

На правах рукописи

**Попкова Марина Юрьевна**

**ВЛИЯНИЕ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК  
В ХЕЛАТНОЙ ФОРМЕ НА ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫЕ  
ПОКАЗАТЕЛИ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

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

**Автореферат**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Ижевск 2024

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Удмуртский государственный университет»

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

Защита диссертации состоится 28 ноября 2024 г. в 13:30 часов на заседании диссертационного совета 35.2.043.01 при ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ по адресу: 426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, д. 11. Тел/факс 8 (3412) 589-936, e-mail: [diss35.2.043.01@udsau.ru](mailto:diss35.2.043.01@udsau.ru)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ и на сайте: <https://udsau.ru>, с авторефератом – на сайтах <https://udsau.ru> и <https://vak.minobrnauki.gov.ru>

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 года

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Березкина Галина Юрьевна

## 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность проблемы.** Национальная безопасность страны в первую очередь зависит от обеспечения продовольственной безопасности, которая гарантирует независимость и суверенитет страны (Ахмадиева А.Ф., Фанисов Р.Ф., Мусина Г.А., 2023). На сегодняшний день обеспечение населения Российской Федерации экологически чистыми и полезными продуктами питания, которые обеспечивают поддержание здоровья нации и повышение жизненного уровня человека, в достаточном количестве является наиважнейшей задачей в свете ситуации на мировом рынке. Одной из сегодняшних задач – динамичное развитие агропромышленного комплекса, в том числе включая развитие отрасли пчеловодства (Колупаев С.В., Анциферова О.Ю., 2019).

Пчеловодство – одна из отраслей сельского хозяйства Российской Федерации, обеспечивающая население страны ценными продуктами (Сатюкова Л.П. [и др.], 2019; Будникова Н.В., Митрофанов Д.В., 2020; Юмагужин Ф.Г., Сабитова Л.М., Валиева А.Р., 2023). Появление проблем в отрасли пчеловодства формируют значительные риски для экологического благополучия страны и обеспечения ее продовольственной безопасности (Буранбаева Л.З., Гильмутдинова Р.А., Дубинина Э.В., Жилина Е.В., 2021).

К сожалению, на современном этапе российское пчеловодство сталкивается с проблемами и вызовами, затрудняющими его функционирование и дальнейшее развитие (Усенко Л.Н., Чепик А.Г., 2020; А.Г. Маннапов В.И. Трухачев А.С. Скачко, О.Е. Остривная, 2021). Изменение климатического фона, загрязнение окружающей среды, использование химических препаратов в сельском хозяйстве (гербицидов и пестицидов) и целом разрушение баланса экосистемы оказывает отрицательное влияние на развитие отрасли пчеловодства (Ахмадиева А.Ф., Фанисов Р.Ф., Мусина Г.А., 2023). Самой серьезной проблемой в отрасли является распространение инфекционных и инвазионных заболеваний, которые с каждым годом приводят к большему проценту гибели пчелиных семей (Морева Л.Я., Мойся А.А., 2018; Исаев Ю.Г., Сотников А.Н., Гулюкин М.И., 2021; Черных О.Ю., Лысенко А.А., Чекрышева В.В., 2023). Специалисты по содержанию пчел вынуждены изыскивать новые методы по лечению и предотвращению заболеваний медоносных пчел, как медикаментозного характера, так и профилактического. Возбудители, в свою очередь, через несколько поколений приспособляются к лекарствам, и они перестают на них действовать, что приводит к использованию новых более сильных препаратов, которые могут оставаться в продукции пчеловодства и нести вред здоровью и жизни человека (Кашковский В.Г., Плахова А.А., 2021).

В настоящее время все больше и больше внимание уделяется качеству и показателям безопасности выпускаемой продукции, введено такое понятие, как «Органическое животноводство», стандартами закреплены предъявляемые к нему требования. Когда ограничивается спектр лечебных и профилактических препаратов, которые можно применять при органическом животноводстве (Чучунов В.А.,

Радзиевский Е.Б., Злепкин В.А. [и др.], 2021; Мишуковская Г.С., Шелехов Д.В., Гиниятуллин М.Г., 2023).

В последнее время в пчеловодстве актуальным является использование профилактирующих и стимулирующих препаратов, способных оказывать благотворное влияние на повышение устойчивости пчел к различным патогенам, стимулировать активизацию их иммунологической защиты (Гальцева А.А., Ендовицкий Р.В., Пашаян С.А., 2020; Рякин Н.В., 2023; Хабарова А.В., Мандрыка Е.Д., 2023). Известно, что резистентность может быть повышена при использовании кормовых добавок (подкормок), содержащих витамины и соединения микроэлементов. Использование новейших технологий позволило получить стимулирующие препараты нового поколения, применение которых может способствовать стабилизации состояния пчелиных семей (Бармина И.Э., Маннапов А.Г., Карпова Г.В., 2011).

Таким образом, изучение степени влияния различных биологических стимулирующих кормовых добавок на жизнедеятельность и продуктивность пчелиных семей достаточно актуально в современных условиях.

**Степень изученности проблемы.** Согласно исследованиям многих ученых, ростостимулирующие добавки являются бесспорно очень важным фактором, оказывающим влияние на развитие пчелиной семьи. Стимулирующие подкормки различного состава влияют на степень развития пчелиных семей весной (силу семьи), на активность во время главного медосбора (период сбора основных кормовых резервов), и как следствие, на количество и качество полученной товарной продукции (Бармина И.Э., Маннапов А.Г., Карпова Г.В., 2011; Дегтярь А.С., Рубашкин Р.В., 2017; Комлацкий В.И., Ширяев Д.А., 2017; Крюковская Г.М. [и др.], 2019; Науразбаева А.И., Мишуковская Г.С., Гиниятуллин М.Г. [и др.], 2020; Пулинец Е.К., 2021; Семененко М.П., Онищук Ф.Д., Кузьминова Е.В., 2021; Дегтярь А.С. [и др.], 2022; Луганский С.Н., [и др.], 2022).

