуманитарных и экономических наук. – 2018. – № 1-3 (55). – С. 191-196.
155. Худайбердиев, А. А. Динамика роста силы пчелиных семей при стимулирующих подкормках / А. А. Худайбердиев // Здоровьесберегающие технологии, качество и безопасность пищевой продукции: материалы Всероссийской конференции с международным участием, 19 ноября 2021. – Краснодар. – С. 256-259.
156. Худайбердиев, А. А. Содержание аминокислот у рабочих особей пчел на фоне стимулирующих подкормок / А. А. Худайбердиев // Главный зоотехник. – 2022. – № 1 (222). – С. 49-55.
157. Циколенко, С. П. Морфометрические характеристики рабочих пчел и количество личиночного корма при различных видах белковой подкормки пчел в условиях защищенного грунта / С. П. Циколенко, А. С. Циколенко // Гавриш. – 2011. – № 5. – С. 36-38.

158. Чепуштанова, О. В. Обзор состояния развития пчеловодства в Свердловской области / О. В. Чепуштанова, Н. А. Соколов, М. К. Сафронов // Вестник биотехнологии. – 2021. – № 3 (28).
159. Шаров, М. А. Результаты селекционной работы на зимостойкость дальневосточных пчел / М. А. Шаров // Вестник Дальневосточного отделения Академии наук. – 2017. - № 3 (193). – С. 102-106.
160. Шиврина, Т. Б. Социально-экономическое значение пчеловодства для Кировской области / Т. Б. Шиврина, В. А. Коробов // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 7. – С. 145-146.
161. Экологическое и хозяйственное значение пчеловодства / Т.М. Никульникова, В.С. Никульников, О.В. Никульников, Г.А. Симонов // Актуальные проблемы естественнонаучного образования, защиты окружающей среды и здоровья человека. – 2017. – Т. 6. – № 6. – С. 47-52.
162. Экономическая эффективность использования пробиотической кормовой добавки для пчел / А.Г. Щепеткова, И.М. Лойко, Т.М. Скудная [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов. – Гродно. – 2020. – С. 289-295.
163. Эффективность применения полифункциональной подкормки для медоносных пчел "БиХит" / М. А. Фролова, А. И. Албулов, Э. И. Ковалева [и др.] // Ветеринария и кормление. – 2020. – № 6. – С. 51-54.
164. Юдин, В. М. Сравнительный анализ влияния медоносов на продуктивность Среднерусской медоносной пчелы / В. М. Юдин, А. И. Любимов, У. М. Тучкова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 3 (67). – С. 44-50.
165. Antibiotic treatment impairs protein digestion in the honeybee, *Apis mellifera* / E. E. Du Rand, C. Stutzer, H. Human [et al] // *Apidologie*. – 2020. – V. 51. – p. 94–106.

166. Are commercial probiotics and prebiotics effective in the treatment and prevention of honeybee nose mites? / A. A. Ptasińska, G. Borsuk, A. Zdybicka-Barabas [et al] // *Parasitology Research*. – 2016. – V. 115. – P. 397–406.
167. Audisio, M. C. Gram-Positive Bacteria with Probiotic Potential for the *Apis mellifera* L. Honey Bee: The Experience in the Northwest of Argentina / M. C. Audisio // *Probiotics and Antimicrobial Proteins*. – 2017. – V.9. – P. 22–31.
168. *Bacillus* and *Brevibacillus* strains as potential antagonists of *Paenibacillus* larvae and *Ascosphaera apis* / L. C. Bartel, E. Abrahamovich, C. Mori [and other] // *Journal of Apicultural Research*. - 2019. – T. 58. – P. 117–132.
169. Beneficial Effects of *Bacillus subtilis* subsp. *subtilis* Mori2, a Honey-Associated Strain, on Honeybee Colony Performance / D. C. Sabaté, M. S. Cruz, M. R. Benítez-Ahrendts [et al] // *Probiotics and Antimicrobial Proteins*. – 2012. – V. 4. – P. 39–46.
170. Beneficial microorganisms for honey bees: problems and progresses / D. Alberoni, F. Gaggia, L. Baffoni [et al] // *Applied Microbiology and Biotechnology*. – 2016. – V. 100. – P. 9469–9482.
171. Declines of managed honey bees and beekeepers in Europe / S.G. Potts, S.P.M. Roberts, R. Dean et al. // *Journal of Apicultural Research*. – 2010. – V. 49 (1). – P. 15-22.
172. Effect of Application of Probiotic Pollen Suspension on Immune Response and Gut Microbiota of Honey Bees (*Apis mellifera*) / I.C. Maruščáková, P. Schusterová, B. Bielik [et al] // *Probiotics and Antimicrobial Proteins*. – 2020. - V.12. – P. 929–936.
173. Effects of organic acid treatments on small hive beetles, *Aethina tumida*, and the associated yeast *Kodamaea ohmeri* / M.O. Schafer, W. Ritter, J.S. Pettis and et al. // *Journal of Pest Science*. – 2009. – V. 82. – № 3. – P. 283-287.
174. Evaluation of intra- and interbreed differences in exterior characters of worker honeybees for biomonitoring purposes / A. A. Bragazin, A. A. Radaev, A. A. Nizhegorodtsev [et al] // *Biology Bulletin*. – 2014. – V. 41. – P. 851–855.

