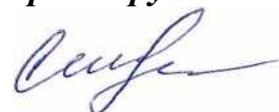


*На правах рукописи*



**СТРЕЛЬБИЦКАЯ ОЛЕСЯ ВИКТОРОВНА**

**ИННОВАЦИОННЫЕ ПРИЕМЫ  
ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ПЧЕЛ**

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

**Автореферат**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Краснодар – 2023

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»

**Научный руководитель** – доктор сельскохозяйственных наук, доцент  
**Комлацкий Григорий Васильевич**

**Официальные оппоненты: Гиниятуллин Марат Гиндуллинович**  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
профессор кафедры пчеловодства, частной  
зоотехнии и разведения животных ФГБОУ ВО  
«Башкирский государственный аграрный  
университет»

**Морева Лариса Яковлевна**  
доктор биологических наук, доцент, профессор  
кафедры зоологии ФГБОУ ВО «Кубанский  
государственный университет», кафедра  
зоологии

**Ведущая организация:** ФГБУН «Удмуртский федеральный  
исследовательский центр Уральского  
отделения Российской академии наук»

Защита состоится «27» апреля 2023 года в 09.00 часов на заседании диссертационного совета 35.2.019.07 на базе ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» по адресу: 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, главный корпус, 1 этаж, ауд. 106. Тел. (факс): (8861) 221-58-92.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке и на сайтах: ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина» – <http://www.kubsau.ru> и ВАК <http://vak.minobrnauki.gov.ru>.

Автореферат разослан « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
доктор биологических наук



Л. Н. Скворцова

## 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследований.** Важным аспектом в пчеловодстве считается обеспечение сохранности пчелиных семей в зимний период. В это время пчелы находятся в плотном клубе и их активность замедляется (А. Г. Маннапов, О. С. Ларионова, Е. А. Смольникова, 2011; I. Still, 2012; И. В. Сердюченко, В. И. Терехов, 2018; Е. А. Кононенко, Л. Я. Морева, 2021; Н. М. Ишмуратова, К. А. Тамбовцев, 2021). Одной из причин низкой сохранности является отсутствие у особей возможности вылета из ульев на очистительные облеты, вследствие чего в их толстой кишке накапливаются экскременты, увеличивается каловая нагрузка на кишечник, что приводит к диарее и даже гибели насекомых.

По мнению Н. И. Кривцова, В. И. Лебедева, Г. М. Туникова (1999), А. И. Скворцова, 2011; А. А. Сатаровой и др., 2013; А. Hemken, 2017; Н. Г. Билаш и др., 2018, А. З. Брандорф, А. И. Шестаковой, Д. В. Галицкой и др., 2020, использование подкормок для пчел позволяет повысить продуктивность пчелосемей, пополнить кормовые запасы в улье зимой, заменить недоброкачественный падевый мед, собранный в осенний период.

Целесообразность применения сахарно-медового теста (канди) в качестве корма для пчел в зимний период исследовал Г. Ф. Таранов. Ученые Г. И. Дьячков, В. Ф. Некрашевич, С. В. Корнилова, и др. занимались разработкой технологий приготовления кормов для пчел, позволяющих восполнить недостаток кормовых запасов, обогатить корм необходимыми компонентами и повысить иммунный фон насекомых.

Научный и практический интерес представляет изучение действия на организм пчел органических кислот, используемых для подкисления кормов. Перспективным является исследование эффективности применения широко распространенных в природе гуматов, содержащих гуминовую и фульвовую кислоты, органические минералы, витамины и аминокислоты. Образование гуминовых веществ происходит в процессе гумусообразования при разложении растительных и животных остатков под воздействием микроорганизмов (В. С. Аникин, 2019; А. Н. Попов, 2021).

С учетом недостаточной изученности применения гуминовых веществ в пчеловодстве и отсутствия сведений об этом в трудах отечественных и зарубежных исследователей, тема диссертационного исследования является весьма актуальной и востребованной.

**Степень разработанности темы исследований.** Для интенсификации развития пчеловодства большое значение имеют научные разработки по применению качественных подкормок. Различные составы кормов исследовали многие ученые, доказавшие их необходимость не только для сохранения насекомых, но и для повышения продуктивности. (С. А. Стройков, 1991; И. И. Буранбаев, 2004; М. К. Чугреев, А. А. Мосолов, 2009; D. C. Sabate, M. R. Cruz Benhtez-Ahrendts, M. C. Audisio, 2012, И. Ф. Горлов, А. А. Мосолов, 2013; Е. А. Пшеничная, 2017; Е. А. Анахина, А. С. Скачко, А. Г. Маннапов, О. А. Антимирова, 2020).

Однако проблема приготовления подкормки в виде сахарно-медового теста, сохраняющего пластичность в течение зимнего и ранневесеннего периода, еще до конца не решена. Комплексное изучение влияния жидкого кормового концентрата (ЖКК) «Фурор» на основе гуминовых кислот и яблочного уксуса на сохранность, продуктивность и физиологические показатели пчел ранее не проводилось. Актуальность, научная и практическая значимость темы, а также перспективы ее дальнейшей разработки, предопределили цель и задачи диссертационного исследования.

**Цель и задачи исследований.** Целью исследования явилось изучение влияния сахарно-медового теста (канди), содержащего органические кислоты, на сохранность пчелиных семей в зимний период, физиологические параметры, интенсивность развития и их хозяйственно-полезные признаки.

Для достижения цели были поставлены и решены следующие задачи:

- исследовать возможность использования жидкого органического концентрата «Фурор» в составе питательной смеси для подкормки пчел;
- разработать состав подкормки, определить ее качество и интенсивность поедания пчелами;
- изучить влияние подкормки с добавлением органических кислот на сохранность пчелиных семей их физиологическое состояние и медопродуктивность;
- изучить влияние инновационной подкормки канди с комбинацией из органических кислот на ранневесеннее развитие пчелиных семей;
- определить силу пчелиных семей в осенний период;
- оценить медопродуктивность у пчел, получавших разработанную нами подкормку;
- дать экономическое обоснование целесообразности использования подкормки и результатов проведенных научных исследований.

**Предмет и объект исследования.** Предметом исследования явилось состояние пчел, которые получали разработанную подкормку в период зимнего покоя и ранней весной. Объект исследования пчелы карпатской породы.

