

МИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
– МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

(ФГОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

На правах рукописи

Грушинская Татьяна Александровна

Влияние стимулирующих подкормок на хозяйственно-полезные признаки пчел карпатской породы типа «Московский»

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

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата биологических наук

Научный руководитель:
Маннапов Альфир Габдуллович,
доктор биологических наук, профессор

Москва – 2024

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	4
Глава I. Обзор литературы	10
1.1 Сравнительные хозяйственно полезные характеристики пород пчел России и некоторых распространённых пород зарубежья их морфо-биологические, технологические особенности содержания	10
1.1.1 Виды медоносных пчел рода <i>Apis</i> их распространенность и хозяйственная ценность	10
1.1.2 Биологические, морфофункциональные характеристики и хозяйственно полезные признаки вида медоносных пчёл <i>Apis mellifera</i> L.	13
1.1.2.1 Темная лесная пчела, среднерусская пчела <i>Apis mellifera mellifera</i> L.	13
1.1.2.2 Украинская степная пчела (<i>Apis mellifera acervorum</i> S.)	15
1.1.2.3 Серая горная кавказская пчела (<i>Apis mellifera caucasica</i> G.).	16
1.1.2.4 Жёлтая (долинная) кавказская пчела (<i>Apis mellifera remipes</i> G.).	17
1.1.2.5 Итальянская медоносная пчела (<i>Apis mellifera ligustica</i> S.)	18
1.1.2.6 Краинская пчела (карника) - <i>Apis mellifera carnica</i> P.	19
1.1.2.7 Карпатская пчела - <i>Apis mellifera carpatica</i>	20
1.1.2.8 Дальневосточная пчела <i>Apis mellifera mellifera</i> L.	22
1.1.2.9 Медоносные пчелы Бакфаст	22
1.1.2.10 Характеристики созданных пород и породных типов медоносных пчел <i>Apis mellifera mellifera</i> L.	24
1.2 Влияние белковых добавок в составе углеводных стимулирующих подкормок на жизнедеятельность пчелиных семей	33
1.2.1 Корма медоносных пчел	33
1.2.2 Белковые добавки и заменители естественных кормов, обеспечивающие жизнедеятельность пчелиных семей и повышение хозяйственно полезных признаков	35
Глава II. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	45
2.1 Материал и методы исследований	45
Глава III. Совершенствование технологии подготовки пчелиных семей к зимовке, оптимизации процессов роста и развития пчелиных семей карпатской породы типа "Московский", а также их продуктивных характеристик при использовании стимулирующих подкормок (результаты собственных исследований)	53
3.1 Дозы включения белковых добавок в углеводные корма и их влияние на продолжительность жизни пчелиных особей в садковых опытах	53

3.2 Изменение уровня биологических показателей в пчелиных семьях на фоне стимулирующих подкормок с белковыми добавками и микробиологическими препаратами	61
3.2.1 Ритмичность изменения содержания личиночного молочка в ячейках 3-х суточных личинок	61
3.2.2 Динамика изменения живой массы рабочих пчел	64
3.2.3 Степень развитости глоточных желез	66
3.2.4 Динамика изменения яйценоскости пчелиных маток	68
3.2.5 Динамика выращивания расплода пчелиными семьями	72
3.3. Уровень интерьерных показателей в организме различных по функциональной деятельности рабочих на фоне стимулирующих подкормок	75
3.3.1 Объем гемолимфы у внутри ульевых и вне ульевых рабочих пчел	75
3.3.2 Уровень общего белка в гемолимфе и содержание альбуминов и глобулинов у пчел разных функциональных категорий	78
3.3.3 Уровень некоторых заменимых аминокислот в гемолимфе функционально различных групп пчел	86
3.3.4 Уровень некоторых незаменимых аминокислот в гемолимфе функционально различных групп пчел	93
3.4 Уровни биологических показателей в пчелиных семьях на фоне стимулирующих подкормок с белковыми добавками, определяющих продуктивные свойства	100
3.4.1 Сила и качественное состояние пчелиных семей, уровень активизации молочнокислого стрептококка - <i>Str.faseium</i> , активность сукцинатдегидрогеназы в торакальной мышце перед главным медосбором.	100
3.4.2 Этологические показатели пчелиных семей на фоне стимулирующих подкормок	104
3.5 Биологический потенциал и сохранность интерьерных показателей в процессе зимовки пчелиных семей на фоне стимулирующих подкормок	108
3.6 Производство продукции пчелиными семьями и экономическое обоснование результатов исследований	113
3.7 Заключение	119
Практические предложения	132
Перспективы	132
Библиографический список	133

Введение

Актуальность темы. Медоносные пчелы, по сравнению с животными входящими в биологическое разнообразие, имеют самую тесную связь с внешней средой, так как в ней они добывают пищу и устраивают гнезда. По природе устройства пчелиная семья, это комплексная биологическая и хозяйственная единица, собирающая необходимые ресурсы для жизнедеятельности, обустроявая место обитания, поддерживает необходимые условия внутри жилища в восковых постройках. Поэтому процессы выращивания расплода поддержание этологических показателей по сбору нектара и пыльцы в пчелиной семье могут происходить только благодаря взаимодействию пчелиных особей с природной средой.

Одним из ключевых факторов, оказывающих влияние на здоровье, развитие и производительность пчёл, является правильное питание. В последние годы в пчеловодстве все более широко применяются биологически активные вещества, которые позволяют регулировать физиологическое состояние пчёл и развитие пчелиных семей. Это открывает новые перспективы для увеличения жизнеспособности и продуктивности пчёл [Лебедев В. И., Билаш Н. Г., 1995; Гиниятуллин М.Г., Бахтиярова С.М., Проскурина Т.А., 1996; Мишуковская Г.С., Маннапов А.Г., Ларионова О.С., 2010; Маннапов А.Г., Кричевцова А.Н., 2021; Воробьева С.Л., Васильева М.И., 2023]. При этом как отмечают исследователи важное значение имеют научные исследования, направленные на поиск и применение эффективных препаратов различного происхождения, содержащих белковые, витаминные и минеральные компоненты. Эти вещества способствуют развитию пчелиных семей, повышению их продуктивности. Изучение влияния новейших биологически активных препаратов на физиологию и биохимию медоносных пчёл, а также на их хозяйственно-полезные признаки, имеет большое значение. Это позволяет оптимизировать содержание пчелиных семей, увеличению прибыльности пасек, а также сохранению пчелиных семей во время весеннего и зимнего периодов [Лебедев, В.И., 1995; Маннапов А. Г., Ларионова О. С., 2011; Скворцов А.И., Мадебейкин И.Н. 2011;

Мишуковская Г.С., Мурзабаев Н.Р., Кузнецова Т.Н., 2014; Комлацкий В. И., Стрельбицкая О. В., 2020].

Физиологическая стимуляция организма является эффективным методом повышения продуктивности пчелиных семей. Однако оценка эффективности биостимуляторов не должна ограничиваться только учетом хозяйственно-полезных признаков. Важно также изучить их влияние на биохимию, физиологию и биоморфологические показатели медоносных пчел, так как физиологический статус является первым показателем изменений в организме под воздействием различных факторов. Так применение белково-витаминных препаратов в качестве подкормок способствует увеличению приема личинок на маточное воспитание, улучшению результатов зимовки, темпов весеннего роста, развития и повышению продуктивности пчелиных семей [Ларионова, О.С., Маннапов А.Г., 2011; Савушкина Л.Н., Бородачев А.В., 2018; Тронина А. С., Воробьева С. Л., Юдин В. М., 2020; Трухачев В.И., Маннапов А.Г., 2020].

В этой связи имеет большое значение выбор породы для конкретной природно-климатической зоны с определенными медосборными условиями. В последние 50 лет карпатские пчелы, наравне со среднерусскими пчелами, стали успешно использоваться в центральной полосе России. Многие ученые и практики данную породу пчел стали называть универсальной за умение использовать медосбор любой интенсивности. В этой связи значительную популярность приобрел созданный на базе карпатских пчел породный тип «Московский», которая успешно зимует на воле в условиях резко континентального климата центральной полосы России и Московской области.

Степень научной разработанности проблемы. Исследования по подготовке пчелиных семей к зимовке, проблемам весеннего роста, развития и подготовки к продуктивному медосбору с использованием карпатских пчел проводили ведущие ученые России: Г.А. Аветисян, В.А. Губин, Ю.А. Черевко, А.С. Кочетов, А.Г. Маннапов. Результаты их исследований легли в основу безотходной технологии зимовки медоносных пчел и преодоления критического безоблетного периода - зимовки. Изучение оптимизации процесса зимовки,

технологии содержания, роста и развития, хозяйственно полезных признаков пчел типа "Московский" карпатской породы, созданной для центральной полосы России на фоне стимулирующих подкормок, проводится под руководством профессора А.Г. Маннапова в течение последних 5 лет.

Цель исследования - совершенствование технологии подготовки пчелиных семей к зимовке, оптимизации процессов роста и развития пчелиных семей карпатской породы типа "Московский", а также их продуктивных характеристик при использовании стимулирующих подкормок.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи.

1. Определить оптимальную дозу включения и исследовать эффективность действия сахарного сиропа с добавлением хлористого кобальта и препаратов «Пчелодар», «Апиник» и «Стимовит», медовой сыты с пергой на продолжительность жизни пчёл в садковых опытах.

2. Выявить воздействие минеральной добавки и стимулирующих препаратов на качество воспроизводимых пчелиных особей весной в период развития пчелиных семей с типом пчел «Московский» карпатской породы.

3. Исследовать объем гемолимфы, содержание общего белка, фракций альбуминов и глобулинов у пчел разных функциональных категорий на фоне стимулирующих подкормок с белковыми и минеральными добавками.

4. Определить уровень некоторых заменимых и незаменимых аминокислот в гемолимфе пчел на фоне стимулирующих подкормок с белковыми и минеральными добавками.

5. Изучить эффект действия стимулирующих подкормок на репродуктивные характеристики пчелиных маток, морфофункциональные показатели глоточных желез рабочих пчёл, а также на процесс выращивания расплода пчелиными семьями контрольной и опытных групп.

6. Установить уровень сохранности массы семей и рабочих особей, расхода кормов, содержания в организме калия и магния, состояние жирового тела у рабочих пчёл после зимовки при подготовке к зимовке использованием стимулирующих подкормок.

7. Определить воздействие стимулирующих подкормок осенью и весной на продуктивные и экономические характеристики пчелиных семей.

Научная новизна. Впервые определены морфофункциональные показатели жирового тела и резервных веществ в организме зимующих пчел карпатской породы типа "Московский". С позиции биоритмологии представлены данные по изучению влияния стимулирующих углеводных подкормок с добавлением хлористого кобальта и белковых препаратов «Пчелодар», «Апиник» и «Стимовит» на продолжительность жизни рабочих особей, морфофункциональное состояние глоточных желез, содержание некоторых аминокислот в гемолимфе и выращивание расплода, а также на гнездостроительную и медособирательную активность пчелиных семей.

Теоретическая и практическая значимость работы. Проведенные исследования расширяют наши представления о биологических особенностях, хозяйственно полезных признаках и морфофункциональных показателях жирового тела, и содержании резервных веществ в организме зимующих пчел карпатской породы типа "Московский". В практическом плане показано, что стимулирующие подкормки при подготовке пчелиных семей к зимовке положительно влияют на сохранность пчел осенней генерации, ускоряют процессы весеннего роста и подготовки пчелиных семей к основному продуктивному медосбору.

Методология и методы диссертационного исследования. Исследование проведено с применением современного оборудования и методов биоморфологии, физиологии и биохимии, разработанных ведущими учеными мира. Полученные данные были подвергнуты статистической обработке. В работе использовались представители карпатской породы пчел и их породный тип "Московский" и помесные пчелиные семьи.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту

1. Оптимальные дозы включения и биологическая эффективность пролонгирования жизни пчелиных особей при использовании сахарного сиропа с добавлением хлористого кобальта и препаратов «Пчелодар», «Апиник» и

«Стимовит», медовой сыты с пергой на продолжительность жизни пчёл в садковых опытах.

2. Качественные характеристики и биоморфологические показатели пчелиных особей при использовании сахарного сиропа с добавлением хлористого кобальта и препаратов «Пчелодар», «Апиник» и «Стимовит», медовой сыты с пергой.

3. Интерьерные показатели гемолимфы, уровень некоторых заменимых и незаменимых аминокислот на фоне стимулирующих подкормок с белковыми и минеральными добавками.

4. Этологические показатели пчелиных семей и репродуктивные характеристики пчелиных маток, морфофункциональные показатели глоточных желез рабочих пчёл, выращивания расплода пчелиными семьями контрольной и опытных групп.

5. Уровни сохранности массы семей и рабочих особей, расхода кормов, содержания в организме калия и магния, состояние жирового тела у рабочих пчёл после зимовки при подготовке к зимовке использованием стимулирующих подкормок.

6. Показатели продуктивности и экономические характеристики пчелиных семей карпатской породы типа «Московский» при использовании сахарного сиропа с добавлением хлористого кобальта и препаратов «Пчелодар», «Апиник» и «Стимовит», медовой сыты с пергой.