175. Standard methodologies for molecular research in *Apis mellifera* / J. D. Evans, Y. P. Chen, R. S. Cornman et al. // *Journal of Apicultural Research*. - 2013. - V. 52. - P. 1-53.
176. Feeding honeybee colonies with honeybee-specific lactic acid bacteria (Hbs-LAB) does not affect colony-level Hbs-LAB composition or *Paenibacillus* larvae spore levels, although american foulbrood affected colonies harbor a more diverse Hbs-LAB community / S. Lamei, J. G. Stephan, B. Nilson [et al] // *Microbial Ecology*. – 2020. – V. 79. – P. 743–755.
177. Fikadu, Z. Pesticides use, practice and its effect on honeybee in Ethiopia: a review / Z. Fikadu // *International Journal of Tropical Insect Science*. – 2020. – V.40. – P. 473–481.
178. Gilioli, G. Towards the development of an index for the holistic assessment of the health status of a honey bee colony / G. Gilioli, G. Sperandio, F. Hatjina, A. Simonetto // *Ecological Indicators*. – 2019. – №101. – P. 341-347.
179. Genersch, E. Honey bee pathology: current threats to honey bees and beekeeping / E. Genersch, // *Applied Microbiology and Biotechnology*. – 2010. – V. 87. – P. 87–97.
180. Harries-Jones, P. Honeybees, communicative order and the collapse of ecosystems / P. Harries-Jones // *Biosemitotics*. – 2009. – V.2. – P.193–204.
181. Honey bee colony winter loss rates for 35 countries participating in the COLOSS survey for winter 2018–2019, and the effects of a new queen on the risk of colony winter loss / A. Gray, N. Adjlane, A. Arab [et al] // *Journal of Apicultural Research*. – 2020. – V. 59. – P. 744-751.
182. Humberov, Y. Current state and development of beekeeping in Azerbaijan / Y. Humberov // *Components of Scientific and Technological Progress*. – 2015. – № 3 (25). – C. 24-27.
183. Isolation and identification of lactic acid bacteria from the intestinal tracts of honey bees, *Apis mellifera* L. in Egypt / M. E. Hoda, A. A. Abdel-rhman, F. N. Nasr [et al] // *Journal of Apicultural Research*. – 2021. –V. 60. – P. 349-357.

184. In vitro antagonistic potential of gut bacteria isolated from indigenous honey bee race of Saudi Arabia against *Paenibacillus* larvae / A. Ahmad, A. A. Amal, A. . Khalid [et al] // *Journal of Apicultural Research*. – 2020. – V. 59. – P. 8325-8333.
185. Kengyel, D. Towards swarm level optimisation: the role of different movement patterns in swarm systems / D. Kengyel, P. Zahadat, F. Wotawa, T. Schmickl // *International Journal of Parallel, Emergent and Distributed Systems*. – 2019. – № 34 (3). – P. 241-259.
186. *Lactobacillus* sp. as a potential probiotic for the prevention of *Paenibacillus* larvae infection in honey bees / D. Mudroňová, J. Toporčák, R. Nemcová [et al] // *Journal of Apicultural Research*. – 2011. – T. 50. – № 4. – P. 323–324.
187. Longitudinal Effects of Supplemental Forage on the Honey Bee (*Apis mellifera*) Microbiota and Inter- and Intra-Colony Variability / J. A. Rothman, M. J. Carroll, W. G. Meikle [et al] // *Microbial Ecology*. – 2018. – V. 76. – P. 814–824.
188. Machova, M. Development of probiotic for bees / M. Machova, V. Rada, J. Huk, F. Smekal // *Apiacta*. – 1997. – V. 32. – P. 99–111.
189. Meixner, M.D. Conserving diversity and vitality for honey bee breeding / M.D. Meixner, C. Costa, P. Kryger et al. // *Journal of Apicultural Research*. - 2010. – V. 49. – № 1. – P. 85-92.
190. Meta-analysis on the effect of bacterial interventions on honey bee productivity and the treatment of infection / J. A. Chmiel, A. P. Pitek, J. P. Burton [et al] // *Apidologie*. – 2021. – V. 52. – P. 960–972.
191. Methods of Determination of Antibiotic Residues in Honey / S. M. Jakšić, R. D. Ratajac, N. B. Prica, [et al] // *Journal of Analytical Chemistry*. – 2018. – V. 73. – P. 317–324.
192. Milford, A.B. The Responsibility of Farmers, Public Authorities and Consumers for Safeguarding Bees Against Harmful Pesticides / A. B. Milford, B. A. Hatteland, L.O. Ursin // *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*. – 2022. – V. 35.