**Научная новизна исследований.** Впервые в сравнительных условиях исследовано и установлено комплексное положительное влияние на сохранность пчел в зимний период и их ранневесеннее развитие гуминовых кислот в сочетании с яблочным уксусом в подкормках для пчел. Разработана инновационная технология приготовления подкормки, расширяющая спектр иммуностимулирующего действия. Доказана целесообразность наличия в составе сахарно-медового теста гуминовых кислот, предохраняющих тестообразную массу от засыхания и обеспечивающих оптимальную влажность подкормки на протяжении зимнего периода. Научная новизна подтверждена тремя патентами РФ на изобретения: «Способ сохранности пчел в зимний период» № 2688354. Заявка № 2018108953 от 21 мая 2019 г., «Способ прогнозирования сохранности пчелиных семей» № 2743994. Заявка № 2020129296 от 01.03.2021 г., «Способ содержания пчелиных семей в зимний период» № 2760934. Заявка № 2021104873 от 01.12.2021 г.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Проведенные исследования расширяют теоретические знания по использованию органических кислот в пчеловодстве и их влиянию на физиологические и хозяйственно-полезные признаки пчел.

В практическом отношении доказано положительное влияние использования подкормки, содержащей жидкий кормовой концентрат «Фурор» и яблочный уксус.

Использование разработанного состава повышает выживаемость колоний до 90-100% и позволяет увеличить медопродуктивность с одного улья до 68 кг против 49 кг в контроле.

Применение новых технологических приемов приготовления и использования сахарно-медового теста в течение трехлетних опытов обеспечило увеличение развития пчел на 24-28%, а по количеству печатного расплода – на 6,5%-8,9%. Пчелы в опытной группе отличались большей массой тела на 11-16%, а степень каловой нагрузки на ректум у них была ниже на 18-19,3% по сравнению с контролем. Рентабельность производства на пасеке за 2019-2021 гг. составила 108,77-122,06%.

Разработанный состав подкормки внедрен на экспериментальной пасеке Малого инновационного предприятия «Живпром», г. Краснодар, в ЛПХ Студенков А.Н. Абинский район.

Исследование и работа соответствуют п. 10, 16 паспорта специальности.

**Методология и методы исследований.** Методологической основой исследований явились экспериментальные работы ученых в области пчеловодства, направленные на изыскание инновационных приемов повышения сохранности и интенсивного развития пчелиных колоний к главному медосбору.

При проведении научных исследований использованы общепринятые методы научного познания: зоотехнические, инструментальные и биологические. Обработка экспериментальных данных выполнена с использованием статистических и математических методов, обеспечивших объективность полученных результатов.

**Положения диссертации, выносимые на защиту:**

- продолжительность жизни пчел при использовании подкормок разного состава;
- разработка состава и результаты исследования технологии приготовления тестообразных подкормок с жидким кормовым концентратом «Фурор»;
- сохранность пчел при использовании инновационной подкормки;
- сила пчелиных семей при введении в подкормку ЖКК «Фурор»;
- физиологические показатели пчел;
- медопродуктивность пчелиных семей в сравнительном аспекте;
- экономическая эффективность применения инновационной подкормки.

### **Степень достоверности и апробация результатов.**

Достоверность материалов научных исследований подтверждена репрезентативностью выборки и использованием современных методик, статистической обработкой полученного материала.

Исследования, апробация и внедрение основных полученных результатов в производство выполнены автором лично.

Производственная проверка научных положений и разработок по теме диссертационной работы осуществлена на Малом инновационном предприятии «Живпром».

Материалы исследований и основные положения диссертации доложены и одобрены на конференциях в период с 2018 по 2021 гг.: в Кубанском ГАУ (2020-2021 гг.) и Краснодарском научном центре по зоотехнии и ветеринарии, (2018 г.); на Всероссийской научно-практической конференции «Общественные насекомые» «Современные проблемы пчеловодства» в Кубанском ГУ, г. Краснодар, (2021 г.), Международной научно-практической конференции «Пчеловодство холодного и умеренного климата» в Федеральном научном центре лубяных культур, г. Псков, (2021 г.); на 8 Съезде пчеловодов и апитерапевтов Крыма (2021 г.)

Ряд разработок по теме диссертации защищены тремя патентами РФ на изобретение, что свидетельствует о наличии в них элементов мировой новизны.

Были подготовлены и изданы утвержденные Министерством сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края «Рекомендации по использованию инновационной подкормки для пчел». Отдельные фрагменты диссертации внедрены в учебный процесс на кафедре частного животноводства в УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» (Беларусь) по дисциплине «Основы зоотехнии» для студентов 3 курса.

**Публикации результатов исследований.** В процессе подготовки диссертационной работы, согласно теме исследований, было подготовлено и опубликовано в соавторстве 7 научных работ, в том числе 3 – в ведущих рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ, 1 – в издании, индексируемом в международной информационно-аналитической системе научного цитирования Scopus. Получено 3 патента РФ на изобретение: «Способ сохранности пчел в зимний период» № 2688354, «Способ прогнозирования и сохранности пчелиных семей» №2743994, «Способ содержания пчелиных семей в зимний период» №2760934. Подготовлены и изданы рекомендации.

**Структура и объем диссертации.** Диссертационная работа включает необходимые разделы, предусмотренные требованиями ВАК, состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследований, результатов исследований и их обсуждения, экономической части, выводов, списка использованной литературы и приложений.

Работа изложена на 132 страницах компьютерного текста. Содержит 38 рисунков, включает 28 таблиц и 9 приложений. Автором при написании

диссертации было использовано 250 литературных источников, из которых 40 – на иностранных языках.

## 2 Материал и методы исследований

Научно-производственные опыты и экспериментальные работы с пчелосемьями проведены в период с 2018 по 2021 гг. на пасеке Малого инновационного предприятия «Живпром» г. Краснодара.

Методологической основой нашей работы послужили труды известных ученых в области пчеловедения (М. В. Жеребкина, 1971; Г. Ф. Таранова, 1986; Н. И. Кривцова, 1999; Н. Г. Билаш, 2000; В. И. Лебедева, 2006; А. З. Брандорф, 2012; И. Ф. Горлова, 2013; Л. Я. Моревой, 2013, Е. К. Еськова, 2015; Л. М. Колбиной, 2015; Н. Г. Еремия, 2015; А. Г. Маннапова, 2019).