В настоящее время ведется непрерывный поиск биологически активных веществ безопасных как для пчел, так и для человека, стимулирующих жизнедеятельность медоносных пчел. В поисках стимуляторов развития пчелиных семей все большее внимание уделяется биологически активным веществам, кормовым добавкам, натуральным биостимуляторам. Решение этих задач, требует проведения исследований по расширению разнообразия биологически активных веществ, оказывающих стимулирующее влияние на зимостойкость, рост и продуктивность пчел, что является актуальным вопросом (Щепеткова А.Г., Лойко И.М., Скудная Т.М. [и др.], 2020; Дегтярь А.С., Скрипина О.Ю., Ходеев А.А., Обозненко И.С., 2022; Еремия Н.Г., Кошелева О., Макаев Ф.З., 2022; Худайбердиев А.А., 2022; Сабирджонова М.Р., Саттаров В.Н., Саттарова А.В., Иванцов Е.М., 2022).

**Цель и задачи исследования.** Целью исследования является изучить влияние витаминно-минеральной кормовой добавки, состоящей из хелатных соединений на хозяйственно-полезные характеристики медоносных пчел.

В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи:

- изучить природно-климатический фон и кормовые условия Удмуртской Республики при проведении исследований;

- определить морфометрические характеристики породного разнообразия изучаемых медоносных пчел;
- выявить влияние кормовой добавки на хозяйственно-полезные показатели пчелиных семей, в том числе на рост и развитие семьи и уровень их продуктивности;
- выявить влияние кормовой добавки на биологические характеристики пчелиных семей (зимостойкость, сохранность, расход корма, сила пчелиных семей);
- изучить качественный состав меда (диастазное число, влажность меда, сахара);
- экономически обосновать необходимость использования кормовых добавок для высокопродуктивной жизнедеятельности пчелиных семей в условиях Удмуртской Республики.

Объектом изучения являются пчелиные семьи Завьяловского района Удмуртской Республики и кормовые добавки.

**Предметом исследования** данной работы являются пчелиные семьи пасеки Завьяловского района Удмуртской республики.

**Научная новизна.** Хелатные комплексные соединения металлов-микроэлементов в последние годы начали достаточно широко применять в животноводстве. Но в пчеловодстве они до сих пор практически не используются. В данном исследовании впервые планируется применить в пчеловодстве хелатные комплексные соединения умеренной стабильности, где в качестве лигандов будут выступать вещества, являющиеся для пчел естественными метаболитами и способные легко включаться в обменные процессы. Синтез данных соединений будет происходить непосредственно при приготовлении жидкой кормовой добавки. В 2018 – 2019 г сотрудниками ФГБОУ ВО ИжГСХА и производственной компанией "Ижсинтез-Химпром" была разработана недорогая и удобная для производства технология получения водных микроэмульсий жирорастворимых витаминов и других нерастворимых в воде веществ. Она была успешно применена при создании жидких кормовых добавок для животноводства и птицеводства. Однако в области пчеловодства подобные микроэмульсии еще никем не применялись. Таким образом, в указанной области данный подход повышения биодоступности жирорастворимых витаминов будет использован впервые. Вероятно, впервые в данной области будут применены жидкие кормовые добавки, при создании которых полностью решена проблема, связанная с протеканием нежелательных химических реакций между используемыми веществами. Таким образом, будет использован целый ряд научных и технологических решений, которые являются новыми для сельскохозяйственной отрасли в целом, а в области пчеловодства применяются впервые.

**Теоретическая и практическая значимость.** Полученные данные расширяют теоретические знания в области технологии содержания пчелиных семей, расширяют спектр витаминно-минеральных кормовых добавок.

Проведение подкормки пчелиных семей в весенний период комплексом витаминно-минерального состава в хелатной форме позволяет увеличить интенсив-

ность роста расплода пчелиных семей на 65,1 сотен ячеек или 57,9 %, а также способствует увеличению объемов получаемой товарной пчеловодческой продукции на 11,5 кг или 62,2 %.

Применение витаминно-минеральной подкормки приводит к финансовому улучшению производства медовой и восковой продукции, что подтверждается повышением рентабельности производства до 51,1 %, что на 23,8 % больше, чем без использования витаминно-минеральных кормовых добавок.

**Методология и методы исследования.** Работа выполнена с использованием утвержденных методов исследований в пчеловодстве. Использовались полевые, лабораторные, статистические, биометрические и экономические методы исследований и анализа. Данные по климатическому фону и кормовым условиям фиксировались в дневник наблюдений на протяжении периода исследований и использовались метеорологические данные из официальных источников. Расчет полученных данных проводили с использованием программного обеспечения MS Excel, подтверждая результаты расчетом критерия достоверности по критерию Стьюдента.

**Положения, выносимые на защиту:**

- климатический фон оказывает непосредственное влияние на нектаропродуктивность медоносных растений и продуктивность пчелиных семей;
- анализируемые пчелиные семьи относятся к условно среднерусской породе пчел по морфометрическим показателям;
- использование витаминно-минеральной кормовой добавки хелатной формы в пчеловодстве позволяет интенсивно наращивать силу пчелиных семей к главному медосбору, а также увеличивать их медовую и восковую продуктивность;
- применение витаминно-минеральной кормовой добавки хелатной формы способствует улучшению зимостойкости пчелиных семей;
- качество медовой продукции не зависит от использования кормовой добавки;
- использование витаминно-минеральной кормовой добавки хелатной формы приводит к увеличению рентабельности производства продукции пчеловодства.

**Апробация работы.** Результаты научных исследований внедрены в производственную деятельность ООО «Дружба» Увинского района Удмуртской Республики.

Материалы исследований были доложены и обсуждены на Международной научно-практической конференции молодых ученых «Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса» (г. Ижевск, 2022 г.); национальной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения канд. с/х наук, доцента кафедры частного животноводства А.П. Степашкина, «Актуальные аспекты повышения племенных и продуктивных качеств» (г. Ижевск, 2022); международной научно-практической конференции «Фундаментальные науки сельскому хозяйству – 2023» (г. Ижевск, 2023 г.); национальной научно-практической конференции с международным уча-

стием, посвященная Десятилетию науки и технологии и 80-летию Удмуртского ГАУ «Наука и молодежь: новые идеи и решения в АПК», (г. Ижевск, 2023 г.); международной научно-практической конференции, посвященной Десятилетию науки и технологии и 300-летию Российской академии наук «Современные тенденции технологического развития АПК», (г. Ижевск, 2024).