193. Monitoring diseases of honey bees (*Apis mellifera*) in Russia / Z.Ya. Zinatullina, T.Y. Dolnikova., T.F. Domatskaya, A.N. Domatsky // *Ukrainian journal of ecology*. - 2018. - №8 (3). - P. 106-116.
194. Multi-country loss rates of honey bee colonies during winter 2016/2017 from the COLOSS survey / R. Brodschneider, A. Gray, N. Adjlane [et al] // *Journal of Apicultural Research*. - 2018. – T. 57. – P. 452–457.
195. Murray, T. E. Conservation ecology of bees: populations, species and communities / T. E. Murray, M. Kuhlmann, S. G. Potts // *Apidologie*. – 2009. – V. 40. – P. 211–236.
196. Neumann, P. Honey bee colony losses / Peter Neumann, N. L. Carreck // *Journal of Apicultural Research*. – 2010. – V.49. – P. 1-6.
197. Nicholson, W. Roles of *Bacillus* endospores in the environment / W. Nicholson // *Cellular and Molecular Life Sciences CMLS*. – 2002. – V. 59. – P. 410–416.
198. Olishavska, S. *Bacillus* and *Paenibacillus* secreted polyketides and peptides involved in controlling human and plant pathogens / S. Olishavska, A. Nickzad, E. Déziel // *Applied Microbiology and Biotechnology*. – 2019. – V. 103. – P. 1189–1215.
199. Physicochemical and microbiological characteristics of honey obtained through sugar feeding of bees / M. Kamal, M. Rashid, S. C. Mondal [et al] // *Journal of Food Science and Technology*. – V. 56. – P. 2267–2277.
200. Possible correlation between levansucrase production and probiotic activity of *Bacillus* sp. isolated from honey and honey bee / A.A. Hamdy, N.A. Elattal, M.A. Amin [et al] // *World Journal of Microbiology and Biotechnology*. – 2017. – V.33.
201. Probiotic Potential and Effects on Gut Microbiota Composition and Immunity of Indigenous Gut Lactobacilli in *Apis cerana* / M. Lv, S. Wang, H. Yin [et al] // *Probiotics and Antimicrobial Proteins*. – 2022. – V.14. – P. 252–262.
202. Ravoet, J. Pesticides for Apicultural and/or Agricultural Application Found in Belgian Honey Bee Wax Combs / J. Ravoet, W. Reybroeck, D. C. Graaf // *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*. – 2015. – V. 94. – P. 543–548.