Исследования проведены с использованием общепринятых зоотехнических, гистологических, физико-химических и расчетно-статистических методов. Проведение садковых опытов, экспериментальных работ, оценку хозяйственно-полезных признаков пчел осуществляли по методикам, рекомендованным НИИ пчеловодства, 2000 г. Влияние тестообразных подкормок на каловую нагрузку у пчел первоначально изучено в садках. Для этой цели в опытные садки заселяли пчел по 70 штук в каждый, опыт продолжали до гибели половины пчел, после чего у оставшихся особей извлекали заднюю кишку с экскрементами и взвешивали на торсионных весах ВТ – 500, определяли сырую и сухую массу задней кишки, одновременно с учетом гибели пчел определяли скорость забора корма пчелами. Дополнительно перед взвешиванием прямой кишки проводили ее морфометрические измерения для определения степени каловой нагрузки (Патент №2743994 «Способ прогнозирования сохранности пчелиных семей»).

Подкормки с добавлением опытных компонентов готовили по методу Таранова Г.Ф. Кислотность исследуемых образцов измеряли лабораторным рН-метром HANNA instruments HI2211 Ph/ORP Meter, влажность в подкормке определяли по ГОСТ Р 57059-2016 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье». Экспресс-метод определения влаги.

Массовую долю влаги  $\varphi$ , %, вычисляли по формуле:

$$\varphi = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m} \times 100\% ,$$

где:  $m_1$  – масса бюксы с навеской и крышкой до высушивания, г;

$m_2$  – масса бюксы с навеской и крышкой после высушивания, г;

$m$  – масса пустой бюксы с крышкой после высушивания, г;

100 – коэффициент пересчета в проценты.

После проведения садкового опыта осуществляли раздачу подкормок из расчета 1 кг на 1 пчелиную семью. Научные исследования осуществляли на протяжении трех лет на пасеке МИП «Живпром». Были сформированы 3 опытных и 1 контрольная группы по 10 пчелиных семей в каждой путем подбора пчелосемей с учетом их силы, происхождения и возраста пчелиных маток. Контроль за потреблением сахарно-медового теста (канди) проводили

еженедельно в период декабрь – март, расход определяли методом извлечения подкормки из улья с последующим ее взвешиванием на электронных весах «ГОСМЕТР».

Опыты проводились в соответствии с общей схемой исследований (рисунок 1).

Физиологические показатели пчел определяли в осенний период перед постановкой опыта в сформированных группах и весной – после его проведения. Сырую массу пчел определяли путем их взвешивания на торсионных весах ВТ – 500 с удаленным пищеварительным каналом, сухую массу определяли посредством высушивания насекомых до постоянной массы в сушильном шкафу при температуре 102°C.

Гистологические исследования ректумов пчел проводили из опытных и контрольной групп пчелиных семей в феврале месяце. Насекомых помещали в полиэтиленовые одноразовые емкости и после замаривания их серным эфиром извлекали толстую кишку (ректум), затем приступали к приготовлению гистологического материала по ГОСТу №31479-2012 г. «Метод гистологической идентификации состава (с поправкой) при ускоренной фиксации». Образцы ректумов заливали 25%-ным раствором желатина, после охлаждения вырезали из него блоки, которые помещали в 20%-ный раствор формалина и для фиксации выдерживали в течение 12 часов. Окрашенные срезы заключали под покровное стекло и просматривали препараты под микроскопом МТ 6300Н сопряженным с цифровой окулярной USB камерой «Альтами» с разрешением 1.3 мегапикселей.

В ходе научного опыта изучали следующие показатели: расходование корма пчелами за зиму; количество пчелиных семей весной и учет в них полных улочек; наличие печатного расплода в семьях по числу ячеек с помощью рамки-сетки (квадрат 5×5) с кратностью три раза через каждые 21 день, наличие следов поноса по 5-балльной системе, величину каловой нагрузки перед весенним облетом; силу семей и продуктивность перед медосбором и по окончании сезона.

Физиологическое тестирование проводили по методике (А. Маурицио, 1954):

- изучение развития жирового тела пчел по 5-балльной шкале;
- определение сырой и сухой массы тела пчел;
- состояние структуры ткани толстой кишки при гистологическом исследовании.

Полученные первичные результаты были обработаны методом вариационной статистики. При обработке данных пользовались биометрическими методами, применяемыми в зоотехнии (Н. А. Плохинский 1969), и компьютерными программами пакета Microsoft Excel.



Рисунок 1 – Общая схема исследований

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### 3.1 Влияние на пчел жидкого кормового концентрата «Фурор»

По результатам трех серий опытов было установлено, что продолжительность жизни пчел при использовании подкормки в виде сахарного сиропа (соотношение воды и сахара 1:1) составила 18-22 дня. При введении в состав подкормки жидкого кормового концентрата «Фурор» с сахаром в соотношении 1:1 продолжительность жизни увеличилась до 25-27 дней; а при соотношении компонентов 2:1 – 16-18 дней. По результатам садковых опытов установлено, что повышенная концентрация ЖКК вызывает у пчел диарею.

#### 3.2 Подбор состава для тестообразных подкормок и апробация их качества на пчелах

Состав подкормок приведен в таблице 1. Основа сахарно-медового теста для каждого опытного состава подкормки состояла из сахарной пудры и меда. Для первой опытной группы был приготовлен состав с содержанием воды (0,16%) и яблочного уксуса (0,04 %); второй – с одинаковым количеством воды и ЖКК по 0,1%, количество сахарной пудры и меда было одинаковое. Третий состав отличался большим количеством сахарной пудры – 76,44% и меньшим количеством меда – 19,6%, в этот состав в качестве полезных компонентов был добавлен ЖКК – 3,92%, которым полностью заменили воду, и яблочный уксус – 0,04%. Четвертый, контрольный состав подкормки, был приготовлен, согласно ТУ 10 РФ399-80, состоял из сахарной пудры – 73,8%, меда – 26%, питьевой воды – 0,18%, уксусной кислоты – 0,02%.