По результатам проведенных исследований опубликовано семь статей, в том числе три статьи в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и образования РФ: «Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии», «Вестник КрасГАУ», «Вестник Алтайского государственного аграрного университета».

**Структура и объем работы.** Диссертационная работа представлена на 147 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, приложения, список используемой литературы. Библиографический список литературы включает 253 источника, в том числе 38 на иностранном языке. В работе представлено 35 таблиц, 18 рисунков и 2 приложения.

## 2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

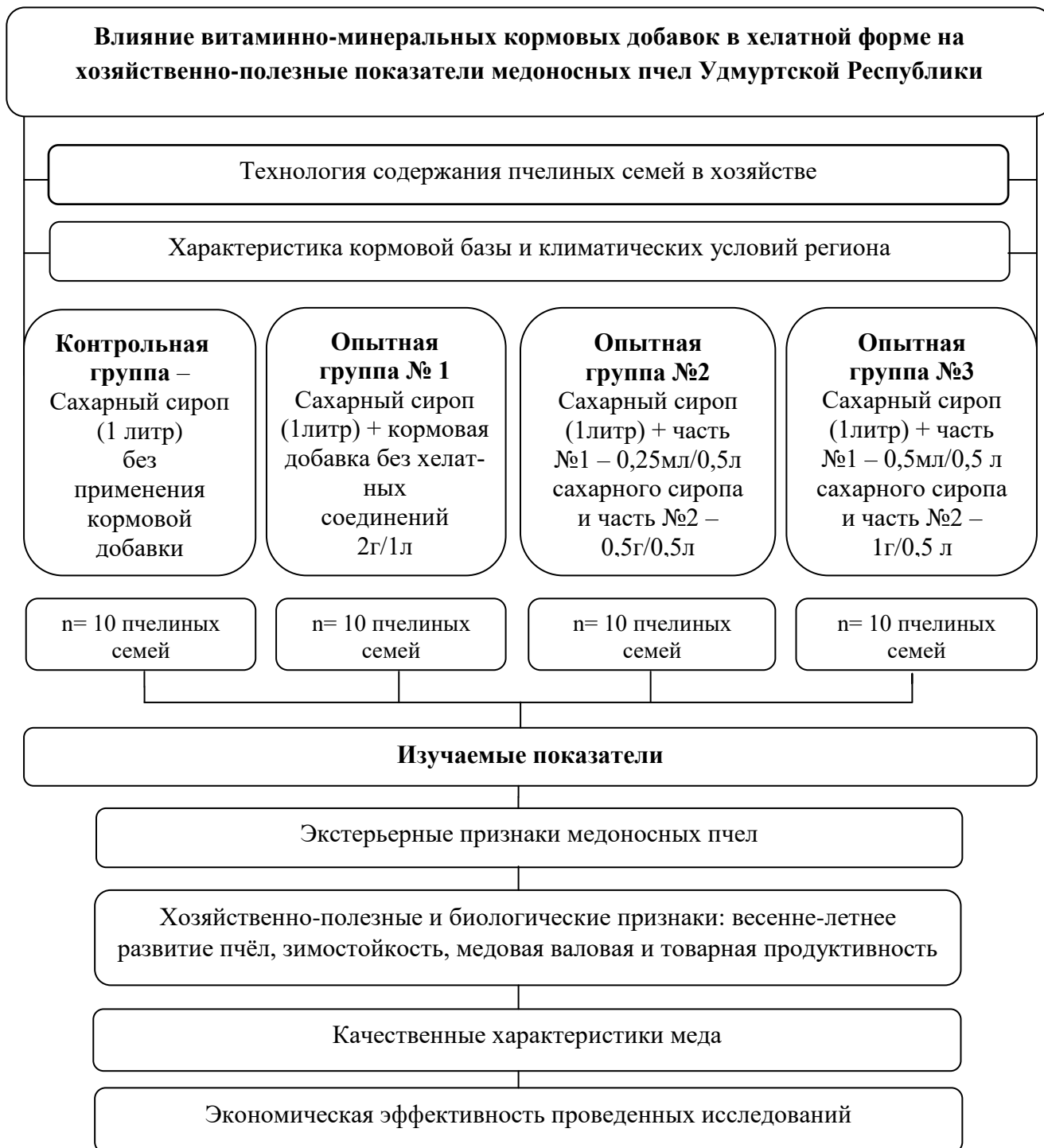
Для улучшения жизнедеятельности медоносных пчел и повышения уровня их продуктивности в ходе исследования была апробирована витаминно-минеральная кормовая добавка, основанная на витаминах и минеральных элементах хелатной формы. Данная кормовая добавка разработана сотрудниками ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ и производственной компанией «Ижсинтез-Химпром». При создании витаминно-минеральной кормовой добавки использовали хелатные комплексные соединения позволяющие повысить эффективность усвоения минеральных веществ при уменьшении их дозировки и предотвращении антагонистических свойств минеральных элементов при взаимодействии друг с другом.

Создаваемая добавка обеспечивает высокое усвоение жирорастворимых витаминов, водорастворимых витаминов и соединений микроэлементов. Применение кормовой добавки способствует повышению резистентности пчел к действию неблагоприятных факторов среды, а также к большей устойчивости к инфекционным и паразитарным заболеваниям.

В ходе исследований применяли классические методики в пчеловодстве, принятые в полевых условиях и лабораторные исследования проводили в АО Агротехцентре «Удмуртский», БУ УР «Удмуртском ветеринарно-диагностическом центре»; ФГБОУ ВО Удмуртском государственном аграрном университете.

Полевые исследования проводились в условиях стационарной пасеки Завьяловского района Удмуртской Республики с 2021 по 2024 гг. При проведении исследований руководствовались методическими рекомендациями «Методы проведения научно-исследовательских работ в пчеловодстве», (2006).

Схема исследования представлена на рис. 1.