Степень достоверности и апробация результатов. По теме диссертации опубликовано 6 печатных работ, 4 в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России. Материалы исследований по теме диссертации были представлены на Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, посвящённая 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева (Москва, 2023), Международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 150-летию со дня рождения Миловича Александра Яковлевича (Москва, 2024).

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на

152 страницах, включает введение, основную часть, содержащую 28 таблиц и 3 рисунка, заключение, библиографический список, включающий 205 источника, в том числе 22 на иностранном языке.

Личный вклад автора включает написание методики и проведение 3-х серий опытов в соответствии с методикой диссертационного исследования, анализ экспериментальных данных и создание таблиц, статистическую обработку результатов, написание научных статей по теме исследования, участие в конференциях, описание результатов исследований в главах диссертации для представления к защите.

Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Сравнительные хозяйственно полезные характеристики пород пчел России и некоторых распространённых пород зарубежья их морфо-биологические, технологические особенности содержания

1.1.1. Виды медоносных пчел рода *Apis* их распространенность и хозяйственная ценность

Большинство зоологов и пчеловодов сходятся во мнении, что род *Apis* включает четыре вида пчел: *Apis dorsata* (гигантская пчела), *Apis florea* (карликовая пчела), *Apis indica* (средняя индийская пчела) и *Apis mellifera* (медоносная пчела). Считается, что наиболее примитивным из этих четырех видов рода пчел является *Apis dorsata* (гигантская пчела). При этом средняя индийская пчела (*Apis indica*) и медоносная пчела (*Apis mellifera*) считаются условно одомашненными и близкими по основным биологическим характеристикам [1,8,9,19,47,54,72,75,84,85,136,137,169,170].

В зоотехнической науке понятие породы определяется как группа животных одного вида, имеющая общее происхождение и характеризующаяся сходными особенностями, которые устойчиво передаются потомству. При выведении заводской породы считается, что в поддержании её свойств играет ключевую роль искусственный отбор. Животные этой породы характеризуются высокой продуктивностью. В случае примитивных (аборигенных) пород основную роль в сохранении характеристик породы играет естественный отбор. Эти животные обычно обладают относительно низкой продуктивностью, но более устойчивы к негативным воздействиям внешней среды [1,9,19,42,53].

В пчеловодстве естественный отбор направлен на признаки, выгодные как для природы, так и для человека: сильное развитие семей, накопление большого запаса меда, высокая зимостойкость и устойчивость к болезням и другие. Поэтому порода пчел представляет собой большую группу пчелиных семей, формирующуюся в естественных условиях обитания, охватывающую определенную территорию и обладающую схожими признаками. Однако по-

нения "примитивная" и "аборигенная" не используются для определения породы пчел[9].

Так вид **большая индийская пчела (*Apis dorsata*)** распространена в Южной Азии, в странах таких как Индия, Индокитай, Индонезия и Филиппины. Эти пчелы являются самыми крупными в мире, с длиной тела рабочих особей составляющей 18-20 мм. Их гнездо представляет собой одним отстраиваемый восковый сот размером 2 * 0,6 м, где выводятся как рабочие, так и трутневые особи, а также пчелиные самки. В сезон пиковой активности семья может насчитывать до 10-15 тысяч особей. Характеризуются высокой агрессивностью и частыми миграциями, особенно в периоды дождей и засухи. В гнезде рабочие пчелы укладываются друг на друга, обеспечивая поддержание микроклиматических параметров. Количество меда на соте может варьироваться от 4 до 10 кг. Большие индийские пчелы являются эффективными опылителями [9,72,84,129,136,137].

Вид **малая индийская пчела (*Apis florea*)** распространена в государствах Южной Азии, таких как Индия, Индокитай, Индонезия и прибрежные районы Персидского залива. Они характеризуются короткой длиной тела от 8 до 10 мм. Гнезда этих пчел состоят из двух-трех параллельных восковых сот, в которых имеются отдельные ячейки для размещения рабочих особей и трутней. На каждом соте может накапливаться от 450 до 500 г меда. Размер гнезда небольшой, обычно около 26 * 20 см, и его вес составляет около одного килограмма. Малые индийские пчелы отличаются хорошей адаптацией к жаркому климату (до 50°C), хорошо переносят песчаные бури и являются эффективными опылителями растений, произрастающих в регионах Южной Азии. В активный сезон в семье может быть от 4 до 6 тыс. особей. Эти пчелы миролюбивы, но часто мигрируют при беспокойстве или при неблагоприятной погоде. Характерной чертой в их поведении является защита гнезда от муравьев с помощью прополиса [9,72,84,129,136,137].

Второй ледниковый период оставил свой отпечаток на **средней индийской или китайской восковой пчеле (*Apis cerana* или *Apis indica*)**, которая

сейчас обитает и размножается в странах Юго-Восточной Азии, таких как Индия, Индокитай, Индонезия, Корея, Китай, Япония и Дальний Восток, включая Приморский край России. Этот вид пчёл, с точки зрения биологических и внешних характеристик, наиболее близок к медоносной пчеле (*Apis mellifera*). Длина тела рабочих пчёл составляет от 9 до 12 мм. При строительстве восковых сот в дуплах деревьев они создают от семи до десяти и более сотов, предназначенных как для разведения различных видов пчелиного потомства (рабочих особей/трутней), так и для хранения запасов меда, пыльцы и перги. Гнёзда этого вида выделяются белыми сотами из-за того, что их рабочие особи не прополируют. Ключевой характеристикой является их высокая холодостойкость (-12°C) и способность к переносу перепадов температур. В пик сезона популяция пчелиных семей может увеличиваться в четыре-пять раз, достигая 20 тыс. и более особей. Среднесуточная яйце продуктивность пчелиных маток данного вида, может колебаться от 300 до 800 яиц в день [9,72,84,129,136,137]. Однако в отсутствие цветочной пыльцы, являющейся источником белковой пищи, многие яйца могут быть съедены пчелами. В отличие от пчелиных подвидов *Apis mellifera*, у стилетов жалоносного аппарата отсутствуют зазубрины, поэтому рабочие особи не погибают после укуса. Пчелиные семьи, обитающие в дуплах деревьев, часто пересаживают и содержат в примитивных и современных рамочных ульях. Хотя продуктивность этого вида на 5-10 раз ниже, чем у медоносных пчёл, они обладают миролюбивым характером, но высокой склонностью к роению, иногда регистрируют до 7 роев за сезон. Особенно в критические периоды при отсутствии кормов или в случае беспокойства, они часто покидают гнёзда [9,72,136,137]. Основными недостатками этого вида являются частые поражения восковой молью и другими вредителями, а также неустойчивость к болезням потомства (гнильцы) и нозематозу. Несмотря на то, что они плохо защищают свои гнёзда от воровок, они хорошо справляются с клещом *Varroa destructor*. В течение активного пчеловодного сезона медопродуктивность этого вида может достигать от одной пчелиной семьи 25-30 кг, а воскопродуктивность - 0,8-0,9 кг.

1.1.2 Биологические, морфофункциональные характеристики и хозяйственно полезные признаки вида медоносных пчёл *Apis mellifera* L.

У вида медоносных пчёл (*Apis mellifera* L.) существует значительное разнообразие подвидов, которые идентифицируются как расы или породы.

Среди многообразия подвидов медоносных пчёл *Apis mellifera* особую хозяйственную ценность представляют:

- тёмная лесная пчела, или среднерусская (*Apis mellifera mellifera* L.), которая получила своё название из-за обитания в среднерусской равнине, где обильно растут липовые деревья [8,9,14,21,30,53,63,76,84,85,];

- украинская степная пчела (*Apis mellifera aservorum* S.), являющаяся южным представителем среднерусских пчёл [8,9];

- серая горная кавказская пчела (*Apis mellifera caucasica* G.) [1,8,9,19,53,54,72,73,76,140,169,170];

- жёлтая (долинная) кавказская пчела (*Apis mellifera remipes* G.) [8,9,19,53,54,72,73,76,140,169,];

- итальянская пчела (*Apis mellifera ligustica* S.) [8,9,137,170,];

- крайнская пчела, или карника (*Apis mellifera carnica* P.) [1,5,8,9,15,16];

- карпатская пчела (*Apis mellifera carpatica*) [1,5,8,9,15,16,42-47,54,76,129,130,169,170];

- дальневосточная пчела [1,5,8,9,15,16,179];

- бакфастовская пчела.

1.1.2.1 Темная лесная пчела, среднерусская пчела *Apis mellifera mellifera* L.

Пчелы данного подвида разводятся в центральной и северной зонах Европы. В Сибирь они проникли во второй половине XX века. По качественному признаку, включая окраску тела, они темно-серые и лишены желтизны на тергитах. По внешним параметрам и биологическим характеристикам можно отметить, что длина хоботка рабочих особей колеблется от 5,9 до 6,4 мм, что характерно для медоносных пчел, работающих на липе и медоносах с неглубоким залеганием нектарников. Ширина третьего тергита, в среднем, состав-

ляет 5,0 мм, что обеспечивает большой объем брюшка и позволяет транспортировать в нектарном желудке до 78 мг нектара. Масса однодневной пчелы (при выходе из ячейки) составляет 110 мг [19,21,30].

На просторах Российской Федерации из-за разнообразия природно-климатических условий для разведения рекомендуются среднерусские, карпатские, серые горные кавказские и дальневосточные пчелы, а также созданные на их основе породные типы и линии, обладающие своими биологическими особенностями и высоким генетическим потенциалом продуктивности при определенном типе медосбора. Медоносные пчелы *Apis mellifera mellifera* L. характеризуются светлой печатью меда, агрессивностью и высокой ройливостью. Благодаря отличной зимостойкости, устойчивости к заболеваниям (например, нозематозу, европейскому гнильцу, падевому токсикозу), высокой яйценоскости маток и эффективному использованию позднелетнего сильного медосбора, эти пчелы распространены в 52 регионах Центрального, Северо-Западного, Приволжского, Уральского и Сибирского федеральных округов, составляя 60% от общего количества пчелиных семей в стране. Среди популяций среднерусской породы выделяются бурзянская, вологодская, прикамская, горно-алтайская, красноярская, татарская и уральская [14,53,57,71,72,76].

К биологическим и технологическим характеристикам можно отнести то, что при осмотре ульев рабочие пчелы проявляют агрессию, сильно беспокоятся, сбегают вниз и образуют грозди на нижних брусьях рамок. Они слабо защищают гнезда от нападения пчел-воровок, сильно привязаны к источнику нектара, что подчеркивает их флористическую специализацию и слабо проявляют склонность к миграции между растениями. Благодаря этому они эффективно используют короткий, но интенсивный медосбор с липы, а также гречихи и донника [8,9,84,129,130,143].

Особенностью этого подвида медоносных пчел в биологическом плане является то, что они сначала складывают мед в магазинную надставку, а затем в гнездо. Соты, запечатанные медом, особенно привлекательны из-за светлой (сухой) печати меда. Этому способствует слабое прополисование восковых

сотов. Однако недостатком этого подвида является их чрезмерно высокая ройливость. На пасеках, где содержатся среднерусские пчелы, до 90% пчел могут перейти в роевое состояние, и они сложно возвращаются к нормальному режиму работы. Они также не склонны к тихой смене маток. Тем не менее, плодовитость пчеломаток этого подвида достигает 2000 яиц в день, а у некоторых особей даже до 3000 яиц. Несмотря на то, что весеннее развитие семей начинается относительно поздно и заканчивается примерно в середине июля, рабочие пчелы активно обновляют восковые соты и строят новые. Продуктивность пчелиных семей данного подвида по сбору меда на липовом типе медосбора варьируется от 45 до 65 кг при достижении семьей биологического оптимума в 6,5 кг и 2,2-2,5 кг по воску [8,9,14,19,20,21,30,54,82,130].

1.1.2.2 Украинская степная пчела (*Apis mellifera acervorum* S.)

Медоносные пчелы данного подвида обитают в степных районах Украины и прилегающих к ней областях (Хмельницкая, Полтавская). По происхождению они представляют собой южную ветвь среднерусской породы и имеют много общего с ней по своим признакам. Например, окраска тела пчел у них серая, но немного светлее, чем у среднерусских, а длина хоботка больше на 2,0-2,2% и колеблется от 6,3 до 6,7 мм. Ширина третьего тергита у рабочих особей, напротив, меньше на 0,2 мм по сравнению со среднерусскими пчелами. Такая же закономерность прослеживается и в живой массе однодневных пчел при выходе из ячейки. Биологические и хозяйственно полезные признаки, выявленные при открытии улья и осмотре гнезда, указывают на их более миролюбивый характер по сравнению со среднерусскими. Печатка меда в основном белая. Зимостойкость и устойчивость к заболеваниям у них довольно высокие, почти такие же, как у среднерусских пчел [14,9,20,21,30,54,82,130,143].