Таблица 1 – Состав подкормок для проведения научно-хозяйственного опыта

Группа	Кол-во ульев	Подопытная подкормка
Научно-хозяйственный опыт		
I опытная	10	Сахарная пудра – 73,8%, мед подсолнечниковый – 26%, вода питьевая – 0,16%, яблочный уксус – 0,04%
II опытная	10	Сахарная пудра – 73,8%, мед подсолнечниковый – 26%, вода питьевая – 0,1%, жидкий кормовой концентрат «Фурор» – 0,1%
III опытная	10	Сахарная пудра – 76,44%, мед подсолнечниковый 19,6%, жидкий кормовой концентрат «Фурор» – 3,92%, яблочный уксус – 0,04%
IV контрольная	10	Сахарная пудра – 73,8%, мед подсолнечниковый – 26%, вода питьевая – 0,18%, уксусная кислота – 0,02%

По результатам физико-химических исследований установлено, что высокими показателями обладает третий состав подкормки, кислотность которой составила 3,5 единицы рН, в первом – 3,3, втором – 3,2 и четвертом составе – 3,0 единицы рН. Влажность в третьем составе подкормки была 16%, что выше на 4,5-6% по сравнению с другими составами.

### 3.3 Анализ потребления подкормок пчелами подопытных групп

Сравнительный анализ показал, что максимальный расход корма был в опытной группе, где пчелы получали подкормку с содержанием кормового концентрата и яблочного уксуса, а минимальный – в контрольной группе, состав с уксусной кислотой (рисунок 2).

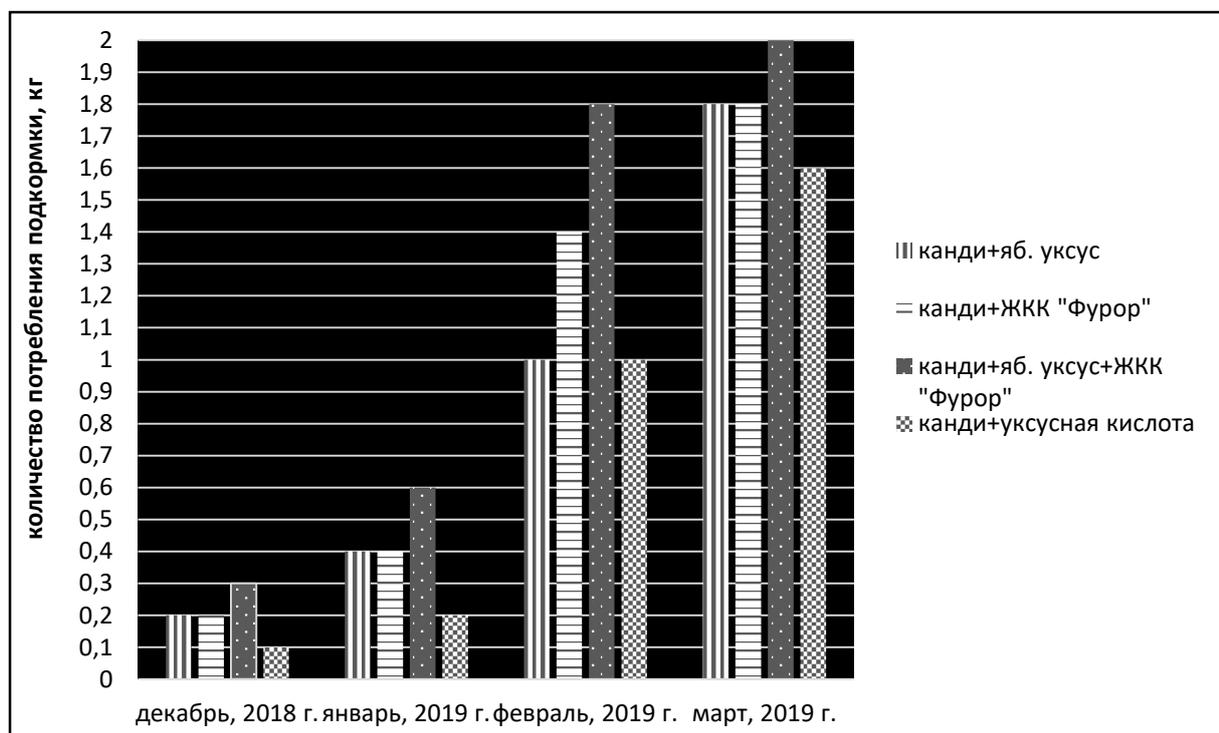


Рисунок 2 – Динамика потребления подкормки, 2018-2019 гг.

Расход первого и второго состава показал 1,8 кг в 2019 году, что ниже на 0,2 кг по сравнению с третьим составом подкормки, расход которой был 2 кг на одну пчелиную семью. Потребление подкормки в контрольной группе регистрировали в среднем на одну пчелиную семью до 1,6 кг.

В марте 2020 года по окончании исследований расход первого состава канди был в количестве 1,6 кг, второго – 2 кг, третьего – 2,2 кг. Потребление подкормки с содержанием уксусной кислоты, которую скармливали контрольной группе пчел, составлял с января по март 1,2 кг на пчелиную семью (рисунок 3).