203. Reddi, C.S. Bee-flower interactions and pollination potential / C. S. Reddi, E. U. B. Reddi // *Proceedings: Animal Sciences*. – 1984. – V. 93. – P. 373–390.
204. Research strategies to improve honeybee health in Europe / R. F. A. Moritz, J. de Miranda, I. Fries [et al] // *Apidologie*. – 2010. – V.41. – P. 227–242.
205. Response of wild bee communities to beekeeping, urbanization, and flower availability / F. McCune, É. Normandin, M. J. Mazerolle [et al] // *Urban Ecosystems*. – 2020. – V. 23. – P. 39–54.
206. Retschnig, G. Conflicting selection on workers underlies global honey bee colony losses / G. Retschnig, L. Straub, P. Neumann // *Journal of Apicultural Research*. – 2022. – T. 61. – P. 457-459.
207. Reybroeck, W. Residues of antibiotics and chemotherapeutics in honey / W. Reybroeck // *Journal of Apicultural Research*. – 2018. – V.57. – P. 97-112.
208. Ruttner, F. Biogeography and taxonomy of honey bees / F. Ruttner // Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag. – 1988. – 288 p.
209. Shehabeldine, A.M. Antagonistic effect of gut microbiota of the Egyptian honeybees, *Apis mellifera* L. against the etiological agent of Stonebrood disease / A. M. Shehabeldine, A. H. Hashem, A. I. Hasaballah // *International Journal of Tropical Insect Science*. – 2022. – V. 42. – P. 1357–1366.
210. Stakeholders' views on sustaining honey bee health and beekeeping: the roles of ecological and social system drivers / M. Fedoriak, O. Kulmanov, A. Zhuk [et al] // *Landscape Ecology*. – 2021. – V. 36. – P. 763–783.
211. Szabo, T.I. Effect of weather factors on honeybee flight activity and colony weight gain / T. I. Szabo // *Journal of Apicultural Research*. – 1980. – V. 19. – P. 164-171.
212. Tejerina, M. R. *Lactobacillus salivarius* A3iob Reduces the Incidence of *Varroa destructor* and *Nosema* Spp. in Commercial Apiaries Located in the Northwest of Argentina / M. R. Tejerina, M. R. Benítez-Ahrendts, M. C. Audisio // *Probiotics and Antimicrobial Proteins*. – 2020. – V.12. – P.1360–1369.

213. The impact of winter feed type on intestinal microbiota and parasites in honey bees / P. D'Alvise, F. Böhme, M. C. Codrea [et al] // *Apidologie*. – 2018. – V. 49. – P. 252–264.
214. The effects of probiotic supplementation on the content of intestinal microflora and chemical composition of worker honey bees (*Apis mellifera*) / A. Kaznowski, B. Szymas, E. Jazdzinska [et al] // *Apicultural Research*. - 2005. – 44 (1). - P. 10-14.
215. The German bee monitoring project: A long term study to understand periodically high winter losses of honey bee colonies / E. Genersch, W. Von Der Ohe, H. Kaatz and et al. // *Apidologie*. – 2010. – V. 41. – № 3. – P. 332-352.
216. The use of probiotics, essential oils and fatty acids in the control of American foulbrood and other bee diseases / K. Kuzyšinová, D. Mudroňová, J. Toporčák [et al] // *Journal of Apicultural Research*. - 2016. – T. 55. - № 5 – P. 386–395.
217. Tkachev, V. Y. Probiotic drugs in animal husbandry / V. Y. Tkachev, T. V. Zubova // *Modern technologies in the field of agricultural production and education*, Кемерово, 21 октября 2021 года. – Кемерово: Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия, 2021.
218. Trends in beekeeping and honey bee colony losses in Latin America / F. Requier, K. Antúnez, C. L. Morales [et al] // *Journal of Apicultural Research*. – 2018. – № 57 (5). – P. 657-662.
219. Varying degrees of *Apis mellifera ligustica* introgression in protected populations of the black honeybee, *Apis mellifera mellifera*, in northwest Europe / A.B. Jensen, K.A. Palmer, J.J. Boomsma, B.V. Pedersen // *Molecular Ecology*. –2005. – V. 14. – P. 93-106.
220. Weiler, M. *Bees and Honey: From Flower to Jar* / M. Weiler. - Floris Books, 2006. - P.12-13.
221. Why bees are critical for achieving sustainable development / V. Patel, N. Pauli, E. Biggs [et al] // *Ambio*. – 2021. – V. 50. – P. 49–59.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение А.

СОГЛАСОВНО
Ректор (проректор) вуза
профессор А.И. Любимов

УТВЕРЖДАЮ
Директор ООО «Дружба»
Увинского района В.О. Яблоков

« 03 » 04 2020 г. « 02 » 04 2020 г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ в высших учебных заведениях

Заказчик ООО «Дружба» Увинского района Удмуртской Республики
(наименование организации)
Яблоков Виктор Олегович
(Ф.И.О. руководителя организации)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы: «Хозяйственно-полезные показатели пчелиных семей в зависимости от использования стимулирующих подкормок в условиях Удмуртской республики»

(наименование темы, № гос. регистрации)
выполненной ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, аспирантом кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных
(наименование вуза, НИИ, КБ)