Особенностью биологических и физиологических характеристик является то, что они менее склонны к роевому поведению, чем среднерусские пчелы, и легко переходят из роевого состояния в рабочее. Среднесуточная яйценоскость пчеломаток достигает 1800 яиц в сутки. По воскопродуктивности

семьи уступают пчелам среднерусской породы, однако в условиях сравнимого медосбора медовая продуктивность их не уступает среднерусским пчелам [8,9].

1.1.2.3 Серая горная кавказская пчела (*Apis mellifera caucasica* G.).

Медоносные пчелы данного подвида обитают в горных и высокогорных районах Грузии, Армении, Азербайджана и Северного Кавказа.

Пчелы серой горной кавказской породы (*Apis mellifera caucasica* Gorb.) характеризуются небольшими размерами тела серого цвета и самым длинным хоботком (до 6-9 - 7,2 мм) среди пчел других пород. У них темная печатка меда на сотах, они миролюбивы, мало склонны к роению и менее устойчивы к заболеваниям. Они эффективно используют продолжительный и слабый медосбор, включая сбор нектара с бобовых культур, и являются эффективными опылителями клевера лугового [8,9,14,19,54,73,129,130,140].

В морфофункциональном плане они склонны к пчелиному воровству, имеют меньший объем брюшка и выраженную флормиграцию. При осмотре гнезда они продолжают спокойно работать на сотах, вынутых из улья, и отличаются сильным прополисованием гнезда. Важно отметить их способность к тихой смене и сожительству нескольких пчеломаток, а также относительно высокую плодовитость маток, в пределах 1600-1800 яиц/сутки [53,54,72,73].

При использовании данного подвида медоносных пчел для производства меда они сначала складывают нектар в расплодную часть гнезда с пчелиной маткой, а затем в магазинную надставку, что способствует ограничению яйцекладки матки. Печатка меда у них мокрая (темная). Существуют различные популяции этого подвида, отличающиеся по морфологическим и биологическим признакам [8,9, 53,54,72,73].

В природно-климатических условиях Кавказа они хорошо зимуют, но плохо адаптируются к резко континентальному климату при интродукции в северные регионы и центральную полосу России. Они также имеют низкую устойчивость к болезням расплода, нозематозу и падевому токсикозу.

Пчелы данного подвида (серая горная кавказская (*Apis mellifera caucasica*

G.)) рекомендованы к разведению в 16 регионах Северо-Кавказского, Центрального, Приволжского и Южного федеральных округов, и их доля составляет 14% от общего числа пчелиных семей [14,19,72].

1.1.2.4 Жёлтая (долинная) кавказская пчела (*Apis mellifera remipes* G.).

Эти пчелы распространены и разводятся в странах ближнего зарубежья, в долинных местностях государств Грузии, Армении и Азербайджана.

По качественному биологическому показателю, а именно по окраске тела, они характеризуются наличием желтизны на первых 2-3 тергитах. В отличие от серых горных кавказских пчел, их длина хоботка колеблется от 6,5 до 6,9 мм, ширина третьего тергита составляет 4,7 мм, а живая масса однодневной пчелы - 95 мг[8,9,72].

По своим биологическим особенностям, внешним признакам и этологическим параметрам к желтым кавказским пчелам, близки кубанские (которые обитают на Северном Кавказе в Краснодарском и Ставропольском краях), армянские и крымские пчелы.

В физиологическом и этологическом аспектах все эти подвиды пчел имеют склонность к пчелиному воровству и проявляют слабую работоспособность во время интенсивного сбора меда. Они перерабатывают нектар в мед запечатывая темной, "мокрой" печаткой. В северных районах они плохо зимуют. Пчелы данного подвида характеризуются высокой ройливостью, при этом до 80% семей пасеки могут перейти в роевое состояние. Когда семья переходит в роевое состояние, они могут сооружать до 300-400 восковых маточников, и одна семья может роиться несколько раз. Часто наблюдается сожительство нескольких пчеломаток. Пчелиные семьи данного подвида плохо принимают чистопородных маток других пород [8,9,19].

Плодовитость пчеломаток в пиковый период яйцекладки может достигать до 1700 яиц в сутки. В случае возвратных похолоданий, дождливой и пасмурной погоды часто возникают вспышки болезней расплода, особенно американского и европейского гнильцов, а также мешотчатого расплода. Однако

при хорошем утеплении и удержании высокой температуры в гнезде пчелы хорошо развиваются и обеспечивают продуктивный сбор меда, а также эффективно опыляют бобовые культуры и фруктовые насаждения в садах. Медовая продуктивность часто достигает 40-50 кг с каждой пчелиной семьи [8,9].

1.1.2.5 Итальянская медоносная пчела (*Apis mellifera ligustica* S.)

Естественный ареал обитания данного подвида - Италия. Встречаются от Канады до Аргентины, от Финляндии до Австралии. Пчеловодной общественности и практикам известны три подвида этой популяции: темная итальянская — совершенно без желтизны, итальянская трехполосая и итальянская золотистая. Последняя была выведена на основе скрещивания итальянской трехполосой и кипрской золотистой и дальнейшего одностороннего отбора по окраске тела [8,9,72,129,130,136-138].

В мировом пчеловодстве наибольшее распространение получила итальянская медоносная пчела (*Apis mellifera ligustica* S.). Её естественный ареал обитания находится в Италии. Этот вид пчел встречается от Канады до Аргентины, а также от Финляндии до Австралии. Пчеловодной общественности и промышленным практикам известны три вида этой популяции: темная итальянская (совершенно без желтизны), итальянская трехполосая и итальянская золотистая. Последний подвид был выведен путем скрещивания итальянской трехполосой и кипрской золотистой, а затем подвергнут одностороннему отбору по окрасу тела.

Считается, что самой высокой хозяйственной ценностью отличается итальянская трехполосая пчела, у которой желтый цвет присутствует на первых трех тергитах. Из биологических, экстерьерных характеристик и этологических данных можно выделить следующее: длина хоботка колеблется от 6,4 до 6,7 мм, а средняя масса однодневной пчелы составляет около 115 мг (от 100 до 120 мг), что делает их самыми крупными пчелами в мире. Однако ширина третьего тергита не превосходит аналогичный параметр среднерусских пчел. Рабочие особи миролюбивы, но в меньшей степени, чем серые горные кавказские. У них сильно выражена склонность к пчелиному воровству — это самый

воровитый подвид медоносных пчел в мире [8,9].

Итальянские пчелы предприимчивы в поиске новых источников медосбора, легко переключаются с худшего источника на лучший, что указывает на высокую склонность к флормиграции. Весеннее развитие семей начинается поздно и протекает долго, заканчивается к середине лета, когда семьи достигают большой силы. Этому способствует плодовитость пчеломаток, которые откладывают до 2500-3000 яиц в сутки в период интенсивного развития семей.

В местностях с позднелетним медосбором итальянские пчелы не имеют себе равных по медовой продуктивности, но плохо используют ранний медосбор. Пчелы данного подвида приспособлены к промышленному производству меда, так как складывают нектар сначала в магазинную надставку, а затем в расплодную часть гнезда с маткой. Печатка меда на сотах смешанная [8,9].

Гнездо прополисуют умеренно. Отличаются умеренной ройливостью, в роевое состояние приходит не более 30% семей. Зимостойкость слабая, наблюдается большой расход корма. Однако медоносные пчелы итальянского подвида устойчивы к европейскому гнильцу и обладают высокой устойчивостью к акарапидозу [8,9].

Медовая продуктивность в местностях с позднелетним медосбором составляет от 35 до 45 кг и более. Высокая воскостроительная способность позволяет обновить все соты гнезда и вторых корпусов за сезон.

1.1.2.6 Краинская пчела (карника) - *Apis mellifera carnica* P.

Ареал обитания данного подвида медоносных пчел включает Югославию, Болгарию и альпийские луга некоторых районов Австрии. В биоморфологическом отношении следует отметить, что у них чисто-серый окрас тела, хотя встречаются отдельные линии с наличием желтизны на первых двух-трех тергитах. Рабочие особи имеют длину хоботка в пределах от 6,3 до 6,8 мм, с живой массой при выходе из ячейки в 105 мг. Ширина третьего тергита такая же, как у серых горных кавказских пчел — 4,8 мм. Как и серые горные кавказские пчелы, краинские рабочие пчелы миролюбивы и спокойно ведут себя на

сотах, вынутых для осмотра. Они также характеризуются предприимчивостью в поиске новых источников нектара и хорошей ориентацией в пространстве [8,9,130,137,169,170].

Особенности биологических и этологических характеристик, а также хозяйственно полезные признаки включают в себя то, что весеннее развитие семей начинается очень рано и протекает бурно, что позволяет пчелам данного подвида лучше использовать ранний продуктивный медосбор. Рабочие особи приспособлены к промышленной технологии производства меда, так как при наступлении медосбора нектар складывают в магазинную надставку или вторые корпуса. Печатка меда на сотах смешанная, а прополисование гнезда слабее, чем у среднерусских пчел [8,9].

По плодовитости пчелиные матки незначительно уступают среднерусской породе, откладывая 1400-2000 яиц в сутки. Довольно часто, но реже, чем в семьях серой горной кавказской породы, наблюдается сожителство двух пчеломаток. По зимостойкости уступают пчелам среднерусской породы, но превосходят пчел серой горной кавказской породы. При этом они умеренно ройливы: приходят в роевое состояние лишь при отсутствии медосбора. Однако рабочие особи данного подвида медоносных пчел (карника) легко переключаются из роевого состояния в рабочее даже при приносе в гнездо нектара в 250-350 грамм. Устойчивы к падевому токсикозу. По устойчивости к нозематозу и гнильцам уступают пчелам среднерусской породы и несколько превосходят пчел серой горной кавказской [8,9, 129,130].

1.1.2.7 Карпатская пчела - *Apis mellifera carpatica*

Ареал обитания – Карпаты, центральная полоса и южные регионы Российской Федерации, а также страны ближнего зарубежья: Беларусь, Узбекистан, Таджикистан, Казахстан, Киргизия, Украина [1,9,43].

Пчелы карпатской породы (*Apis mellifera carpatica*) имеют средние размеры тела, серую окраску с серебристым отливом и в основном светлую печатку ячеек с медом. Они характеризуются миролюбием, умеренной ройливостью, быстрым и интенсивным темпом весеннего развития, хорошей устойчи-

востью к заболеваниям, эффективным использованием различных типов медосбора. Они распространены в 28 регионах Северо-Западного, Северо-Кавказского, Центрального, Крымского, Приволжского и Южного федеральных округов, составляя 21% общей численности пчелиных семей в России [8,9,46,95,102,133,134].

Так, у рабочих особей при светло-сером окрасе тела длина хоботка варьирует в пределах 6,8 – 7,0 мм, с массой в однодневном возрасте от 100 до 110 мг и шириной третьего тергита 4,8 мм. Семьи пчел миролюбивы, что позволяет работать на пасеке без применения специальной защитной одежды.

Их этологическая привлекательность заключается в том, что они приспособлены приносить нектар даже в неблагоприятную погоду с раннего возраста. Выдающиеся пчеловоды и исследователи карпатских пчел выделяют их как универсальную расу, так как они хорошо используют медосбор любой интенсивности (универсальные). Они являются отличными опылителями растений и прекрасно работают в защищенном грунте [1,19,40,41,].

Пчелы данного подвида приспособлены к промышленной технологии использования в производстве меда в больших объемах. При интенсивном выделении нектара растениями и сильном медосборе они складывают мед в магазинную надставку, а при слабом – в гнездо. Биологическим показателем, подтверждающим чистопородность, является печать меда, которая у них преимущественно светлая (сухая). При этом они умеренно прополисуют гнездо, хотя и уступают среднерусским пчелам [8,9,42-47,164,165].

Биологическим показателем мобилизационных танцев на сбор нектара является порог пищевой возбудимости: для среднерусской породы он составляет 20 % концентрации сахара в нектаре, для итальянской - 11 %, для серой горной кавказской - 10 %, для крайнской - 10 %, а для карпатской - 8 % [8,9,87].

По репродуктивным показателям пчеломатки карпатских пчел отличаются высокой плодовитостью. Суточная яйценоскость маток колеблется от 1800 до 2000 яиц и более (2350 штук в сутки). Пчелиные семьи с такими матками характеризуются интенсивным весенним развитием, малой ройливо-

стью, быстрым наращиванием пчел к главному медосбору. Случаи тихой смены и сожительства двух маток редки. По зимостойкости они превосходят южных пчел, уступая только на 7-9 % среднерусским пчелам, а также лишь им уступают по нозематозу, падевому токсикозу и европейскому гнильцу. Они плохо защищают гнезда от восковой моли. Прекрасная опылительная деятельность позволила им вытеснить все расы пчел из тепличного пчеловодства. Медовая продуктивность за сезон может достигать 45-65 кг от каждой зимовавшей семьи, а восковая продуктивность - 1,6-2,0 кг [1,8,9,19,139,140].

1.1.2.8 Дальневосточная пчела *Apis mellifera mellifera* L.