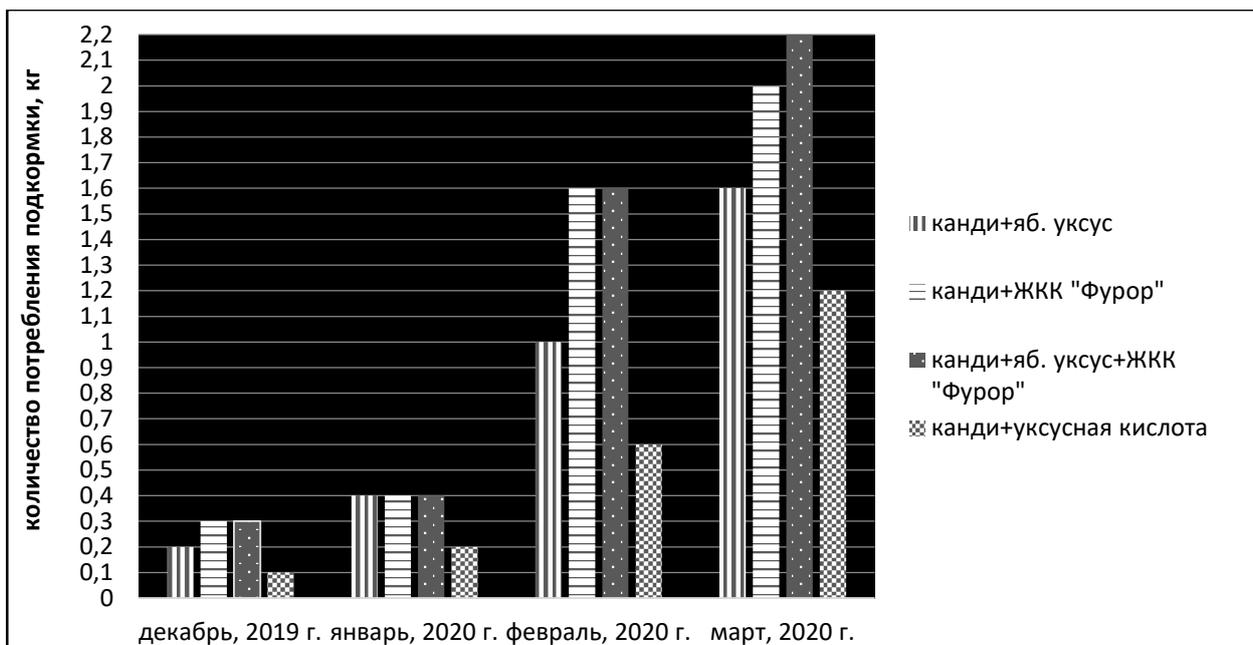


Рисунок 3 – Динамика потребления подкормки, 2019-2020 гг.

Анализ третьего эксперимента в декабре 2020 года подтверждает, что расход первого и второго состава в среднем был 1,2-1,6 кг, что на 0,4 кг меньше по сравнению с предыдущим годом, а потребление третьего состава ниже на 0,2 кг, что составляло в среднем 2 кг (рисунок 4).

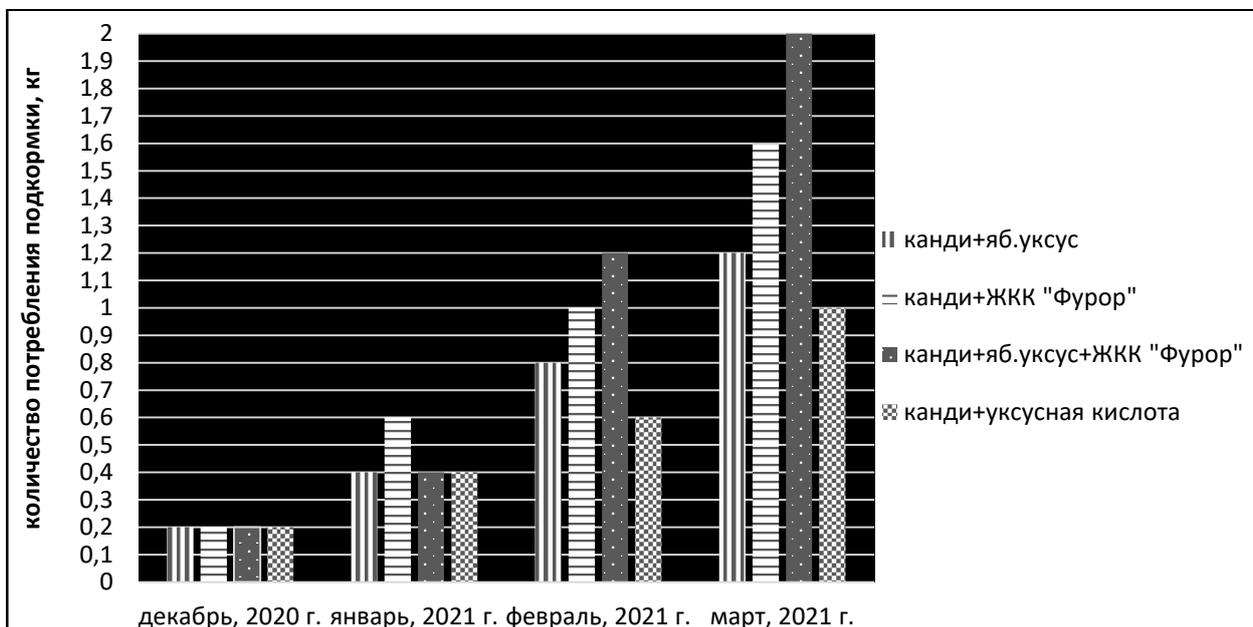


Рисунок 4 – Динамика потребления подкормки канди, 2020-2021 гг.

Установлено, что подкормка в третьей опытной группе с содержанием двух опытных компонентов под воздействием поддерживающей пчелами температуры в ульях не засыхала и не растекалась; она отличалась мягкой консистенцией и в ходе зимнего периода была доступной для потребления пчелами.

### **3.4 Оценка физиологического состояния пчелиных особей в ранневесенний период**

Установлено, что показатель сырой массы тела пчел перед зимовкой во всех подопытных группах был меньше по сравнению с весенними результатами исследований, а высокий показатель сухой массы регистрировали в третьей группе пчел весной. Осенью 2018 года при формировании третьей опытной группы пчелиных колоний сухая масса пчел составляла 22,9 мг, в марте 2019 года – 25,1 мг, в 2020 году – 21,1 мг, после зимовки показатель сухой массы составлял в среднем 23 мг, что является индикатором накопления витаминов и минеральных веществ в теле пчел. Развитие жирового тела было выше в осенний период на момент формирования пчелиных семей для опыта и находилось в пределах 2 и более баллов, что свидетельствует о подготовленности осенних пчел к зимнему периоду. Весной показатель развития жирового тела был ниже и составлял до 1,5 балла в среднем, что связано с выкармливанием пчелами расплода. В третьей опытной группе пчелиных семей развитие жирового тела было выше по сравнению с другими опытными и контрольной группами и составляло 1,4-1,5 балла.