**Рисунок 1 – Схема исследований**

Исследование проводили на четырех опытных группах, по 10 семей в каждой группе. При формировании групп применяли принцип пар аналогов и учитывали следующие показатели: сила семей, возраст пчелиной матки, количество кормовых запасов и конструкция улья. Технология содержания, кормовая база и климатическая характеристика зоны для всех опытных групп была идентична. Подкормка проводилась в весеннее время при проведении первого весеннего осмотра.

**Контрольная группа** – получала сахарный сироп без кормовой добавки в количестве – 1 литр (двукратно по 0,5 литра).



**Опытная группа № 1** получала кормовую добавку первого типа (без использования хелатных соединений) в дозировке 2 г на 1 литр сахарного сиропа. Подкормка осуществлялась двукратно по 0,5 литра.

**Опытная группа № 2** получала кормовую добавку второго типа в следующей дозировке: часть №1 – 0,25 мл на 0,5 литра сахарного сиропа и часть №2 – 0,5 г на 0,5 литра сахарного сиропа.

**Опытная группа № 3** получала кормовую добавку второго типа в следующей дозировке: часть №1 – 0,5 мл на 0,5 литра сахарного сиропа и часть №2 – 1 г на 0,5 литра сахарного сиропа.

Интервал введение двухкомпонентной кормовой добавки составлял 4-5 дня.

При приготовлении кормовой добавки 1-го типа все необходимые вещества смешивали друг с другом в указанном далее соотношении. Получалась сухая смесь, которую перед использованием добавляли к 50% сахарному сиропу из расчета 2 г на 1 литр сиропа. Кормовую добавку обычного типа готовили, смешивая муку соевую, витамины А, D<sub>3</sub>, Е (которые пропитывали муку), витамины С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, и минеральные соединения MgCl<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O, CaCl<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O, Ca(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, NaCl, KCl, FeSO<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O, MnSO<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O, CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O, ZnSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O, CoSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>SeO<sub>3</sub>.

Кормовую добавку 2-го типа готовили следующим образом:

Сухую часть (часть № 1) данной кормовой добавки готовили, смешивая муку соевую MgCl<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O, CaCl<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O, Ca(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, NaCl, KCl, FeSO<sub>4</sub>·4H<sub>2</sub>O, CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O и витамин В<sub>1</sub>. Полученную сухую смесь хранили в герметично закрытой емкости, а перед использованием смешивали с сахарным сиропом.

Жидкую часть (часть № 2) готовили, растворяя в воде MnSO<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O, ZnSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O, CoSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O. К полученному раствору солей добавляли нетоксичные для пчел органические вещества, способные реагировать с ними с образованием хелатных комплексных соединений. В растворе присутствовали комплексные соединения разного состава, находящиеся друг с другом в динамическом химическом равновесии. Далее к раствору добавляли Na<sub>2</sub>SeO<sub>3</sub>, витамины С, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub> и нетоксичный для пчел консервант. Далее к раствору добавляли композицию, содержащую витамины А, D<sub>3</sub>, Е, эмульгатор и масляную основу. При этом получалась стабильная водная микроэмульсия данных витаминов. Полученную жидкость хранили в герметично закрытых емкостях, а перед использованием смешивали с сахарным сиропом.

Общее содержание (в обеих частях) белков, жиров и углеводов, витаминов, макро- и микроэлементов было таким же, как в кормовой добавке обычного типа, описанной выше.

Технология содержания пчелиных семей применялась ко всем анализируемым группам одинаковая. Зимовка проводилась на воле в зимний период. Содержались пчелиные семьи в 16-ти рамочном улье. Для увеличения численности пчелиных семей используется роевая система размножения. Все необходимые технологические операции в течение весенне-летних работ: проведение подкормки, чистка гнезда, постройка вошины, расширение гнезда и т.д. во всех анализируемых группах проводили практически одновременно.

Анализировались следующие показатели – хозяйственно-полезные признаки, в том числе рост и развитие пчелиных семей, количество полученной валовой и товарной продукции, а также показатели зимостойкости пчел.

Количество расплода определялось каждые 12 дней с помощью рамки-сетки по методу В.В. Малкова (1985) – квадрат 5х5 см включает 100 ячеек пчелиного или 75 ячеек трутневого расплода. Динамика роста пчелиных семей с интервалом в 12 дней (количество расплода, сотен ячеек; яйценоскость пчелиных маток, яиц/сут.). Определив количество расплода в квадратах, умножив его на 100 и разделив на 12, определяли среднюю яйценоскость матки в сутки за предыдущие 12 суток.

Зимостойкость пчелиных семей оценивали по следующим показателям:

- ослабление семей за время зимовки, определяли разницу между силой семей осенью и весной после первого очистительного облёта. В соответствии с ГОСТ 20728-75 «Семьи пчелиные» принято считать сильными семьями, имеющие 9 улочек, средними – 7 – 8 улочек и слабыми 6 улочек пчёл;

- расход корма на одну пчелиную семью и на одну улочку пчёл в период зимовки определяли по разнице между количеством мёда в семье осенью и весной.

Количество пчёл в семьях (силу семей) определяли подсчётом числа сотов, полностью занятых пчёлами. На одном стандартном соте, полностью покрытом пчёлами, находится в среднем 250 г.

Медовую продуктивность учитывали по показаниям контрольного улья в течение сезона. Проводили ежедневное измерение в 22:00 вечера, при прекращении лета пчел.

В конце главного медосбора определяли выход товарного мёда; количество зимних кормов определяли взвешиванием рамок на весах и визуально, исходя из того, что в одной рамке размером 435х300 мм содержится от 3,5 до 4,0 кг мёда; валовой сбор мёда определяли путём взвешивания, откаченного и кормового мёда.

Оценка качества меда проводилась 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 присутствие в меде пади. Исследования проводились по правилам ветеринарно-санитарной экспертизы в БУ УР «Удмуртский ветеринарно-диагностическом центр» и лаборатории кафедры технологии переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ.

Оценку экстерьера пчёл проводили согласно методике, разработанной А. А. Алпатовым (1948). Измерения проводили при помощи бинокулярного микроскопа МИКМЕД-5 с использованием линейки окуляр-микрометра. Для определения экстерьерных признаков от каждой семьи отбирали пробы по 30 пчел и фиксировали их парами серного эфира. Кубитальный индекс определяли под увеличением х40, а остальные показатели под увеличением х10.