В декабре 2021 года в Министерстве сельского хозяйства Российской Федерации была зарегистрирована гетерогенная порода медоносных пчел под названием "Дальневосточная". Этот подвид был создан путем массовой селекции и использования различных видов скрещивания, таких как преобразовательный, воспроизводительный, вводной и промышленный, с участием пчел украинской степной, среднерусской, серой и желтой кавказских, а также итальянской пород. Прилитие крови среднерусских пчел позволило дальневосточным пчелам обладать высокой зимостойкостью и эффективно использовать короткий и бурный медосбор летом с различных видов липы. В сравнительном плане следует отметить, что в настоящее время хорошо избавляются от клещей *Varroa destructor* китайская восковая пчела *Apis cerana* или *Apis indica*. В этом отношении можно констатировать, что применение промышленного вида скрещивания в пчеловодстве Дальнего Востока, в особенности в Приморском и Хабаровском краях, повысило устойчивость дальневосточных пчел к варроозу[19,179].

1.1.2.9 Медоносные пчелы Бакфаст.

Бакфаст, как подвид и порода медоносных пчел *Apis mellifera mellifera* L., был выведен путем скрещивания геномов английских, македонских, греческих, египетских и анатолийских (турецких) пчел. Изначально она разрабатывалась как линия, устойчивая к трахейному клещу, который в конце XVIII и

начале XIX веков уничтожил местную популяцию темных лесных пчел в Великобритании. Однако при скрещивании остатков местных пчел с итальянской породой их помесное потомство перенесло эту эпидемию с трахейным клещем лишь с небольшими потерями [124].

В последующие годы селекционная работа продолжалась в графстве Девон в аббатстве Бакфаст под руководством монаха-пасечника К. Кархре (брата Адама) в течение 50 лет. Эта работа увенчалась созданием нового подвида (породы) медоносных пчел с названием, происходящим от аббатства.

Бакфастовские пчелы, используемые на территории Англии, отличаются высокой медовой продуктивностью на 15-25% от местных и помесных пчелиных семей. Рабочие особи не проявляют агрессивности, семьи редко роются и обладают выраженным иммунитетом против инвазионных и инфекционных заболеваний. Однако их недостатком является плохая переносимость низких температур насекомыми. Таким образом, эта порода не подходит для пасек, расположенных в холодных климатических условиях [124].

По морфофункциональным и биологическим характеристикам бакфастовские пчелы имеют свои преимущества и недостатки. Живая масса рабочих особей при выходе на соты достигает 120 мг, что указывает на использование в скрещивании итальянских пчел. Масса неоплодотворенной матки составляет 195 мг, а после брачного спаривания, готовой к кладке яиц, - 215 мг. Яйценоскость маток достигает до 2 тыс. штук. У рабочих пчел есть незначительная мохнатость, в основном на спине, но брюшко с нижней стороны гладкое без ворса. Окрас пчел находится между коричневым и желтым, с явными полосами ниже спины. Крылья светлые, прозрачные, с темно-бежевым оттенком на солнце, а лапы конечностей глянцевые, черные. Длина ротового придатка (хоботка) составляет 6,8 мм. При осмотре семьи и снятии крышки с улья они редко атакуют, а скорее уходят вглубь. Работать с ними можно без специальной одежды [124].

Недостатком бакфастовских пчел является их слабая зимостойкость, что требует дополнительного утепления гнезда. Для северных регионов, особенно

с резким континентальным климатом, эти пчелы не подходят. Поддержание генетической чистоты подвида также представляет сложность. Пчеломатки полноценно откладывают яйца в течение двух лет, но на третий год до 35-45% яиц оказываются неоплодотворенными, перенаселение гнезда трутнями снижает медовую продуктивность. Самок после двухлетнего использования в семье заменяют. Генетически чистопородную самку можно приобрести только в Германии, в селекционном центре, за значительную сумму.

Флоромиграция у рабочих пчел породы бакфаст высока как на поддерживающем, так и главном типах медосбора, они не предпочитают только один тип медоноса. При этом породу используют для промышленного производства меда. При соблюдении технологии ухода и содержания в просторных ульях медовая продуктивность может достигать 30-45 кг от одной пчелиной семьи.

1.1.2.10 Характеристики созданных пород и породных типов медоносных пчел *Apis mellifera mellifera* L.

В течение последних двух десятилетий научные коллективы и практикующие матководы пчеловодческих хозяйств Российской Федерации активно занимались селекционной работой по улучшению существующих пород медоносных пчел *Apis mellifera mellifera* L. на основе созданных целевых стандартов. С использованием различных видов скрещивания и тщательного подбора и отбора исходного материала были выведены следующие породы и породные типы: 1. Башкирская порода [18,64].

2. Ряд породных типов среднерусской породы: "Приокский", "Орловский", "Татарский", "Бурзянская бортевая"[17,18,19,31,71,76,143,144].

3. Породные типы карпатской породы: "Майкопский", "Московский" [19,62,76,92,96,].

4. Породный тип серой горной кавказской породы: "Краснополянский" [18,19,73,74,151].

Эти породы и породные типы характеризуются повышенной продуктивностью и другими ценными биоморфологическими признаками. Отличитель-

ные параметры экстерьера допущенных к разведению на территории РФ пород и породных типов пчел, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Основные экстерьерные параметры пород и породных типов пчел допущенных к разведению и содержанию в Российской Федерации (А.В.Бородачев, Л.Н. Савушкина, 2016 [14]; А.В. Бородачев и др., 2021[19]; Г.Д. Золина, А.Г. Маннапов, 2017*[62,])

Порода, тип	Длина хоботка, мм	Ширина третьего тергита, мм	Кубитальный индекс,	Тарзальный ин-
Среднерусская	6,20±0,02	5,0±0,04	62,3±1,5	55,6±0,2
Приокский тип	6,70±0,03	4,8±0,01	56,4±1,0	59,4±0,3
Орловский тип	6,30±0,04	4,9±0,06	60,2±1,7	55,8±0,6
Татарский тип	6,30±0,04	5,0±0,01	60,6±0,4	55,2±0,2
Тип «Бурзянская бортевая»	6,20±0,03	4,9±0,01	59,2±0,5	57,0±0,2
Заводская порода «Башкирская»	6,15±0,01	5,0±0,01	63,0±0,2	55,1±0,1
Карпатская	6,60±0,02	4,7±0,01	43,1 ±0,4	52,0±0,6
Майкопский тип	6,70±0,02	4,9±0,01	47,9±0,2	52,0±0,1
Московский* тип	6,72±0,02	4,7±0,01	39,5±0,2	54,3±0,15
Серая горная кавказская	6,90±0,01	4,7±0,01	51,2±0,2	55,0±0,2
Краснополянский тип	7,00±0,01	4,8±0,01	52,4±0,2	55,4±0,3
Дальневосточные пчелы	6,40±0,01	4,9±0,01	44,0±0,4	56,8±0,2

Сотрудниками ГБНУ «Башкирский научно-исследовательский центр по пчеловодству и апитерапии» была выведена башкирская заводская порода медоносных пчел на основе башкирской популяции среднерусских пчел (патент № 3206 от 02.10.06). Пчелы этой породы характеризуются следующими особенностями по экстерьерному профилю и биологическим показателям [64]:

1. Темный окрас внешних покровов.
2. Средняя живая масса до 113 мг.
3. Крупные размеры тела, особенно брюшка, и короткий ротовой придаток (хоботок) – 6,0-6,3 мм.
4. Более миролюбивы на 20 % и менее ройливы.
5. Исключительная зимостойкость.

6. Большая устойчивость к падевому токсикозу, нозематозу и европейскому гнильцу.

7. Позднее начало весеннего развития, но интенсивное прохождение этого процесса.

8. Выращивание расплода к главному медосбору на 10-15 % больше по сравнению с исходной породой.

9. Высокая медовая продуктивность, превышающая исходную породу на 15 %.

В Башкортостане организован племенной завод по разведению чистопородных пчел данной породы, где содержится более 5 тыс. пчелиных семей. Ежегодно от 10 до 15 тыс. пчелиных маток и семей реализуется из этого хозяйства. Общее количество пчелиных семей башкирской породы превышает 220 тыс. штук. Это позволяет поддерживать в чистоте данную заводскую породу [14,18,19,21].

В условиях ФГБНУ «Государственный природный биосферный заповедник «Шульган-Таш» Республика Башкортостан выведена и поддерживается в чистоте породный тип среднерусской породы под названием «Бурзянская бортевая» (патент № 5956 от 14.06.2011). Основные характеристики данного породного типа, следующие [71]:

1. Рабочие особи имеют исключительно темно-серый окрас.
2. Живая масса рабочих особей составляет 108,4 мг.
3. По основным экстерьерным и этологическим признакам укладываются в пределы стандарта среднерусской породы.
4. Характеризуются исключительной зимостойкостью и повышенной устойчивостью к нозематозу, европейскому гнильцу и падевому токсикозу.
5. По медовой продуктивности пчелиные семьи данного типа превосходят исходную популяцию на 21,7-40,9 %, а по восковой продуктивности - на 10,7 %.

В данном заповеднике «Шульган-Таш» содержится около 450 пчелиных семей выведенного породного типа пчел. За период с 2006 по 2023 годы из

заповедника было поставлено более 18,5 тыс. пчелиных маток и 1560 пакетов пчел в различные районы Башкортостана, Кемеровской, Оренбургской, Свердловской, Челябинской областей, Алтайского края, Казахстана и Монголии [14,30,64,76].

Сотрудниками ФГБНУ «ФНЦ пчеловодства» был выведен внутривидовый тип среднерусской породы пчел под названием «Приокский» (А.с. № 5818 от 21.10.92) путем скрещивания двух пород: среднерусской и серой горной кавказской. Характеристики данного внутривидового типа нижеследующие [17]: 1. Масса пчел составляет 103 мг, размеры тела находятся между исходными породами, при этом длина хоботка ближе к серым горным кавказским пчелам.

2. Окраска пчел преимущественно серая.

3. Пчелы более миролюбивы, чем среднерусские, и имеют смешанную печать меда.

4. Зимуют на уровне среднерусских пчел и не отличаются от них по устойчивости к заболеваниям.

5. Весной выращивают на 15 % больше расплода и роятся в 2 раза меньше, чем среднерусские.

6. Хорошо адаптированы к различным условиям медосбора и эффективно работают на клеверных посевах.

7. Численность пчелиных семей типа «Приокский» составляет более 25 тыс.

Территориальная распространенность пчелиных семей типа «Приокский» приходится на муниципальные образования Рязанской, Тульской областей и Краснодарского края. Наряду с хорошей опылительной деятельностью они дают прекрасные результаты по производству товарного меда, составляющего по 45-50 кг от перезимовавших пчелиных семей [14,19,139,140].

На Орловской ОСП НИИ пчеловодства завершена работа по выведению породного типа «Орловский». Она создана на основе 11 популяций среднерусских пчел, завезенных из различных мест естественного обитания (патент №

4110 от 23.06.08). Характеристики пчел орловского типа, следующие [31]:

1. Живая масса тела составляет, в среднем, 104,7 мг, а также имеются крупные размеры и короткий хоботок.
2. Они обладают высокой зимостойкостью и повышенной устойчивостью к заболеваниям.
3. Весеннее развитие начинается позднее, но происходит более интенсивно.
4. Яйценоскость маток в период наращивания пчел к медосбору колеблется от 1800 до 2000, а максимальная может достигать 3000 яиц в сутки.
5. Эффективно используют медосбор с липы, гречихи и кипрея.
6. В течение ряда лет Орловская ОСП была единственным племенным хозяйством в стране по среднерусской породе и не могла в полной мере удовлетворить потребность заказчиков в исходном материале.

Популярность породного типа «Орловский» обусловлена его исключительной зимостойкостью и эффективным использованием бурных медосборов, а также характерной белоснежной печаткой меда на сотах. Продуктивность пчелиных семей с этим типом пчел варьируется от 45 до 55 кг меда от каждой зимовавшей семьи [14,18,19,31].

В Республике Татарстан на базе заказчиков среднерусских пчел татарской популяции, расположенных на территориях муниципальных образований Сабинского, Мамадышского и Балтасинского, организован племенной завод ООО «Научно-производственный центр селекции пчел «Татарский». Здесь сотрудниками центра и ФГБНУ «ФНЦ пчеловодства» создан и утвержден породный тип среднерусской породы «Татарский» (патент № 5476 от 28.07.10).

Характеристики пчел породного типа «Татарский» следующие [18,19]:

1. По качественному показателю – окрасу - пчелы темно-серые, с массой тела 110,8 мг, соответствующие стандарту среднерусской породы по всем экстерьерным признакам.
2. Обладают лучшими показателями зимостойкости и устойчивости к заболеваниям расплода.

3. Характеризуются высокими темпами роста и развития в весенне-летний период.

4. Продуктивно используют разные типы медосбора, особенно сильный медосбор с липы, гречихи и рапса.

5. Менее злобливы и ройливы по сравнению с исходной популяцией.