При проведении второй и третьей серии опыта в марте 2020 и 2021 гг. были получены показатели физиологического состояния пчелиных семей, которые незначительно отличались от данных 2019 года. Сырая масса пчел в третьей группе составляла 74,1-73,6 мг, сухая масса была выше по отношению к контрольной группе на 3,4 мг, или 17%, первой и второй – на 0,7-1,4 мг, или на 2-7% больше. Показатель развития жирового тела пчел в третьей опытной группе находился на уровне 1,5 балла, в подопытных группах – первой и второй – на уровне 1,4; в контрольной группе зафиксирован самый низкий показатель – 1,1-1,2 балла.

### **3.5 Оценка зимостойкости подопытных пчелиных семей**

Результаты кормления пчел с разным составом подкормки в период их зимнего покоя показали, что масса кишечника опытных групп отличалась от контрольной. В 2019 году масса кишечника пчел первой опытной группы составила от  $29,5 \pm 1,01$  до  $34,3 \pm 1,22$  мг. С кормовым концентратом каловая нагрузка была в пределах  $30,7 \pm 0,91$ - $33,3 \pm 0,91$  мг, а с содержанием двух компонентов из кормового концентрата и яблочного уксуса каловая нагрузка на ректум пчел составляла  $30,7 \pm 0,91$ - $27,7 \pm 0,61$  мг. В контрольной группе пчел этот показатель был выше и составил  $32,1 \pm 1,32$ - $38,4 \pm 1,32$  мг. В 2020-2021 гг. при повторении опыта меньшая каловая нагрузка наблюдалась в третьей опытной группе. Таким образом масса кишечника пчел из третьей опытной группы по сравнению с контрольной в среднем была ниже на 18-19,3%, показатели из первой и второй групп на 15,7-18,8%. Установлена достоверная разница показателей с контролем  $P > 0,999$  за опытный период 2019-2021 гг.

Сохранность пчел в трех группах была выше на 30-20% контрольной группы. Низкая выживаемость пчелиных семей за 2019-2021 гг. была в контрольной группе и составляла 70-80%, в группе, где насекомые получали подкормку только с содержанием ЖКК в 2019 и 2020 гг. сохранность была 90%, в 2021 – 100%, выживаемость в группе пчел с кормом, содержащий яблочный уксус в 2019 и 2021 гг. – 90%, в 2020 г. – 100%. В третьей группе, где пчелы получали подкормку с содержанием двух опытных компонентов сохранность была в 2019 и 2021 гг. – 100% и только за 2020 г. – 90%.

### 3.6 Результаты гистологических исследований ткани ректума пчел

По результатам гистологических исследований эпителия ректума опытных пчел установлено, что подкормка с содержанием ЖКК «Фурор» и яблочного уксуса не оказала отрицательного влияния на структуру эпителиальной ткани толстой кишки пчелиных особей.

### 3.7 Оценка развития пчелиных семей весной

Весенняя ревизия пчел показала, степень диареи в трех опытных группах была ниже по сравнению с контрольной группой. Отход пчелиных семей регистрировали меньше в третьей опытной группе. Средняя сила первой, второй и третьей опытных групп составила 7,0-7,6 улочки за 2019 год, в 2020 году – 5,3-6,2 улочки в среднем, в контрольной группе – 5,1 улочки. Показатели силы подопытных семей в 2021 году незначительно отличались от результатов 2020 года (таблица 2, 3, 4).

Таблица 2 – Результаты весенней ревизии, март, 2019 год,  $M \pm m$ , (n=40)

Группа	Степень опоношенности, балл, $M \pm m$	Отход пчелиных семей, шт.	Сила улочек, $M \pm m$
I опыт	1,2±0,33	1	7,0±0,67
II опыт	1,1±0,33	1	7,6±0,62
III опыт	-	-	7,6±0,63
IV контроль	2,1±0,71	2	5,9±0,71

Таблица 3 – Результаты весенней ревизии, март, 2020 год,  $M \pm m$ , (n=40)

Группа	Степень опоношенности, балл, $M \pm m$	Отход пчелиных семей, шт.	Сила улочек, $M \pm m$
I опыт	1,4±0,31	-	5,3±0,47
II опыт	1,0±0,31	-	5,6±0,63
III опыт	1,0±0,45	1	6,2±0,33
IV контроль	1,6±0,35	2	5,1±0,53

Таблица 4 – Результаты весенней ревизии март, 2021 год,  $M \pm m$ , (n=40)

Группа	Степень оплодотворенности, балл, $M \pm m$	Отход пчелиных семей, шт.	Сила улочек, $M \pm m$
I опыт	1,3±0,33**	1	5,7±0,5
II опыт	1,2±0,45**	-	6,0±0,63
III опыт	-	-	7,0±0,63
IV контроль	4,4±0,38	3	4,7±0,76

Примечание: \*\*  $P > 0,99$

### 3.8 Весеннее развитие пчел и их продуктивность к главному медосбору

Весеннее развитие колоний пчел третьей опытной группы проходило интенсивнее в 2020 и 2021 годах, поскольку количество печатного расплода было больше на 16,4 квадрата – 8,9% и 12,8 – 6,5%, по отношению к контрольной группе пчелиных особей. В первой и во второй группах в среднем на 12,6-14,4 квадрата – 7,8%, 6,2-8,5 квадрата – 3% и 4,5% больше по отношению к контролю. В 2020 году была установлена достоверная разница показателей печатного расплода в опытных группах в сравнении с контрольной,  $P > 0,99$ ,  $P > 0,999$ , в 2021 году – только в третьей подопытной группе пчел,  $P > 0,999$ , количество печатного расплода на 4,6-7,8% больше.

### 3.9 Осеннее развитие и продуктивность пчел

Результаты осенней ревизии подопытных групп пчел в 2019 году показали, что сила пчелиных семей опытных первой и второй групп составила в среднем 14,7-14,9 улочки, в третьей опытной группе – 15,9 полных улочки. По отношению к контролю сила семей (в улочках) первой группы была выше на 1,5 – 11%, второй 1,7 – 13%, третьей – на 2,8 – 21% (таблица 5).