выполняемой в 2019 - 2020 годах
(сроки выполнения)

внедрены в ООО «Дружба» Увинского района Удмуртской Республики
(наименование предприятия, где осуществлялось внедрение)

1. Вид внедренных работ: использование стимулирующих подкормок «АпиВрач» и «ПчелоНормоСил» для улучшения хозяйственно-полезных признаков пчелиных семей

(эксплуатация изделия, работы, технологии); производство (изделия, работы, технологии)

2. Характеристика масштаба внедрения массовое
(уникальное, единичное, партия, массовое, серийное)

3. Форма внедрения:
Методика (метод) улучшения хозяйственно-полезных признаков пчелиных семей

4. Новизна результатов научно-исследовательских работ качественно-новые
(пионерские, принципиально-новые, качественно-новые, модификация старых разработок)

5. Опытно-промышленная проверка пасека ООО «Дружба» Увинского района Удмуртской Республики
(указать № и дату актов испытаний, наименование предприятий, период)

6. Внедрены:
в промышленное производство: ООО «Дружба» Увинского района Удмуртской Республики
(участок, цех, процесс)

7. Годовой экономический эффект

ожидаемый 1890000 руб (один миллион восемьсот девяносто тысяч рублей)
(от внедрения проекта)

фактический 1772400 (один миллион семьсот семьдесят две тысячи четыреста рублей)

в том числе долевое участие 50 % (пятьдесят процентов)
(% цифрами и прописью)

8. Объем внедрения 30 пчелиных семей, что составляет 50 % от объема внедрения

9. Социальный и научно-технический эффект: улучшение и оздоровление научно-технических направлений, социальное назначение

(охрана окружающей среды, недр; улучшение и оздоровление научно-технических направлений, социальное назначение)

От вуза

Проректор по НИР

Фирс Александр С.И.

От предприятия

Ответственный за внедрение

Яблоков В.О.

Руководитель НИР

Серебрякова И.И.

Начальник планового отдела

Жуков Д.П.

Главный бухгалтер

Волков Александр С.И.

Приложение В.

СОГЛАСОВНО
Ректор (проректор) вуза

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель организации

«дд»2021 г.2021 г.**АКТ ВНЕДРЕНИЯ**

результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ в высших учебных заведениях

Заказчик АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» Удмуртской Республики
(наименование организации)

Шкарупа К.Е.

(Ф.И.О. руководителя организации)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы Хозяйственно-полезные и биологические показатели пчелиных семей в зависимости от использования стимулирующих подкормок в условиях Удмуртской Республики
(наименование темы, № гос. регистрации)

выполненной ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
(наименование вуза, НИИ, КБ)

выполняемой 2019-2021 г.
(сроки выполнения)

внедрены АО «Учхоз Июльское ИжГСХА»
(наименование предприятия, где осуществлялось внедрение)

1. Вид внедренных работ использование стимулирующих подкормок «АпиВрач», «СпасиПчел» и «ПчелоНормоСил» для улучшения хозяйственно-полезных признаков пчелиных семей
(эксплуатация изделия, работы, технологии); производство (изделия, работы, технологии)

2. Характеристика масштаба внедрения массовое
(уникальное, единичное, партия, массовое, серийное)

3. Форма внедрения:
Методика (метод) производственный, пасечные предприятия

4. Новизна результатов научно-исследовательских работ качественно-новые
(пионерские, принципиально-новые, качественно-новые, модификация старых разработок)

5. Опытно-промышленная проверка АО «Учхоз Июльское ИжГСХА»
(указать № и дату актов испытаний, наименование предприятий, период)

6. Внедрены:
в промышленное производство АО «Учхоз Июльское ИжГСХА»
(участок, цех, процесс)

7. Годовой экономический эффект
ожидаемый 370 000 руб.
(от внедрения проекта)

фактический 320 000 руб.
в том числе доленое участие 50% (пятьдесят %)
(% цифрами и прописью)

8. Удельная экономическая эффективность внедрения результатов
155 000 тыс. руб.

9. Социальный и научно-технический эффект улучшение и оздоровление научно-технических направлений, социальное назначение
(охрана окружающей среды, недр; улучшение и оздоровление научно-технических направлений, социальное назначение)

От вуза

Проректор по НИР

Е. В. Россова С. У.

Руководитель НИР

От предприятия

Начальник планового отдела

Главный бухгалтер

В. В. В. В.

Ответственный за внедрение