Общее число пчелиных семей породного типа «Татарский» превышает 140 тысяч штук. Это позволяет каждый год реализовать до 18 тысяч пчелиных семей и маток данного происхождения. Кроме этого большая численность пчелиных семей данного типа позволяет организовать формирование четырех рамочных пчелиных пакетов для нужд отрасли пчеловодства Республики Татарстан и средней полосы России в период с 12 по 30 мая, при этом они успевают развиваться к моменту продуктивного медосбора и давать товарный мед в объеме от 25 до 30 кг от каждой семьи. При этом медовая продуктивность перезимовавших и подготовленных к продуктивному медосбору основных пчелиных семей достигает 45-50 кг с семьи [76,144].

Породные типы на основе подвида медоносных пчел *Apis mellifera carpatica* созданные и используемые в Российской Федерации.

В России проводилась селекционная работа и племенная деятельность с карпатскими пчелами с целью повышения их зимостойкости и устойчивости к болезням расплода. Эти работы велись на базе ФГУП ППХ «Майкопское» (Республика Адыгея), кафедры аквакультуры и пчеловодства ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева и ООО пчелоколхоза «Кисловодский» в Ставропольском крае [19,62,92,95,96,98,107].

В 2008 году результаты многолетней селекционной работы были представлены МСХ Российской Федерации для рассмотрения и допуска к разведению репродукции нового породного типа «Майкопский». По решению Госсортокмиссии, на основании материалов, представленных на Научно-техническом совете Минсельхоза России, был зарегистрирован породный тип карпатской породы пчел под названием «Майкопский» (патент № 3885 от 13.05.08).

Пчелы этого типа превосходят исходную популяцию по зимостойкости, темпам роста и развития в весенний период и период главного медосбора. Они эффективно используют все типы медосбора, обладают высокой воскостроительной способностью, миролюбивы и устойчивы к заболеваниям. Пчелы майкопского типа лучше приспособлены к природно-климатическим условиям юга и средней полосы России. Их мед имеет преимущественно белую, «сухую» печать, и только до 5% семей переходят в роевое состояние. По биологическим качествам, включая окрас рабочих особей, массу тела и экстерьерные признаки, они укладываются в стандарты породы. Ежегодно ФГУП ППХ «Майкопское» реализует заказчикам более 10-15 тысяч племенных маток, семей и четырехрамочных пакетов для разведения [19,92].

Тип медоносных пчел "Московский" карпатской породы был выведен совместно матоководами ООО пчелоколхоз "Кисловодский" Ставропольского края и сотрудниками кафедры аквакультуры и пчеловодства ФГБОУ ВО "Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.Тимирязева" на основе сохраненных 77-й и 62-й линий, а также чистопородного материала, завезенного из Закарпатья (патент № 9086 от 17.05.2017). Эти пчелы серого цвета, с длиной ротового придатка в пределах 6,6-7,0 мм и массой 108 мг, обладают типичным для этого подвида кубитальным индексом - 39,5%, положительным дискоидальным смещением жилкования крыла и выгнутой формой задней границы воскового зеркальца пятого стернита, а также белой сухой печаткой ячеек сота с медом [18,62,93,94,104,107,164,165]. Семьи этих пчел обладают большей устойчивостью к заболеваниям расплода, ранним весенним развитием и не проявляют склонности к роению. Яйценоскость маток может достигать 2300 яиц/сутки. Они хорошо посещают бобовые культуры, обеспечивая эффективное их опыление. Численность пчелиных семей типа "Московский" составляет 7 тыс. и характеризуется миролюбивым характером, высокой работоспособностью (даже в плохую погоду), средней склонностью к роению. Этот породный тип разводится в 37 регионах Российской Федерации. В южных регионах хорошо работают на медосборе с акации белой

и садовых насаждений, а также на клеверах. Продуктивность на ранних типах медосбора 35-40 кг, а в центральной полосе России – 45-50 кг от каждой перезимовавшей пчелиной семьи [32-35].

Породный тип "Краснополянский" на основе подвида медоносных пчел *Apis mellifera caucasica* Gorb. созданный и используемый в Российской Федерации.

На Краснополянской опытной станции пчеловодства ФГБНУ «ФНЦ пчеловодства» завершена работа по селекции породного типа серой горной кавказской породы пчел "Краснополянский" (патент № 4111 от 23.06.08). Они устойчиво передают своему потомству ценные биологические показатели и хозяйственно полезные признаки. Так, пчелы этого типа имеют небольшую живую массу тела – 93,2 мг, однако по сравнению со средним значением длины ротового придатка базового варианта он длиннее на 10-12%. В данном породном типе объединены лучшие качества породы как по опылительной деятельности относительно бобовых культур, так и получению товарного меда [18,19,73,74,76,128]. Так по биологическим и экстерьерным показателям они превосходят исходную популяцию: они более зимостойкие, имеют достаточную устойчивость к заболеваниям, высокие темпы роста и развития в весенний период, интенсивнее работают на опылении бобовых культур. Объем поставки пчелиных семей и маток породного типа в регионы районирования за последние 15 лет составил 20,5 и 120,5 тыс. соответственно. Племенным репродуктором по серой горной кавказской породе пчел аттестовано ГУП "Нектар" в Республике Ингушетия. В хозяйстве содержится 1250 пчелиных семей и ежегодно реализуется до 3,5 тыс. пчелиных маток и семей в зоны районирования серой горной кавказской породы. Медовая продуктивность интродуцированных пчелиных семей с данным типом в среднюю полосу Российской Федерации составляет 35-40 кг с каждой семьи [18,19,74,76,128,151].

Представленный обзор материалов по породам и породным типам медоносных пчел указывает на необходимость учета породных особенностей при подготовке пчел к медосбору.

У среднерусских, итальянских и украинских пчел при небольшом медосборе матки усиливают яйцекладку, и собранный корм тратится на выкармливание расплода. В таких случаях необходимо применение изоляции маток, так как эти пчелы очень ройливы и требуют применения эффективных противороевых мер. Они хорошо работают на сильном медосборе с монокультуры, но плохо на слабом медосборе с разных растений. Среднерусские пчелы также плохо переключаются с одного типа медосбора на другой.

Серые горные кавказские пчелы и их породный тип "Краснополянский" сосредотачивают нектар в гнезде, ограничивая яйцекладку матки, что позволяет им более эффективно использовать медосбор в течение сезона. Эти пчелы менее ройливы и меньше нуждаются в применении противороевых мер. Они хорошо работают на слабом медосборе с разных растений и легко переключаются с одного взятка на другой.

В сравнении с кавказскими породами и породным типом "Краснополянский" можно отметить, что у карпатских пчел и их породных типов хорошо выражена универсальность работы и продуктивная работоспособность на разных типах медосбора (как слабом, так и сильном). Здесь у пчел описываемого типа и породы хорошо выражен признак флоромиграции [18,19,74,76,140,151].

Следует отметить, что развитие пчелиных семей с любым подвидом и созданными на их основе типом зависит от их силы, наличия корма и климатических условий региона. Основная задача пчеловодов – подготовка пчелиных семей к основному летнему медосбору. Пчеловоду необходимо обеспечить пчелосемьи благоприятными условиями для развития и формирования силы семьи. Если насекомые не восстановят свои силы после зимовки, то они окажутся не подготовленными к летнему сезону. Большое значение в вопросе формирования силы семьи имеет наличие белкового и углеводного кормов в ранний весенний период развития.

1.2 ВЛИЯНИЕ БЕЛКОВЫХ ДОБАВОК В СОСТАВЕ УГЛЕВОДНЫХ СТИМУЛИРУЮЩИХ ПОДКОРМОК НА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ

1.2.1 Корма медоносных пчел

Лучшим естественным кормом для питания пчёл являются натуральный цветочный мед (углеводный корм) и перга (белковый корм), собранные ими во время весенне-летнего медосбора. Углеводные корма, такие как нектар, падь и мед, служат пчелам источником энергии. Питаются ими взрослые пчелы, трутни и пчелиные матки, последние особенно в зимний период. Годовая потребность пчелиной семьи в углеводном корме (меде) в зависимости от силы может колебаться от 60 до 130 кг в год. В среднем считается, что одна семья средней силы расходует 100 кг кормового меда в год[1,53,54,67,152].

Источником пластических веществ, необходимых для обновления внутриклеточных структур и тканей организма медоносных пчел, является белковый корм, включающий в себя цветочную пыльцу, пергу и маточное молочко. Эти виды кормов используются для кормления личинок, молодых пчел и пчелиной матки в активный период. Годовая потребность в белковом корме (перге) колеблется в пределах от 20 до 25 кг в год[1,72,81,82,84,85].

Однако для обеспечения полноценного функционирования пчелиных семей в течение года часто требуются подкормки по различным причинам, таким как[152]:

- пополнение кормовых запасов до появления первых цветов (весенние побудительные подкормки);
- стимулирование выращивания потомства весной и летом;
- дополнение кормовых запасов для зимовки или осеннее подкормка, включая замену некачественных падевых медов;
- в случае быстрого истощения кормовых запасов зимой пчелиным семьям во второй половине зимовки практикуется дача сахарно-медового теста (канди) или полномедной соторамки (зимняя подкормка).

Подкормки могут также иметь лечебное или дрессировочное назначе-

ние. При этом качество кормов и состав стимулирующих подкормок играют ключевую роль в создании благоприятных условий для развития пчел, проявления генетического потенциала по производству меда и воска, а также строительного инстинкта при отстройке сотов. Поэтому для улучшения развития пчеловодства и повышения устойчивости насекомых к окружающей среде значительное значение имеют научные исследования новых эффективных стимулирующих препаратов и биологических добавок. Они способны ускорять рост и стимулировать развитие пчелиных семей, активизировать защитные механизмы организма насекомых и повышать их продуктивность[48,49,58,60,66].

С другой стороны, стимулирующие препараты и биологические добавки способствуют улучшению обмена веществ, повышают репродуктивность пчелиных маток, укрепляют устойчивость организма к неблагоприятным воздействиям окружающей среды и стимулируют активное развитие пчел. Это в свою очередь увеличивает экономическую эффективность производства. По всему миру широко применяются стимулирующие подкормки, содержащие различные физиологически активные компоненты[6,10-12,23,24].

Пчелиные семьи могут длительное время существовать, потребляя чистый сахарный сироп. Однако в этом случае они не смогут полноценно развиваться: выращивать расплод, производить воск и строить соты, эффективно перерабатывать нектар и т. д. Сахарный сироп используется при нехватке кормовых запасов в ульях весной, в качестве стимулирующей подкормки, когда нет цветущих растений, а также перед основным продуктивным медосбором. Он также применяется осенью для увеличения численности расплода и молодых пчел перед зимовкой[49,51,52,69,70,101,104,119,166,167].

Важное значение для развития и продуктивности пчелиной семьи имеет пчелиная матка, оцениваемая по ее яйценоскости. Для стимулирования выращивания расплода используются углеводные подкормки. Чтобы улучшить эффективность питания, рекомендуется добавлять подкормки, повышающие питательную ценность корма, поскольку сахарный сироп сам по себе не обеспечивает необходимые питательные вещества для качественного развития пчел.

Он лишь частично заменяет натуральный мед, который богат разнообразными питательными веществами[33,68,83,99,139,140,142,148].

1.2.2 Белковые добавки и заменители естественных кормов, обеспечивающие жизнедеятельность пчелиных семей и повышение хозяйственно полезных признаков

Для нормального роста, жизнедеятельности, размножения и взаимодействия с окружающей средой пчелы должны получать с кормом белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины и воду. Основная цель использования стимулирующих подкормок заключается в накоплении необходимых запасов питательных веществ в организме пчел, таких как жиры, белки, углеводы и гликоген. Применение стимуляторов направлено на накопление резервных питательных веществ, которые откладываются в организме пчел в виде жира, белка и гликогена. Необходимые резервные питательные вещества накапливаются в жировом теле пчел [2,27,29,32,41,56,67,80,83,91,118].

При недостатке белковых кормов в пчелиных семьях уменьшается выращивание расплода. Поэтому важно использовать полноценные подкормки в весенний период, чтобы обеспечить пчел полноценным питанием после зимовки и способствовать укреплению их силы. Подкормки должны удовлетворять потребности пчел в необходимых питательных веществах, чтобы предотвратить преждевременное старение организма и износ. Белки - это высокомолекулярные органические вещества, разлагающиеся в процессе пищеварения на аминокислоты. Полноценные белки содержат все необходимые аминокислоты в достаточном количестве. Если в рационе недостает любой незаменимой аминокислоты, корм становится неполноценным и может привести к гибели пчел [10,50-52].

С появлением расплода в середине зимы (в конце января — начале февраля) пчелы нуждаются в белковом корме. В ранневесенний период они часто страдают от белкового голодания. Основным источником белкового корма,

аминокислот, витаминов и микроэлементов для пчел является пыльца медоносных и пыльценосных растений. Пыльца содержит нуклеиновые кислоты, белки, углеводы и зольные элементы, и является сложным концентратом активных веществ. Биологическая ценность пыльцы сравнима с белком молока, поскольку содержит полный набор незаменимых аминокислот, а содержание валина, изолейцина и треонина даже превосходит казеин молока [80,83,88, 101,128,131,132,135,].