Таблица 5 – Результаты осеннего развития пчелиных семей, 2019 год,  $M \pm m$ , (n=40)

Группа	Сила пчелиных семей (в улочках)	Количество печатного расплода (3 учета через каждые 12 дней), кв
I опыт	14,7±0,66	127,1±2,89*
II опыт	14,9±0,33	131,6±4,16**
III опыт	15,9±0,63	140,0±3,25**
IV контроль	13,2±2,00	120,0±2,5

Примечание: \*  $P > 0,95$ , \*\*  $P > 0,99$

Развитие в третьей группе пчел по сравнению с первой, второй и контрольной группами было интенсивнее на 1-2,7 улочки. Показатели уровня печатного расплода из таблиц показали, что в 2019 году в первой и

второй опытных группах количество печатного расплода в среднем состояло из 127,1-131,6 квадрата, в третьей показатель в среднем составил 140,0 квадрата, а в контрольной группе в среднем 120,0 квадрата, что больше на 16%. Установлена достоверная разница показателей в первой группе –  $P>0,95$ , во второй и третьей –  $P>0,99$ .

Показатели силы пчелосемей первой и второй опытных групп в 2020 году были на 2,5-3 улочки, или на 11-23% выше, чем в контрольной группе, третья опытная группа находилась на высоком уровне развития и превышала контроль на 4 улочки (33%) больше. В первой и второй опытных группах сила пчелиных семей в среднем состояла из 14,5-15 полных улочек, в третьей – из 16,0 (таблица 6).

Таблица 6 – Результаты осеннего развития пчелиных семей, 2020 год,  $M\pm m$ , (n=40)

Группа	Сила пчелиных семей (в улочках)	Количество печатного расплода (3 учета через каждые 12 дней), кв
I опыт	15±0,32	129,6±3,05
II опыт	14,5±0,95	127,5±2,99
III опыт	16,0±0,33*	138,1±6,66**
IV контроль	12,0±0,40	124,4±5,3

Примечание: \*  $P>0,95$ , \*\*  $P>0,99$

В 2020 году контрольная группа отличалась меньшими показателями количества печатного расплода и составила в среднем 124,4 квадрата. Количество печатного расплода было больше в третьей опытной группе. Установлена достоверная разница показателей третьей группы с контролем –  $P>0,95$ ,  $P>0,99$ .

Состояние силы подопытных семей в 2021 году незначительно отличалось от показателей 2019-2020 гг. (таблица 7).

Таблица 7 – Результаты осеннего развития пчелиных семей, 2021 год,  $M\pm m$ , (n=40)

Группа	Сила пчелиных семей (в улочках)	Количество печатного расплода (3 учета через каждые 12 дней), кв
I опыт	14,8±0,66	130,0±1,39*
II опыт	15,0±1,00	125,7±2,5
III опыт	16,0±0,32*	139,0±3,0***
IV контроль	13,8±1,89	122,7±4,16

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

В 2021 году третья опытная группа пчелиных особей отличалась количеством печатного расплода, который составлял в среднем 139,0 квадрата, что больше на 16,3 квадрата, или на 13% по сравнению с

контрольной группой пчел, а по отношению к подопытным группам первой и второй больше на 9-13,3 квадрата или на 7%-10,6%. Установлена достоверная разница показателей третьей группы с контролем –  $P>0,999$ , в первой группе –  $P>0,95$ .

### 3.10 Медопродуктивность пчелиных семей

Таблица 8 – Количество товарного меда, полученного из расчета на одну пчелиную семью за 2019-2021 гг.

Группа и вид подкормки	Количество товарного меда, кг		
	2019 год	2020 год	2021 год
I опыт – канди + яблочный уксус	60,3±1,6***	55,6±3,79***	59,0±4,33*
II опыт – канди + кормовой концентрат «Фурор»	60,0±3,6***	54,0±3,16***	59,2±3,80**
III опыт – канди + яблочный уксус + кормовой концентрат «Фурор»	65,8±2,37***	61,1±1,00***	68,1±2,22***
IV контроль – канди	48,7±2,12	43,1±2,47	49,1±4,23

Примечание: \*  $P>0,95$ , \*\*  $P>0,99$ , \*\*\*  $P>0,999$

### 3.11 Экономическая эффективность проведенных исследований

Использование инновационной подкормки для пчел в зимнее и ранневесеннее время позволило получить от одной семьи чистого дохода в 2019 году – 5573,98 руб. из третьей группы, что выше первой опытной группы пчел на 770,24 руб., второй – на 820,64 руб., а по отношению к контрольной группе – на 2625,98 руб. Показатель рентабельности третьей опытной группы выше на 13,3-14,4% от первой и второй групп, а по сравнению с контрольной – на 51,6%.

Анализируя экономическую эффективность за 2020 и 2021 годы, можно отметить, что третья опытная группа превосходила первую и вторую группы в рамках чистого дохода за 2020 год на 770,24-1028,78 руб., а относительно контрольной группы – на 2769,98 руб., в 2021 году данный показатель составил 1398,57-1366,84, что в сравнении с контролем выше на 3031,94 руб. Уровень рентабельности в третьей группе составил 108,77-122,06%, что выше на 14,5-20,2% первой и второй опытных групп – в 2020 году и на 25,68-25,12 за 2021 год. По отношению к контрольной группе показатель уровня

рентабельности составил 58,2% – в 2020 году и 58,6% – в 2021 году. От третьей подопытной группы пчелиной семьи за период 2019-2021 гг. получено дополнительно чистого дохода в размере 2769,98-3031,94 руб.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования и полученные экспериментальные данные позволили сделать следующие выводы:

1. Использование жидкого кормового концентрата «Фурор» в соотношении 1:1 с сахарным песком положительно влияло на организм пчел и способствовало увеличению продолжительности жизни особей в опытных садках на 9-10 дней по сравнению с потреблением пчелами концентрата с сахарным песком 2:1.

2. Состав подкормки с содержанием комбинации из яблочного уксуса и кормового концентрата отличался мягкой, тестообразной консистенцией.

3. По результатам весенних ревизий сохранность пчел в первой, второй и третьей опытных группах была выше на 30-20% по сравнению с семьями контрольной группы, где сохранность составляла 70-80%.

4. Пчелы в третьей опытной группе отличались от контрольной большей массой на 11-16%, в первой и второй группах – 2-7%, уровень развития жирового тела в третьей группе был выше по сравнению с остальными подопытными группами пчел и составлял 1,5 балла. По отношению к контрольной группе масса кишечника пчел в третьей опытной группе в среднем была ниже на 18-19,3%, а в первой и второй опытных группах на 15,7-18,8%.