Измеряли следующие морфометрические показатели: длина хоботка, длина и ширина правого переднего крыла, кубитальный индекс, дискоидальное смещение, длина и ширина третьего тергита и др.

Видовой состав медоносов определялся по справочникам М. М. Глухов (1959), П. Ф. Маевского (1964); Т. П. Ефимовой (1972, 1997), Н. Л. Буренин, Г. Н. Котова (1984), Л. М. Колбина, А. С. Осокина, С. Л. Воробьева (2022). Метеорологические данные фиксировались в дневнике погодных условий при проведении исследований, а также использовали данные специализированных сайтов.

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 СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

#### **3.1 Влияние климатических и кормовых условий на продуктивные показатели пчелиных семей**

Все опытные группы располагаются в единой территориальной зоне и состав медоносных растений для всех пчелиных семей одинаков.

**Таблица 1 – Данные по количеству принесенного меда в контрольный улей в течение активного медосбора и на фоне погодных условий**

<b>Год</b>	<b>Количество меда, грамм</b>	<b>Период главного медосбора</b>	<b>Температура воздуха в период главного медосбора, °С</b>	<b>Максимальные привесы в сутки, грамм</b>	<b>Среднесуточный привес меда, грамм</b>
2021	52 700	21 день (21.06-11.07)	30-34	7100	2509
2022	60 200	12 дней (24.06-5.07)	20-24	12400	5016
2023	42 900	18 дней (24.06-11.07)	24-29	7100	2383

При расчете суммарного количества нектара принесенного в период главного медосбора наибольший показатель был в 2022 году – 60,2 кг несмотря на то, что в этот период был короткий главный медосбор – 12 дней (табл. 1). Этот показатель был выше, чем в 2021 году на 7,5 кг и в 2023 году на 17,3 кг. При сопоставлении полученных результатов на весах контрольного улья и анализа температурного режима воздуха, а также при отсутствии осадков следует сказать, что наиболее благоприятный климатический фон для сбора меда составляет от +20 до +24 °С. При увеличении температуры воздуха до +30...+34 °С, происходит снижение активности лета медоносных пчел и высушивание нектара в цветках медоносных растений, что сказывается на среднесуточных показателях контрольного улья. В

2021 и 2023 году максимальная отметка за период главного медосбора была достигнута в 7,1 кг, в то время как в 2022 году 12,4 кг.

Из медоносов, которые произрастают на расстоянии продуктивного лета (2 км) от опытных пчелиных семей наиболее часто встречаются в период поддерживающего медосбора: Одуванчик лекарственный, Черемуха обыкновенная, Земляника лесная, Малина лесная, и имеют медовую продуктивность в пределах 10 – 150 кг/га. В период главного медосбора, который в анализируемые сроки с 2021-2023 гг. стартовал с 21 – 24 июня начинали свое цветение такие медоносы как Липа мелколистная, Донник белый и желтый, Кипрей узколистный, или Иван-чай, Люцерна посевная, имеющие более высокую медовую продуктивность от 300 до 522 кг/га.

### **3.2 Морфометрические показатели пчел**

Для нивелирования влияния признака породной принадлежности медоносных пчел на их продуктивность в ходе исследований был проведен анализ морфометрических показателей рабочих пчел опытных семей. Полученные данные обобщены в один массив общей генерации, так как опытные группы территориально находятся на единой площади и сравнивались со стандартом среднерусской породы пчел.

Наиболее значимыми, породоопределяющими признаками являются кубитальный индекс, дискоидальное смещение и длина хоботка. Остальные признаки при одновременном анализе в комплексе дают возможность точнее оценить породную принадлежность пчел. Кубитальный индекс, исследуемых нами пчел составил 59% (стандарт – 60-65%). 2-й породоопределяющий признак – это дискоидальное смещение. Для среднерусских характерно отрицательное значение. Как показали исследования, 2,5% в исследуемых группах все же оказалось с положительным значением, и 2,5% - с нейтральным, что подтверждает влияние южных пород на пчел, исследуемой пасеки. Средние значения длины хоботка соответствовали стандарту среднерусской породы (6,0–6,4 мм) – 6,10 мм. Остальные изучаемые промеры соответствуют стандарту среднерусских пчел.

Таким образом, по большинству изученных данных, местных пчел можно отнести к условно среднерусским, имеющих отклонение от стандарта по 2 из 21 признака.

### **3.3 Влияние витаминно-минеральной кормовой добавки на рост и развитие пчелиных семей**

Из данных таблицы 2 видно, что за весенне-летний период с 2021 – 2023 гг. лидирующее значение занимала опытная группа №3, где использовали кормовую добавку с полной дозировкой минерально-витаминных компонентов в сочетании с хелатными структурами. При этом наибольшая разница в значениях наблюдалась между 3й опытной и контрольной группами. При втором замере разница достигала 13,1 сотен ячеек или 30,4%, при третьем замере – 43,0 сотен ячеек или 46,3%, и к четвертому замеру она составила 65,1 сотен ячеек или 57,4%. Также

следует отметить, что во 2й опытной группе также, отличие от контрольной группы по количеству расплода было достоверно с высоким порогом вероятности ( $P \geq 0,999$ ) выше на 40,0 сотен ячеек или на 35,3%.

**Таблица 2 – Динамика роста и развития расплода медоносных пчел в весенне-летний период с 2021 – 2023 гг., сотен ячеек**

Показатель		1 замер	2 замер	3 замер	4 замер
Контрольная группа	X	32,3	43,0	92,9	113,4
	m	0,83	2,11	4,95	5,27
	Cv, %	8,97	17,03	18,46	16,11
Опытная группа № 1	X	31,4	48,5	116,2	140,3**
	m	0,46	2,59	6,55	6,55
	Cv, %	5,16	18,49	19,55	14,18
Опытная группа № 2	X	31,3	49,6	122,8	153,4***
	m	0,41	2,66	5,96	8,28
	Cv, %	4,55	18,63	16,83	18,71
Опытная группа № 3	X	31,7	56,1	135,9	178,5***
	m	0,52	2,85	5,29	5,23
	Cv, %	5,76	17,61	13,48	10,14

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

По проведенным исследованиям в 2021 – 2023 гг. можно сделать вывод, что наилучшая динамика по среднесуточной яйценоскости пчелиных маток наблюдалась также в 3й опытной группе: по второму замеру этот показатель превышал контрольную группу на 37,3%, по третьему на 46,2%, по четвертому на 57,5% или 543,1 шт.