Зарубежные исследователи и ученые обратили внимание на отрицательное воздействие чистого сахарного сиропа на жизненный цикл и физиологию пчел-кормилиц. Они также подчеркнули важность микро- и макроэлементов, поступающих в организм пчел из пыльцы, так как она обладает высокой питательной ценностью и благотворно влияет на физиологию, рост и развитие насекомых. Было отмечено, что потребности в питании пчел меняются на разных этапах их развития: личинкам требуется больше белка, взрослые же особи рабочих пчел питаются в основном углеводами. Также известно, что переработка сахарного сиропа требует больше энергии со стороны пчел, что может привести к ускоренному износу их желез и уменьшению количества выкармливаемого расплода [180,195,198,199,201,202,205].

С другой стороны, расширение площадей монокультур и использование передовых методов сельского хозяйства значительно сократили доступные пыльценосные и нектарноносные биологические ресурсы. Это отрицательно сказывается на пчелах и требует усиленного поиска заменителей, способных поддерживать нормальный биохимический цикл развития пчелиных семей.

Для обеспечения пчелиным семьям необходимого количества белков исследователи изучили состав и свойства различных сортов пыльцы и некоторых продуктов с высоким содержанием белка и определили их эффективность. Среди продуктов, которые можно использовать в качестве заменителей пыльцы, можно назвать казеин, обезжиренное сухое молоко и молочные

смеси, белок, соевую, льняную и глютенную муку, творог, а также источники витаминов, такие как солод, зародыши пшеничных зерен, пивные дрожжи и другие [10,11,12,67,88,113,135,142,152,159,160].

Вследствие вышеотмеченного были разработаны различные способы применения добавляемых веществ: отдельно или вместе с углеводами (сахаром, медом), с добавлением микроэлементов или витаминов, в смеси с пылью (обножкой). Применение препаратов, производимых промышленным путем, имеет преимущество с экономической точки зрения, так как они доступны в неограниченных количествах и по низкой цене по сравнению с пылью, с ними легко работать [10,11,152,177,178].

Однако, использование таких добавок становится проблематичным из-за того, что, несмотря на их более высокое содержание белка и витаминов по сравнению с пылью, пчелы принимают их с трудом и потребляют в ограниченных количествах. В связи с этим эти продукты обогащают привлекательными для пчел веществами, полученными из пыльцы, а также натуральным медом и пылью [10-12,175]. Отмечается, что инстинкт сбора корма и его запасание впрок играют ключевую роль в жизни пчелиной семьи, поскольку от наличия этих запасов зависит ее рост, развитие и общее благополучие. При недостаточном питании пчелиная семья слабо развивается и не приносит товарной продукции [83,101,125].

Следовательно, главная задача пчеловода - обеспечить оптимальные условия для кормления пчел. В этом контексте важно помнить о двух основных принципах, нарушение которых влияет на жизнедеятельность пчелиных семей рассматриваемую как целостную биологическую единицу. Первый принцип - это баланс между потребляемой и расходуемой энергией. Вторым - это соответствие химического состава рациона физиологическим потребностям организма в пищевых веществах. Питание пчел должно быть разнообразным и удовлетворять потребности в белках, жирах, углеводах, витаминах, минеральных веществах [Таранов Г.Ф., 1986]. Многие из этих веществ являются незаменимыми, так как они не синтезируются в организме и поступают

из внешней среды только с пищей. Обосновывается это тем, что при выращивании потомства семьям приходится поддерживать высокую температуру в ульях (34-35°C), производить молочко для кормления личинок и затрачивать много энергии и корма [28,29,33,34,158,159]. Поэтому пчелиные семьи должны иметь круглогодичные обильные запасы корма, включая не только мед, но и цветочную пыльцу, превращенную в пергу [153,161,162].

Отмечается, что при добавлении в состав подкормок искусственных заменителей белка таких как "Стимовит", "Апивитаминка", "Гармонии природы", "Пчелодар" и "Feed bee" пчелиные семьи лучше развиваются в весенний период. У рабочих особей становится выраженным инстинкт выкармливания расплода [68]. Так анализируя результаты исследований, авторы отмечают, что наиболее выраженное развитие гипофарингеальных желез у рабочих пчёл достигается при стимулирующей подкормке с использованием "Стимовита", "Апивитаминки" и "Гармонии природы". Так, производство маточного молочка на пасеке увеличивается при подкормке со "Стимовитом" на 112%, с "Апивитаминкой" - на 109%, с "Гармонией природы" - на 101%, с "Пчелодаром" - на 54% и с "Feed bee" - на 50%, по сравнению с контрольной группой [68].

При этом с точки зрения возрастной физиологии медоносных пчел и пчелиной семьи в целом, отмечается, что стимулирующие подкормки оказывают положительное влияние на рост и развитие семей в весенний период, а также на накопление физиологически полноценных особей к главному медосбору. При этом количество печатного расплода к началу главного медосбора увеличивается при стимулирующей подкормке с "Feed bee" в 5,04 раза; с "Апивитаминкой" – в 5,92 раза; с "Гармонией природы" – в 4,51 раза; с "Пчелодаром" – в 5,01 раза; со "Стимовитом" – в 5,96 раза (в контроле – 4,33 раза) [68].

При этом функциональные характеристики медоносных пчел, выраженные через летную активность, определяющий производственные показатели по меду и воску, также различались в зависимости от белковых добавок.

Например, летная активность в семье, получавшей препарат "Feed bee", превышала летную активность контрольных семей, в среднем, на 1,17-1,74 раза; с "Апивитаминкой" - на 1,31-2,41 раза; с "Гармонией природы" - на 1,08-2,03 раза; с "Пчелодаром" - на 1,01-2,51 раза; с "Стимовитом" - на 1,22-2,67 раза. Применение стимулирующих подкормок повышает показатели опытных групп, по сравнению с контролем, по сбору товарного меда на 78-134% и воскопродуктивности на 87-125% [68].

В России (НПК ЦМВЭИ) разработан уникальный препарат для укрепления пчелиных семей, принадлежащий к классу пробиотиков — апиник. Его особенность заключается в способности стимулировать пищеварительные процессы в кишечнике пчел, повышать их естественную устойчивость к возбудителям болезней повышая колонизационную резистентность нормофлоры. Бифидобактерии и стрептококки, содержащиеся в препарате, обогащают пищевую среду продуктами метаболизма, такими как молочная кислота, бактериоцины, витамины, коферменты. Применение апиника способствует активизации летной деятельности пчел, увеличивает количество жизнеспособного расплода и выход товарной продукции. Препарат содержит комбинацию штаммов бифидобактерий *Bifidobacterium globosum* и молочнокислых стрептококков *Enterococcus faecium*, высушенных на среде культивирования. В одной дозе препарата содержится не менее $2 \cdot 10^8$ стрептококков и $1 \cdot 10^7$ бифидобактерий. Апиник рекомендуется применять после зимовки и лечения антибиотиками, сульфаниламидными препаратами и тимолом. Препарат продлевает жизнь пчел и повышает их продуктивные свойства. Применение апиника может увеличить продуктивность семей на 65–100 %. Эффективно его применять после тимолола, который уничтожает гнилостную микрофлору в кишечнике пчел. Через 2-3 дня после последней подкормки с тимолом пчелы готовы к заселению полезными микробными ассоциациями - нормофлорой, которые передадутся новым поколениям пчел при выкармливании расплода [41,60,61,99,100,103].

В лаборатории болезней рыб и пчел РУП "Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского" созданы биопрепараты нового поколения — апибакт и бактовет, основанные на живых бактериях рода *Bacillus*. Эти препараты направлены на профилактику и лечение гнильцовых заболеваний и смешанных инфекций пчел. Они способствуют активизации иммунной системы насекомых и коррекции микробиоценоза. Продукты метаболизма бактерий обеспечивают профилактику бактериальных и микозных инфекций у пчел. Биопрепараты используются в составе канди ранней весной и с сахарным сиропом осенью. Их применение не влияет на качество меда и может увеличить продуктивность семей на 65–100 %.

Также для профилактики и лечения инфекционных болезней пищеварительной системы пчел предложен пробиотик танг, обладающий антагонистической активностью в отношении патогенных микроорганизмов. Препарат содержит депонированные в ФГУ ВГНКИ штаммы *B. subtilis* и *B. Licheniformis* [36-]. Применение пробиотика танг показало хорошие результаты при сальмонеллезах пчел, способствуя увеличению массы семьи и повышению ее силы. Терапевтическая эффективность препарата составила 96,0 % при скармливании его в дозе 1 млрд микробных клеток на пчелиную семью [29,36-39,109-112,116,117,128].

На пасеках продолжают оставаться актуальными вопросы профилактики и лечения различных заболеваний, особенно в контексте стимулирующих подкормок [60]. Предупреждение заболеваний у медоносных пчел включает в себя предотвращение источников заражения. Приобретение новых семей, оборудования и материалов может стать причиной заражения, поэтому рекомендуется проводить тщательную дезинфекцию и очистку перед использованием [149,150].

Клещ *Varroa destructor* является одним из основных распространителей вирусных инфекций на пасеках. Эти инфекции могут привести к серьезным потерям среди медоносных пчел и снижению продуктивности пчелиных семей. Хотя многие заболевания пчел не представляют опасности для человека

и животных [60], но они причиняют значительный вред ульям [121,128,176].

Ветеринарные препараты, разработанные еще в 70-е годы, могут помочь бороться с вирусами. Эти препараты основаны на действии нуклеаз, способных разрушать часть вируса, несущую информационный центр. Хотя они не могут разрушить защитную оболочку вируса, они способны уничтожить его внутри клетки хозяина. Это позволяет снизить уровень инфекции и повысить выживаемость медоносных пчел [3,19,29,78].

Противовирусный препарат, эндонуклеаза бактериальная, хоть и получил широкое распространение, но имеет ряд недостатков, таких как низкая эффективность, зависимость от температуры и нестабильность растворов, что стимулировало разработку более совершенного препарата. Препарат второго поколения, эндоглиокин, показал свою эффективность в борьбе с вирусами и профилактике болезней пчел. Испытания показали, что применение эндоглиокина способствует увеличению печатного расплода пчелиных семей.

Эндоглиокин разработан на основе ферментов, разрушающих нуклеиновые кислоты вирусов, что делает его мощным средством против вирусных заболеваний и аскофероза. Препарат не содержит гормонов и использует эндонуклеазу *Serratia marcescens* как активное вещество. Однако с появлением ассоциативных заболеваний на пасеках проводились дополнительные исследования о совместимости эндоглиокина с другими лечебно-профилактическими препаратами разной направленности [60]. Эти исследования включали проверку различных концентраций препарата для определения оптимальной дозировки.

В результате исследований было обнаружено, что в сочетании с бипином и фуразолидоном при повышенной дозе в 4 раза наблюдалось небольшое снижение активности эндоглиокина на 5% и 8% соответственно [60]. Эффективность эндоглиокина также снизилась при использовании дикобина (21%) и апифунгина (11%). Кроме того, выяснилось, что сочетание эндоглиокина с противогнильцовым оксивитом нецелесообразно, так как последний сильно по-

давляет действие первого. Однако в большинстве случаев одновременное применение эндоглиюкина с другими препаратами показывает возможность их взаимодействия, и даже наблюдалось увеличение его активности на 2-19% [60].

В начале 21 века эндоглиюкин уже использовался на карпатской породе пчел в условиях Республики Казахстан, центральной полосы России и Республики Башкортостан. Лучшее время для использования препарата – после облета пчел, когда старые пчелы уже умерли, что стимулирует рост, развитие расплода и семьи в целом. Эффективность применения эндоглиюкина также подтвердилась на пойманных роях со старой маткой, где после двух стимулирующих подкормок начинается интенсивное откладывание яиц пчеломаткой и рост силы семьи [29,60].

Другим универсальным препаратом, используемым в пчеловодстве, является овогид, созданный на основе гидролизата яйца. Он прошел успешные испытания как в лабораторных условиях, так и на пчелиных семьях в полевых условиях. Препарат оказывает положительное воздействие на биохимические процессы в организме пчел, стимулируя их рост и развитие. Овогид также активно используется для профилактики нозематоза и обеспечивает увеличение продуктивности пчелиных семей [88].

В Российской Федерации для стимуляции развития пчелиных семей, повышения их продуктивности и резистентности к различным заболеваниям в практическом пчеловодстве разработаны и применяются следующие стимулирующие и лечебно-профилактические препараты, представленные в таблице 2. Обобщенный анализ опубликованных работ по вышеупомянутым препаратам позволяет сделать вывод о том, что их включение в состав стимулирующих подкормок в весенне-летний период приводит к следующим результатам [60]:

- повышение выращивания расплода на 15,0–45,0%;
- увеличение активности обновления гнездовых построек, выражаемой отстройкой листов вошины, на 10,0–120,0% [60];
- повышение летной активности на главном продуктивном медосборе, повышающей медовую продуктивность на 18,5–35,4%;

- увеличение массы однодневных рабочих особей на 3,0–8,0%;
- увеличение нагрузки нектарного зобика рабочих особей на 7,5–15,0%;
- повышение радиуса продуктивной деятельности пчел сборщиц нектара до 2,5-3,0 км.