5. Сила пчелиных семей в третьей группе весной по сравнению с контрольной была больше на 1,5-1,7 улочки (24-28%), по количеству печатного расплода больше на 6,5-8,9%. Сила пчелиных семей первой и второй опытных групп по сравнению с контрольной группой составила на 1,1-1,3 (18-21,3%) улочки выше, количество печатного расплода на 4,6-7,8% больше.

6. Результаты осенних ревизий показали, что сила пчелиных семей третьей опытной группы по сравнению с контролем была выше на 2,8-4,0 улочки (21%-33%), по количеству печатного расплода на 16,6% больше. Сила пчелиных семей первой и второй опытной группы выше по сравнению с контрольной группой на 1,5-3,0 улочки (11-23%), количество печатного расплода на 5,9-11,6% больше.

7. Продуктивность опытной третьей группы пчел в 2019 году была выше по сравнению с первой и второй опытными группами на 5,5-5,8 кг, а по отношению к контрольной группе на 17,1 кг. В 2020 году товарного меда от третьей группы получено в среднем 61,1 кг, что больше на 5,5-7,1 кг остальных подопытных групп и на 18 кг больше, чем в контрольной группе. Количество товарного меда от пчелиных семей за 2021 год в третьей подопытной группе составило 68,1 кг. Данный показатель выше первой и второй опытных групп на 9,1-8,9 кг, а по сравнению с контрольной группой больше на 19 кг.

8. Экономический эффект при использовании инновационной подкормки составил дополнительно от одной пчелиной семьи в 2019 году – 2625,98 тыс. руб., в 2020 году – 2769,98 тыс. руб., в 2021 году – 3031,94 тыс. руб.

### **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ**

Для обеспечения успешной зимовки, повышения рентабельности пасек и подготовки пчелиных семей к главному медосбору в условиях Краснодарского края целесообразно применение с декабря по март подкормки канди для пчел, в состав которой входит комбинация из яблочного уксуса и жидкого кормового концентрата «Фурор».

### **ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ**

Дальнейшие исследования, связанные с темой диссертации, будут направлены на использование экологически безопасных инновационных подкормок для пчел в условиях Северной зоны, позволяющих повысить сохранность пчелиных семей.

Вследствие природного происхождения компонентов подкормки перспективным является ее использование в органическом пчеловодстве.

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

#### **Публикации в рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России**

1. 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.

2. Комлацкий, В. И. Результаты уровня каловой нагрузки на ректум пчел при использовании подкормки канди / В. И. Комлацкий, О. В. Стрельбицкая, В. И. Кравченко // Ветеринария Кубани. – 2021. – № 5. – С. 39-40.

3. Стрельбицкая, О. В. Характеристика состава подкормки канди для пчел / О. В. Стрельбицкая, А. А. Лысенко, Г. В. Комлацкий // Ветеринария Кубани. – 2022. – № 4. С. 35-37.

#### **Публикации в изданиях, индексируемых в системе научного цитирования Scopus**

4. O. V. Strelbitskaya<sup>1</sup>, G. V. Komlatsky, I. V. Tserenov, M. I. Slozhenkina, A. A. Mosolov and I. F. Gorlov. Apicultural products, environmentally friendly due to organic extra nutrition IOP Conference Series: Earth and Environmental Science,

### Публикации в других изданиях

5. Комлацкий, В. И. Показатель каловой нагрузки на ректум пчел при использовании тестообразных подкормок / В. И. Комлацкий, О. В. Стрельбицкая // Общественные насекомые. Кубанский государственный университет. – Краснодар, 2021. – С. 62-65.

6. Комлацкий, В. И. Физиологические особенности пчел при использовании тестообразных подкормок / В. И. Комлацкий, О. В. Стрельбицкая // Пчеловодство холодного и умеренного климата : 2021 года. – Псков: Российский государственный аграрный заочный университет, 2021. – С. 241-246.

7. Комлацкий, В. И. Анализ потребления пчелами тестообразных подкормок / В. И. Комлацкий, О. В. Стрельбицкая // Инновационные подходы к повышению продуктивности сельскохозяйственных животных : – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, 2021. – С. 40-45.

8. Комлацкий, В. И. Влияние гуминовых кислот на продолжительность жизни медоносных пчел / В. И. Комлацкий, О. В. Стрельбицкая // Инновационные подходы к повышению продуктивности сельскохозяйственных животных : Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, 2021. – С. 45-50.

### Патенты

9. Патент № 2688354 С1 Российская Федерация, МПК А01К 51/00, А23К 50/90. Способ сохранности пчел в зимний период : № 2018108953 : заявл. 12.03.2018 : опубл. 21.05.2019 / В. И. Комлацкий, О. В. Стрельбицкая, М. М. Сазоненко ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина».

10. Патент № 2743994 С1 Российская Федерация, МПК А01К 47/00, А01К 49/00. Способ прогнозирования сохранности пчелиных семей : № 2020129296 : заявл. 03.09.2020 : опубл. 01.03.2021 / В. И. Комлацкий, Г. В. Комлацкий, О. В. Стрельбицкая [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина».

11. Патент № 2743994 С1 Российская Федерация, МПК А01К 47/00, А01К 49/00. Способ прогнозирования сохранности пчелиных семей : № 2020129296 : заявл. 03.09.2020 : опубл. 01.03.2021 / В. И. Комлацкий, Г. В. Комлацкий, О. В. Стрельбицкая [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина».

### **Рекомендации**

12. Использование инновационной подкормки для пчел / В. Х. Вороков, В. И. Комлацкий, Г. В. Комлацкий, Терехов, И. В. Сердюченко, Ю. В. Подушин, О. В. Стрельбицкая, С. А. Плотников, В. И. Кравченко // Краснодар, 2022. – 22 с.

**Стрельбицкая Олеся Викторовна**

**ИННОВАЦИОННЫЕ ПРИЕМЫ  
ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ПЧЕЛ**

**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 «\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г. Уч.-изд. л. – 1,0.

Тираж \_\_\_ экз. Заказ № \_\_\_

Типография Кубанского государственного аграрного университета.  
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13