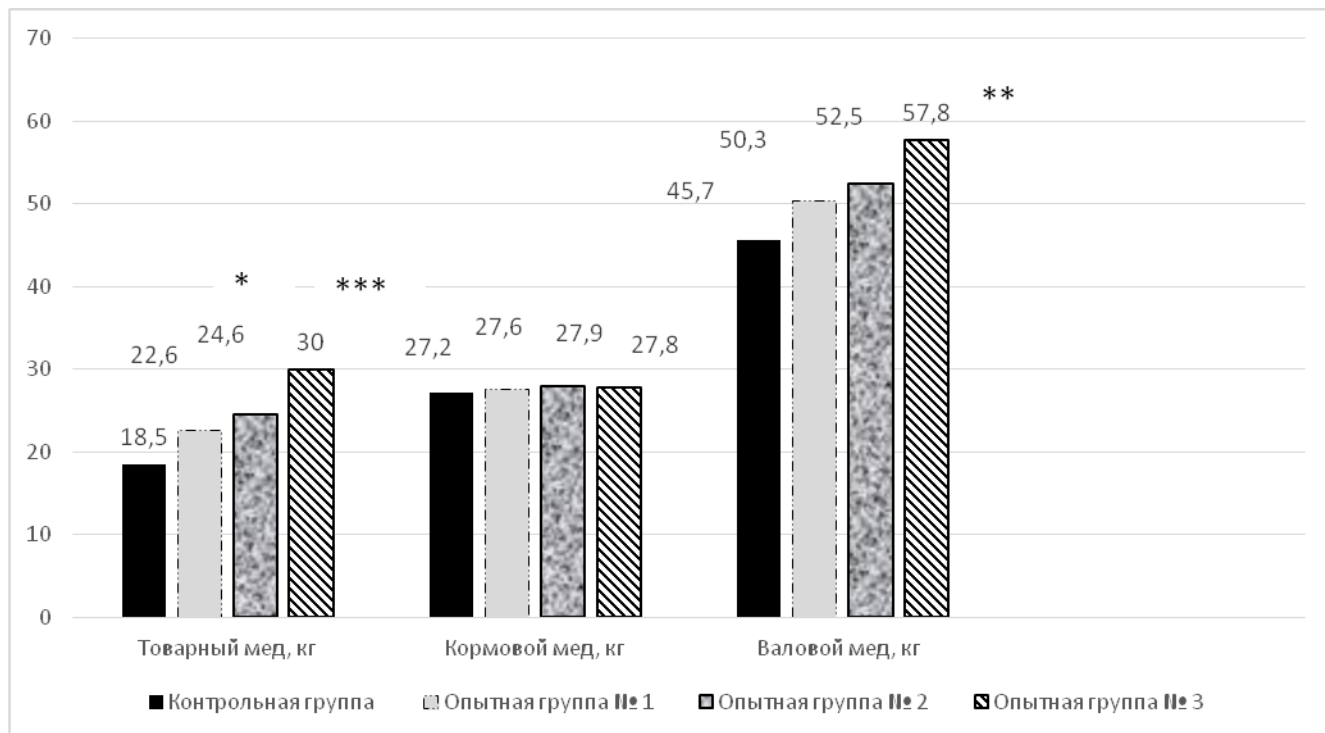
Относительно силы пчелиных семей в среднем за три года можно сделать вывод, что в 3й опытной группе, которая получала двухкомпонентную кормовую добавку в полной дозировке, в составе которой имелись хелатные соединения, в расчете на одну пчелиную семью сила составляла 10,9 улочки, что больше, чем в контрольной группе на 3,4 улочки или 45,3%. Менее сильными в сравнении с группой №3 оказались опытные группы №2 и №1, сила семей при заключительном замере составила 8,6 – 8,8 улочки.

В результате оценки показателей роевого состояния семей за три исследуемых года можно сказать, что в 3й опытной группе сформировалось наибольшее количество роев (14 шт.), что больше на 3 роя, чем в контрольной группе, средняя масса роя так же на 23,6% выше. Во 2й опытной группе на 2 роя меньше, чем в контрольной группе со средней массой 2,53 кг. В 1й опытной группе за период исследований получено 12 роев со средней живой массой 2,52 кг.

Таким образом, можно сделать вывод, что использование кормовых добавок способствует более активному развитию пчелиных семей и формированию новых семей, что приводит к увеличению численности пчелиных семей и их последующей продуктивности.

### 3.4 Влияние витаминно-минеральной кормовой добавки на медовую и восковую продуктивность пчелиных семей

В результате трехлетних испытаний (рис. 2) наибольшее количество товарного меда было получено от 3й опытной группы в среднем 30,0 кг, что больше, чем в контрольной группе на 11,5 кг или 62,2 % ( $P \geq 0,999$ ).



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

Рисунок 2 – Медовая товарная и валовая продуктивность пчелиных семей в 2021-2023 гг.

С высокой достоверностью зафиксирована аналогичная разница и по валовой медовой продуктивности в пользу 3й опытной группы в размере 12,1 кг или 26,5%. Так же высокие показатели наблюдались и во 2й группе в сравнении с контрольной группой отличие составило 6,1 кг или 32,6% по товарной медовой продуктивности и 6,8 кг или 14,8% по валовой продуктивности, при достоверности с вероятностью ( $P \geq 0,95$ ). Количество товарного меда в 1й опытной группе было выше показателей контрольной группы на 22,2% или 4,1 кг.

Максимальное количество листов вощины за все три года было отстроено в 3й опытной группе – 5,3 листа, которая также получала добавку с хелатными соединениями, что больше, чем в контрольной группе на 15,2% или 0,7 листа.

Таким образом, в ходе изучения медовой и восковой продуктивности пчелиных семей выявлено, что использование кормовой добавки с хелатными соединениями положительно влияет на активность лета и собирательную способность медоносных пчел. За период 2021 – 2023 гг. в расчете на одну пчелиную семью получено товарного меда от 3й опытной группы 30,0 кг, в то время как от контрольной группы этот показатель составил 18,5 кг, что меньше на 11,5 кг.