Таблица 2

Стимулирующие и лечебно-профилактические препараты для
практического пчеловодства

Название препаратов	Авторы испытаний и год исследования
Биоспон	Воронов И.М., 1989
Рибонуклеаза	Васьков Н.А., 1991
Полиамин	Мельник В.Н., Муравская А.И., 1991
Эндонуклеаза и эндоглюкин	Батуев Ю.В., 1992; Гробов О.Ф., 1994; Руденко Е.В. с соавт., 1996; Аликин Ю.С., Афиногенов А.З.,2012
Экдистерон	Москаленко П.Г. с соавт., 1992
Овогид	Лихотин А.К., 1993
Витамин-экдистероновый стимулятор пчел	Какпаков В.Т., 1993; Ключников А.М., 1995; Масленникова В.И., 1995; Кирюкин А.И., 1996; Литвинов М.П., 1997
РИАЛ	Макаров Н.В. с соавт., 1994; 1995; Жаркова Г.Ю., 1996
Апистарт	Димитров Б., 1994
Виран	Батуев Ю.М., Сычев М.М., 1994
Кефирная сыворотка с углеводными компонентами	Дышаев А.Н., 1995
Водный раствор экдистерона	Шангараева Г.С. с соавт., 1999
Апивит	Билаш Н.Г., 2001
Дрожжевой продукт «Фаворит»	Билаш Н.Г., 2003
Апиник	Мельник В.Н., Муравская А.И., Мельник Н. В.,2006; Маннапов А.Г. и др., 2005;2010; 2011
Танг	Грязнева Т.Н., Кузнецова С.В., Масленникова В.И., 2005
Микровитам	Маннапов А.Г., Губайдуллин В.М., 2006
Фитогормон – эпибрассинолид	Тимашева О.А., Антимиров С.В., 2005; Бойценюк Л.И., 2006; Маннапов А.Г., Антимирова О.А., 2016
Апивитаминка, стимовит, feedbee, гармония природы, пчелодар	Козуб М.А., 2013; Чупахина О.К., Роднова В.А.,2013
Лечебно-профилактическая ультрадисперсная система «медь-железо-цинк»	Малькова С.А., Василенко Н.П., 2015
Трутневый гомогенат	Саттарова А.А., с соавт., 2013
Сыворотка гидролизованная обогащенная лактатами	Циколенко С.П., 2004; Маннапов А.Г., Губайдуллин Н.М., 2009; Маннапов А.Г.. с соавт., 2011
Антивир и вирусан	Чупахина О.К., Роднова В.А., 2013
Полизин и хитозан	Баньковский В.В., с соавт., 2013
Фурор	Комлацкий В.И., Стрельбицкая В., 2020
Аробиногалактан	Воробьева С.Л., Васильева М.И.,2023

На пасеках с производством маток также наблюдается улучшение следующих показателей: увеличение приема личинок на маточное воспитание (до 15-20%), увеличение массы выводимых маток (до 3-7%), а также повышение их племенных и хозяйственных качеств. Кроме того, экстерьерные признаки рабочих особей достигают биоморфологических параметров, соответствующих наиболее типичным параметрам границ физиологической нормы стандарта использованной породы пчел.

С учетом выше представленных характеристик по стимулирующим подкормкам и белковым добавкам нами взяты в качестве добавок в сахарный сироп препараты «Апиник», «Пчелодар», «Стимовит», а также минеральная добавка хлористый кобальт для стимулирования роста и развития пчелиных семей типа «Московский» карпатской породы для нивелирования без медосборного периода, ранневесеннего развития и обновления летней генерации пчел при подготовке к зимовке.

Глава 2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Материал и методы исследования

При выполнении диссертационных исследований опыты проводили на пчелах карпатской породы типа "Московский", в ульях системы Дадана-Блатта с рамками размером 435*300 мм. Подбор пчелиных семей для групп проводили по методу пар-аналогов в соответствии с рекомендациями ФГБНУ "ФНЦ пчеловодства" и кафедры аквакультуры и пчеловодства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева [115]. У пчелиных семей карпатской породы, взятых в опыты, рабочие особи обладали физиологическими и биоморфологическими параметрами, соответствующими стандарту породы: основной породоопределяющий показатель - кубитальный индекс 34,0-38,0%, вспомогательными признаками экстерьера - длина хоботка от 6,7 до 6,9 мм, положительное (+) дискоидальное смещение - 98,0%, форма задней границы воскового зеркальца на 5-ом стерните выгнутая - 100%.

Были проведены три серии опытов. В начале определяли дозы добавления белковых добавок в углеводные корма и их влияние на продолжительность жизни пчелиных особей в садковых опытах по схеме, представленной в таблице 3.

Для определения оптимальной дозы включения белковых добавок в подкормки и продолжительности жизни пчёл в лабораторных условиях (садковые опыты), мы использовали группы пчёл (см табл. 3, рис. 1), каждая из которых состояла из 3 подгрупп (садков).

Эти группы составлялись из молодых рабочих пчёл, называемых кормилицами, которых мы выбирали на основе наличия личинки в ячейке и их опускания головой в ячейки для кормления. Учёт потребляемого корма осуществляли через каждые три часа в течение двух суток. При подсчёте продолжительности жизни пчёл, участвующих в эксперименте, мы ежедневно учитывали умерших пчёл.

Схема садковых опытов по определению оптимальной дозы препаратов и влияния их на продолжительность жизни пчёл

Вид подкормки	Доза включаемой перги, г/л					Условия проведения и показатели
	2,5	5,0	7,5	10,0	15,0	
Медовое сыто + перга	2,5	5,0	7,5	10,0	15,0	Садки заряженные по 100 шт. пчел содержащиеся в термостате при 34° С, влажности 75%. Учет поедаемости подкормок наполненных в шприцы по 30 мл каждый
Сахарный сироп+ хлористый кобальт	Доза включаемого хлористого кобальта, г/л					
	0,1	0,25	0,5	1,0	1,5	
Сахарный сироп + «Пчелодар»	Доза включаемого препарата «Пчелодар», г/л					
	1,0	2,0	2,5	5,0	10,0	
Сахарный сироп+ «Апиник»	Доза включаемого препарата «Апиник» г/л					
	1	2,5	5,0	7,5	10	
Сахарный сироп+ «Стимовит»	Доза включаемого препарата «Стимовит», г/л					
	2,5	5,0	7,5	10,0	12,5	
Определение продолжительности жизни						
Группы и вид подкормки	Состав, доза, кратность					Показатели
1-я, сахарный сироп (СС)	Кристаллический сахар + вода (1:1) по 14 мл, ежедневно					Ежедневный подсчёт количества погибших рабочих особей. Расчет средней продолжительности жизни пчёл по вариантам опыта
2-я, медовая сыта (50% концентрации) + перга	Мёд + вода (1:1) + 7,5 г/л перги, по 14 мл ежедневно					
3-я, СС + хлористый кобальт	Сахар + вода (1:1) + хлористый кобальт 0,5 г/л, по 14 мл каждый день					
4-я, СС + препарат «Пчелодар»	Сахар + вода (1:1) + «Пчелодар» 2,5 г/л, по 14 мл, ежедневно					
5-я, СС + апиник	Сахар + вода (1:1) + Апиник 2,5 г/л, по 14 мл, ежедневно					
6-я СС+ «Стимовит»	Сахар + вода (1:1) + Стимовит 7,5 г/л, по 14 мл, ежедневно					

Для определения влияния стимулирующих подкормок с различными белковыми добавками на продолжительность жизни пчёл в садках мы использовали следующую формулу: $Pж = (a1 + a2 + \dots + an) / N$, где $Pж$ - продолжительность жизни пчёл; $a1 \dots an$ - количество живых пчёл в течение 1, 2, ... n дней после обработки, штук; N - общее количество пчёл, взятых в опыт, штук.

После определения оптимальной дозы мы провели вторую серию опытов для изучения уровня биологических показателей и хозяйственно полезных признаков пчелиных семей в весенне-летний период на фоне стимулирующих подкормок с белковыми добавками и микробиологическими препаратами.



Рисунок 1 – Садки заряженные пчелами в термостате.

Для этого мы сформировали 5 опытных и 1 контрольную группы пчелиных семей, каждая из которых состояла из 10 ульев. Подбор в группы семей проводили методом пар-аналогов, сбалансированных по основным показателям: 1-я группа - контрольная, а 2-6 группы - опытные. Сила пчелиных семей составляла 9 улочек, матки имели возраст 18 месяцев, запасы меда составляли 9-10 кг, а печатный расплод - 40-45 квадратов. Пчелиные семьи 1-ой группы подкармливались сахарным сиропом (1:1); 2-я - медовой сытой (1:1); 3-я - сахарным сиропом с добавлением хлористого кобальта; 4-я - сахарным сиропом с добавлением препарата "Пчелодар"; 5-я - сахарным сиропом с добавлением препарата "Апиник"; 6-я группа - сахарным сиропом с добавлением препарата "Стимовит". Белковые добавки вносились в состав сахарного сиропа в дозах, определённых результатами лабораторных садковых опытов. Стимулирующую подкормку проводили 15 раз после выхода пчелиных семей из зимовки, используя потолочные кормушки, объёмом 300 мл (табл.4).

Сахарный сироп (СС) готовили, смешивая 1 кг сахарного песка с 1 л кипяченой воды в соотношении 1:1. После приготовления сироп остужали до

температуры 36°C. Затем в сироп добавляли белковые добавки: 7,5 г препарата "Стимовит" или 2,5 г препарата "Пчелодар" на 1 литр сахарного сиропа.

Медовую сыту (МС) готовили, растворяя 1 кг кормового меда в 1 л кипяченой воды и охлаждая до комнатной температуры. Затем в полученную сыту добавляли 7,5 г перги на каждый литр МС.

Таблица 4

Схема изучения уровня биологических показателей и хозяйственно полезных признаков пчелиных семей в весенне-летний период на фоне стимулирующих подкормок с белковыми добавками и микробиологическими препаратами

Группы и вид использованной подкормки	Масса/сила семей, кг/улочек	Возраст пчелиных маток, мес.	Кол-во кормового меда, кг	Печатный расплод, квадратов	Исследуемые показатели
1-я, сахарный сироп (СС)	2,69±0,01/ 9,0	18,0	9,0	43,0	Отстройка сотов. Динамика выращивания расплода и изменение силы (массы) пчелиных семей. Среднесуточная яйценоскость пчелиных маток. Масса рабочих пчел. Степень развитости жирового тела, объем гемолимфы у пчел кормилец, бездеятельных пчел и сборщиц нектара, уровень заменимых и незаменимых аминокислот, показатели зимовки, содержание калия и магния у пчел. Продуктивные и экономические показатели пчелиных семей.
2-я, медовая сыта (50% концент.) + перга	2,70±0,01/ 9,0	18,0	10,0	42,0	
3-я, СС + хлористый кобальт	2,70±0,02/ 9,0	18,0	9,5	43,0	
4-я, СС + препарат «Пчелодар»	2,70±0,02/ 9,0	18,0	10,0	45,0	
5-я, СС + «Апиник»	2,70±0,02/ 9,0	18,0	9,1	40,0	
6-я СС+ «Стимовит»	2,70±0,02/ 9,0	18,0	10,0	42,0	

Стимулирующее кормление пчелиных семей проводили добавлением на 1 л СС 2,5 г пробиотического препарата "Апиник".

В третьей серии опытов мы изучали воздействие белковых и минеральных добавок в сахарном сиропе, а также МС с добавлением 10%-ной перги на биологический потенциал и сохранность интерьерных показателей в процессе зимовки пчелиных семей. Количество групп было таким же, как и в весенне-летний период. При получении осенней генерации пчел семьи кормили теми же вариантами подкормок, начиная с 10 августа 15 раз через каждый день, по 300 мл.

В весенне-летних опытах учет и регистрацию печатного расплода проводили в контрольных и опытных семьях с помощью рамки-сетки, размером 5*5 см. Среднесуточную яйценоскость пчелиных маток рассчитывали по формуле, используя данные о содержании печатного расплода: $M_{ср.} = n * 100 / 12$; где n - количество квадратов на конкретный срок, число 100 - количество ячеек в одном квадрате, 12 - количество дней нахождения рабочих особей в запечатанном состоянии.

Силу семей измеряли в улочках и килограммах. Определение силы семей проводилось визуально в утренние или вечерние часы путем подсчета числа улочек, занятых пчелиными особями, во время отсутствия полета пчел. Затем результаты переводили в килограммы, учитывая, что в одной улочке содержится 300 г пчел. Для определения массы, состояния глоточных желез и степени развития жирового тела однодневных пчел проводилась следующая процедура: зрелый расплод помещался в рамочный изолятор, после чего из него отбирали по 500 штук однодневных рабочих пчел, метили разными цветами и возвращали в свои ульи. В соответствии с возрастом меченых рабочих пчел готовили анатомические препараты для изучения развития глоточных желез и состояния жирового тела. Массу пчел определяли с помощью аналитических весов. Состояние жирового тела анализировали путем микроскопирования микроскопом МБС-2.