### 3.5 Влияние витаминно-минеральной кормовой добавки на зимостойкость пчелиных семей

Зимовка на анализируемой пасеке проводилась на воле. Усредненный анализ эффективности зимовки пчелиных семей за три года исследований (табл. 3) показал, что при использовании полной дозировки кормовой добавки витаминно-минеральных компонентов с хелатными соединениями сила семей уменьшается, то есть увеличивается процент гибели рабочих пчел за зимний период.

**Таблица 3 – Динамика изменения силы пчелиных семей после зимовки (в расчете на одну пчелиную семью) в 2021-2024 гг.**

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа №1	Опытная группа № 2	Опытная группа № 3
Сила семей после осенней ревизии, улочек ( $\bar{X} \pm m_x$ ; $C_v$ , %)	8,1±0,14	8,5±0,10	8,5±0,14	8,8±0,08
	9,7	6,7	9,6	5,2
Сила семей после выставки из зимовника, улочек ( $\bar{X} \pm m_x$ ; $C_v$ , %)	5,8±0,13	6,5±0,15	6,0±0,16	4,6±0,14
	12,6	12,7	17,3	15,4

Полученные результаты за весь период исследований показали, что в 3й опытной группе сила семей уменьшилась на 4,2 улочки ( $P \geq 0,999$ ), в сравнении с контрольной группой это различие составило в 1,9 улочку. За три года исследований в опытной группе № 3 погибло в совокупности 5 семей, что негативно сказалось на экономической эффективности данной группы.

Такая негативная картина может объясняться более интенсивной изнашиваемостью организма пчел, как в летний период, так и в зимний период при активации всех резервов имеющихся в теле медоносных пчел, при попадании минеральных компонентов в максимальных дозировках.

### 3.6 Качественные характеристики меда после проведенных исследований

Проведены исследования по качественному составу меда при использовании кормовых добавок на основе хелатных соединений в соответствии с ГОСТом 19792-2017. По органолептическим признакам все пробы меда соответствовали требованиям ГОСТа. Аромат во всех пробах соответствовал характеристикам: приятный, сильный, без постороннего запаха, вкус – сладкий, приятный, без постороннего привкуса. Массовая доля воды во всех пробах соответствовала требованиям ГОСТа не более 20% и находилась в пределах от 16,5 – 17,0%. Основным показателем качества мёда является диастазное число. Во всех пробах анализируемых групп этот показатель составил 15,0 – 18,0 ед. Готе. Также пробы меда были исследованы на наличие минералов, которые входили в стимулирующую подкормку, для определения степени перехода компонентов от пчелы в продукт.

Проведенные исследования показали, что в меде количество минеральных компонентов не превышало предельно допустимые концентрации.

### **3.7 Экономическая характеристика проведенных исследований**

Среднее количество товарного меда за период исследований в расчете на одну пчелиную семью переведено согласно методике в условные медовые единицы.

В расчет по себестоимости продукции вошли все затраты на производство кормовых добавок, и их компонентов. Трудовые затраты на содержание пчелиных семей были одинаковыми во всех группах, затраты на покупку инвентаря и расходных материалов, лечебные препараты, амортизация оборудования в равных частях учитывалась во всех группах. Стоимость 1 кг кормовой добавки приготовленной традиционным способом, которая использовалась в 1й опытной группе, составила 310 руб., во 2й опытной группе – 64 руб. и в 3й – 93 руб.

Наивысший уровень рентабельности получен во 2й опытной группе и составил 51,1%, что больше, чем в контрольной группе на 23,8%. Отличается и уровень себестоимости полученной продукции, максимальный показатель был зафиксирован в контрольной группе – 267 руб. при полученном объеме медовых единиц – 57,4 УМЕ, в то время как в наиболее прибыльной 2й опытной группе себестоимость 1 условной единицы составила 225 руб. и общий объем полученной продукции составил 73,3 УМЕ. Цена реализации одной условной медовой единицы во всех анализируемых группах была одинакова – 340 руб.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

1. При расчете суммарного количества нектара, принесенного в период главного медосбора наибольший показатель был зафиксирован в 2022 году – 60,2 кг несмотря на то, что в этот год был короткий главный медосбор – 12 дней. Этот показатель был выше, чем в 2021 году на 7,5 кг и в 2023 году на 17,3 кг. При сопоставлении полученных результатов на весах контрольного улья и анализа температурного режима воздуха (20 – 24 °С), а также при отсутствии осадков следует сказать, что это наиболее благоприятный климатический фон для сбора меда.

2. Наиболее значимыми, породоопределяющими признаками являются кубитальный индекс, дискоидальное смещение и длина хоботка. Средние значения длины хоботка у проанализированного массива рабочих пчел соответствуют стандарту среднерусской породы (6,0–6,4 мм) – 6,10 мм. Кубитальный индекс составил 59%. Анализ дискоидального смещения выявил наличие положительного значения признака в количестве 2,5%, и 2,5% - нейтрального, остальные 95% от проанализированной выборки имеют отрицательное смещение. По большинству изученных данных, местных пчел можно отнести к условно среднерусским, имеющих отклонение от стандарта по 2 из 21 признака (дискоидальное смещение, кубитальный индекс).



3. В период весеннего развития пчелиных семей максимальной продуктивностью отличалась 3я опытная группа, где использовали кормовую добавку с полной дозировкой минерально-витаминных компонентов в сочетании с хелатными структурами. К 4 замеру показатель составил 178,5 сотен ячеек, что больше, чем в контрольной группе на 65,1 сотен ячеек или 57,4%. ( $P \geq 0,999$ ), в 1й опытной группе больше на 38,2 сотен ячеек или на 27,3% и в сравнении с 2й опытной группой эта разница составила 25,1 сотен ячеек или 16,4%. В результате оценки показателей роевого состояния семей за три исследуемых года можно сказать, что в 3й опытной группе сформировалось наибольшее количество роев (14 шт.), что на 27,3% больше, чем в контрольной группе, средняя масса роя так же на 23,6% выше.

4. В результате трехлетних испытаний наибольшее количество товарного меда было получено от пчелиных семей 3й опытной группы в среднем 30 кг, что больше, чем в контрольной группе на 11,5 кг или 62,2% ( $P \geq 0,999$ ). При достоверности  $P \geq 0,999$  зафиксирована разница и по валовой медовой продуктивности в пользу 3й опытной группы в размере 12,1 кг или 26,5%. Так же хорошие показатели наблюдались и во 2й группе в сравнении с контрольной группой отличие составило 6,1 кг или 32,6% по товарной медовой продуктивности и 6,8 кг или 14,8% по валовой продуктивности, при достоверности с вероятностью ( $P \geq 0,95$ ). По восковой продуктивности лидировала 3я опытная группа с количеством отстроенной вошины – 5,3 листа.

5. Анализ показателей зимостойкости пчелиных семей выявил, что при использовании полной дозировки кормовой добавки витаминно-минеральных компонентов с хелатными соединениями увеличивается процент гибели рабочих пчел за зимний период. В 3й опытной группе сила семей составила 4,6 улочки, в контрольной группе в аналогичное время этот показатель на 1,2 улочки семья больше. Первая опытная группа имела максимальный показатель 6,5 улочки, что больше чем в контроле на 0,7 улочки и 1,9 улочки, чем в 3й опытной группе. Полученные результаты за весь период исследований показали, что в 3й опытной группе сила семей уменьшилась на 4,2 улочки ( $P \geq 0,999$ ), в сравнении с контрольной это различие составило 1,9 улочек в пользу контроля. За три года исследований в 3й опытной группе погибло 5 семей, что негативно сказалось на экономической эффективности в данной группе.

6. Анализ качественного состава меда не выявил изменений по основным показателям в зависимости от применения различных форм и доз витаминно-минеральной добавки. Показатель – диастазное число – во всех пробах анализируемых групп составил 15,0 – 18,0 ед. Готе, что выше стандартных показателей. Массовая доля воды во всех пробах соответствовала требованиям ГОСТа не более 20% и находилась в пределах от 16,5 – 17,0%.

7. Наивысший уровень рентабельности получен во 2й опытной группе и составил 51,1%, что больше, чем в контрольной группе на 23,8%, в сравнении с 1й опытной группой больше на 10,0% и с 3й группой на 17,3%. Отличается и уровень себестоимости полученной продукции, максимальный показатель был зафиксирован в контрольной группе 267 рублей при полученном объеме медовых единиц –

57,4 УМЕ, в то время как в наиболее прибыльной 2й опытной группе себестоимость 1 условной единицы составила 225 рублей и общий объем полученной продукции составил 73,3 УМЕ.

## **ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ**

1. В целях повышения эффективности работоспособности пчелиных семей и уровня их продуктивности в природно-климатических условиях Удмуртской Республики, рекомендуем применять витаминно-минеральную кормовую добавку на основе хелатных соединений в следующей дозировке: часть №1 – 0,25 мл на 0,5 литра сахарного сиропа и часть №2 – 0,5 г на 0,5 литра сахарного сиропа.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

Дальнейшие исследования по оказанию влияния витаминно-минеральной кормовой добавки, основанной на хелатных соединениях, будут заключаться в корректировке дозровок и составе данной добавки, а также изучению новых составов на хозяйственно-полезные и биологические характеристики пчелиных семей в климатических и кормовых условиях Удмуртской Республике.

## **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

### *В научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ*

1. Определение содержания некоторых микро- и макроэлементов в организме пчел при применении кормовой добавки / Е. А. Михеева, А. В. Шишкин, С. Л. Воробьева [и др.] // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 3(75). – С. 41-46.

2. Новый подход в изготовлении витаминно-минеральных подкормок для медоносных пчел (*Apis mellifera* L.) / Е. А. Михеева, А. В. Шишкин, С. Л. Воробьева [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 11(188). – С. 108-115.

3. Действие витаминно-минеральной кормовой добавки на продуктивность пчелиных маток / С. Л. Воробьева, Е. А. Михеева, А. В. Шишкин [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 8(214). – С. 85-89.

### *Публикации в других изданиях*

4. Влияние витаминно-минеральной кормовой добавки на продуктивность медоносных пчел (*Apis mellifera*) / С. Л. Воробьева, Е. А. Михеева, А. В. Шишкин, М. Ю. Попкова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 1(73). – С. 16-21.

5. Необходимость использования кормовых добавок для медоносных пчёл / М. Ю. Попкова, С. Л. Воробьева, А. В. Шишкин, Е. А. Михеева // Научные разработ-

ки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса: Материалы Международной научно-практической конференции. В 2-х томах, Ижевск, 15–18 февраля 2022 года. Том II. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – С. 79-84.

6. Попкова, М. Ю. Экономическая эффективность применения минерально-витаминных добавок, содержащих хелатные формы, в пчеловодстве / М. Ю. Попкова, С. Л. Воробьева // Наука и молодежь: новые идеи и решения в АПК: Материалы Национальной научно-практической конференции молодых ученых с международным участием, посвященной Десятилетию науки и технологий и 80-летию Удмуртского ГАУ, Ижевск, 28 ноября – 01 2023 года. – Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2023. – С. 118 – 122.

7. Попкова, М. Ю. Морфометрические показатели среднерусской породы пчел Завьяловского района Удмуртской Республики / М. Ю. Попкова, С. Л. Воробьева // Современные тенденции технологического развития АПК : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной Десятилетию науки и технологий и 300-летию Российской академии наук. В 2-х томах, Ижевск, 26 февраля – 01 2024 года. – Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2024. – С. 54-58.

**Попкова Марина Юрьевна**

**ВЛИЯНИЕ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК  
В ХЕЛАТНОЙ ФОРМЕ НА ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫЕ  
ПОКАЗАТЕЛИ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

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

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Подписано в печать \_\_\_\_\_ 2024 г.  
Формат 60x84 1/16. Усл. печ.л.1,0 Заказ № \_\_\_\_\_  
Тираж 100 экз.

Редакционно-издательский центр ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ.  
429069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11  
Тел. 8(3412) 59-88-11, email: [info@udsau.ru](mailto:info@udsau.ru)