Жировое тело у пчел состоит из многочисленных клеток липоцитов и зооцитов, собранных в мелкие дольки, окруженные соединительной тканью

и связанные друг с другом. У рабочих пчел проводили оценку степени развития жирового тела согласно методике Маурицио А. (1954), где каждый элемент структуры органа оценивался определенным количеством баллов, цитировано по источнику [60]:

- 1 балл: жировое тело неразвито, хитин спинного tergита хорошо просматривается;

- 2 балла: жировая ткань однослойная, плоская, клетки голубовато-белые, полупрозрачные;

- 3 балла: ткань однослойная с несколькими складками, клетки белые, округлые, с небольшими включениями;

- 4 балла: жировая ткань многослойная, складчатая, клетки округлые, видны включения;

- 5 баллов: жировая ткань многослойная, с многочисленными складками, клетки большие, круглые, желтого цвета, заполнены включениями.

Состояние глоточных желез оценивалось по методике Гесса и также имело свою шкалу баллов, цитировано по источнику [60]:

- 1 балл: главный и боковые каналы хорошо видны, железистые альвеолы недоразвиты, неправильной формы, прозрачные, часто образуют пузыри;

- 2 балла: главный и боковые каналы видны слабее, альвеолы неправильной формы с отчетливо видимыми промежутками, прозрачные;

- 3 балла: главный канал виден, а боковые каналы большей частью закрыты набухшими альвеолами. Альвеолы относительно прозрачны, расположены с промежутками друг от друга;

- 4 балла: главный и боковой каналы совершенно закрыты, между альвеолами не видно никаких промежутков, они достигли максимального развития.

Для учёта лётной активности рабочих пчёл и пыльцевой нагрузки применялся следующий подход. Лётная активность рабочих пчёл определялась как количество пчёл, прилетевших и вылетевших за определённый период. Для этого выделяли 2-3 улья разных номеров в определённое время, обычно в

утренние часы. Лётную активность регистрировали по числу прилетевших пчёл в течение 3 минут в разные часы дня, например, в 10, 12 и 14 часов.

Для определения валового сбора меда взвешивали откачанный и оставленный в гнезде мёд. Массу медового зобика с содержимым измеряли путём препарирования и взвешивания на торсионных весах ВТ-500. Эту работу проводили одновременно во всех исследуемых пчелиных семьях. Медособирательную деятельность оценивали по количеству пчёл, прилетевших за три минуты в разные часы дня, также проводился учёт в 16 и 18 часов.

Учёт лётной активности пчёл производился с использованием видеокамеры. Изображение фиксировалось по времени, а затем анализировалось в замедленном режиме на телеэкране.

Для определения содержания и состава аминокислот в гемолимфе пчёл применялась следующая методика. В начале проводили взятие гемолимфы прокалыванием спинного сосуда под вторым тергитом медоносной пчелы. Навеску образца весом 50 мг помещали в ампулу и добавляли 10 мл 6 н. HCl (объем кислоты рассчитан на 50 мг образца). Объем кислоты выбирался с учетом того, что 1 мг белка содержит 0,3 – 1 μ моль аминокислот. К кислоте добавлялся 200-кратный избыток. После продувки ампулу запаивали и ставили на гидролиз в сушильный шкаф при температуре 105°C на 24 часа. После гидролиза содержимое ампулы количественно переносили в выпарительную чашку и ставили на водяную баню при температуре не выше 50 - 60°C. После выпаривания первого объема многократно добавляли по 5 мл дистиллированной воды, каждый раз выпаривая ее, до получения нейтральной реакции на лакмусовой бумаге. Сухой остаток использовали для анализа аминокислот.

Для определения фракции свободных аминокислот применялся автоматический аминокислотный анализатор марки Elite Lachrom VWR Hitachi, установленный в аккредитованной Исследовательской лаборатории кафедры аквакультуры и пчеловодства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Для качественного определения микрофлоры кишечника пчёл, сбор фекалий проводился в стерильную посуду с добавлением 9-10 мл изотонического

раствора натрия хлорида с глицерином. Полученную смесь тщательно перемешивали и оставляли на 10-15 минут при комнатной температуре. Затем проводился посев одной-двух капель суспензии фекалий на различные элективные и дифференциальные среды. Количество выросших колоний микроорганизмов переводилось в десятичные логарифмы, чтобы определить относительное соотношение различных групп микроорганизмов в кишечной популяции.

Для расширения гнезда пчелиных семей в процессе опытов использовали рамки с вощиной, полученной на производственной линии "Маргарита-1", установленной в лаборатории переработки воска учебно-опытной пасеки.

Полученные данные подвергались статистической обработке с использованием методов вариационной статистики. Для проверки достоверности результатов использовали t-критерий Стьюдента и уровни значимости (P). Уровни значимости указывались в таблицах следующим образом: * - $P \geq 0,95$; ** - $P \geq 0,99$; *** - $P \geq 0,999$.

Глава 3. Совершенствование технологии подготовки пчелиных семей к зимовке, оптимизации процессов роста и развития пчелиных семей карпатской породы типа "Московский", а также их продуктивных характеристик при использовании стимулирующих подкормок (результаты собственных исследований)

3.1 Дозы включения белковых добавок в углеводные корма и их влияние на продолжительность жизни пчелиных особей в садковых опытах

Мы провели сравнительные садковые опыты для определения оптимальной дозы перги, включаемой в подкормку из медовой сыты, а также препаратов хлористого кобальта, Пчелодар, Апиник и Стимовит для добавления в состав сахарного сиропа. По каждому виду подкормки мы загрузили по три садка, в каждом из которых разместили по 100 рабочих особей и добавили подкормку в объеме 30 мл. Садки были термостатированы при 28°C и влажности 75%, и каждый день дополнялись 30 мл воды с помощью шприцев.

Результаты исследования потребления пчелиными особями углеводных кормов с микробиологическими препаратами, представлены в таблице 5. Проведенный анализ данных показал, что рабочие особи активно потребляют углеводные подкормки с определенной дозой белковых добавок. Например, максимальное количество медовой сыты рабочие особи потребляли при добавлении перги в объеме 7,5 г/л, при этом потребление составило 29,3 мл из 30,0 мл.

Хлористый кобальт, ускоряет синтез нуклеиновых кислот и мышечных белков, стабилизирует тканевое дыхание и помогает усвоению витаминов (А, Е, С, В₁₂). Он входит в состав ферментативных систем, регулирующих белковый, углеводный и минеральный обмен и положительно влияет на темпы роста накопления массы пчелиными семьями, усиливает показатели обеспечивающие продуктивность. Поэтому его рекомендуется применять в весенне-летний период.

Потребление пчелиными особями в садках подкормок (мл) содержащих различные дозы микробиологических препаратов и белковые добавки, (30 мл корма)

Вид подкормки	Стат. показ.	Дозы перги, г/л				
		2,5	5,0	7,5	10,0	15,0
Медовое сыто + перга	М	17,3	20,0	29,3	29,0	23,3
	$\pm m$	1,08	0,71	0,82	0,71	1,47
	Cv, %	0,62	0,41	0,47	0,41	0,85
Сахарный сироп+ хлористый кобальт	Стат. показ.	Дозы хлористого кобальта, г/л				
		0,1	0,25	0,5	1,0	1,5
	М	15,0	19,0	28,0	16,0	10,0
	$\pm m$	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41
	Cv, %	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82
Сахарный сироп + Пчелодар	Стат. показ	Дозы препарата Пчелодар, г/л				
		1,0	2,0	2,5	5,0	10,0
	М	14,7	20,7	29,0	16,3	13,0
	$\pm m$	1,78	1,78	0,71	1,78	1,41
	Cv, %	1,03	1,03	0,41	1,03	0,82
Сахарный сироп+ апиник	Стат. показ.	Дозы препарата Апиник, г/л				
		1	2,5	5,0	7,5	10
	М	19,3	28,7	20,0	16,0	13,0
	$\pm m$	1,78	1,08	1,22	1,41	1,41
	Cv, %	1,03	0,62	0,71	0,82	0,82
Сахарный сироп+ Стимовит	Стат. показ.	Дозы препарата Стимовит, г/л				
		2,5	5,0	7,5	10,0	12,5
	М	15,7	19,0	27,3	15,3	10,7
	$\pm m$	1,47	1,41	2,16	2,27	1,78
	Cv, %	0,85	0,82	1,25	1,31	1,03

В 10 граммах данного препарата содержится 0,4 грамма хлористого кобальта (CoCl_2) и 9,6 грамма хлористого натрия (NaCl). Препарат легко растворяется как в сахарном сиропе, так и в воде. Натрий удовлетворяет потребности организма пчелиной семьи в минеральном питании на всех стадиях, особенно в весенний период.

По результатам нашего эксперимента установлено, что оптимальной дозой хлористого кобальта в составе сахарного сиропа является 0,5 г на 1 литр (см. таблицу 5). Перед использованием препарат растворяли в свежеприготовленном теплом сиропе при температуре 35-40°C. При такой дозе включения пчелы почти полностью потребляли сахарный сироп, находящийся в садке – 28,0 миллилитров. Увеличение дозы хлористого кобальта до 1,0 и 1,5 г снижало привлекательность сахарного сиропа как корма, и его поедаемость уменьшалась до 48%.

Препарат "Пчелодар", представленный в виде светло-желтого порошка, содержит специальные жирорастворимые и водорастворимые витамины, сахарозу и кобальт. По мнению исследователей, этот препарат способствует синтезу витамина B_{12} и устраняет дефицит белков и углеводов. Молодые рабочие особи, находящиеся на сотах и получающие препарат "Пчелодар", выглядят активными, с массой тела, соответствующей стандартам породы.

Результаты испытаний по потреблению кормов с препаратом "Пчелодар" показали, что оптимальной дозой является 2,5 грамма на литр сахарного сиропа. Рабочие пчелы, находящиеся в садках, получая такой корм, на второй день потребляли 29 миллилитров из 30 доступных (см. таблицу 5).

В препарате "Апиник", используемом в микробиологии, в качестве основного наполнителя присутствуют глюкоза и лактоза. Его состав включает комбинацию штаммов бифидобактерий и стрептококков *Enterococcus faecium*, представителей нормофлоры со средой, где они были выращены. Этот препарат также содержит набор незаменимых аминокислот и предназначен для стимулирования пчелиных семей в весенний период, особенно для увеличения

устойчивости нормальной микрофлоры кишечника рабочих пчел и подавления патогенной микрофлоры. В ходе наших опытов для определения оптимальной дозы препарата "Апиник" в составе сахарного сиропа было установлено, что этот оптимальный диапазон составляет 2,5 г на 1 литр. Увеличение дозы препарата в сиропе до 5,0, 7,5 и 10,0 г снижает привлекательность его для потребления пчелами. Таким образом, потребление сахарного сиропа при таких дозах составило 20,0 мл, 16,0 и 13,0 мл из 30 мл, взятых для эксперимента.

Препарат "Стимовит" как биологически активная подкормка рекомендуется для использования на пасеках в весенний период в случае отсутствия цветочной обножки и недостаточного количества медоперговых рамок в улье. Это помогает предотвратить заражение пчелиных семей различными болезнями, вызванными бактериальными и вирусными возбудителями. Препарат содержит аминокислоты, микро- и макроэлементы, активные ферменты и витамины, которые способствуют росту, развитию и продуктивности пчел, а также повышают их устойчивость к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды. Рекомендуемая дозировка препарата в сахарном сиропе для пчелиных семей среднерусской породы составляет 5 г на 0,5 литра сиропа.

В ходе наших исследований с использованием пчел типа "Московский" карпатской породы было выявлено, что наиболее полное потребление сахарного сиропа с добавлением препарата "Стимовит" происходит при дозировке 7,5 г на литр. При такой дозировке рабочие пчелы в садках через 24 часа потребляли до 27,3 мл из 30 мл, начально поданных в эксперименте.

Таким образом, результаты садковых опытов с пчелами типа "Московский" карпатской породы показали, что оптимальные дозы включения различных добавок в корм в зависимости от их вида составляют: 7,5 г/л перги в медовую сыту, 2,5 г/л хлористого кобальта в сахарный сироп, 2,5 г/л препарата "Пчелодар", 2,5 г/л микробиологического препарата "Апиник" и 7,5 г/л биологически активной подкормки "Стимовит".

Продолжительность жизни пчелиных особей в весенне-летний период имеет важное значение, поскольку она связана как с выращиванием расплода, так и с продуктивностью пчелиных семей.

Влияние стимулирующих подкормок на продолжительность жизни пчел карпатской породы типа "Московский" изучалось в садковых опытах в лабораториях кафедры аквакультуры и пчеловодства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

В ходе эксперимента рабочие особи весенней генерации были загружены садки по 100 шт. и термостатировались с 1 по 30 мая до полной гибели пчёл в контрольной и опытной группах (табл. 6). Полученные данные использовались для расчетов продолжительности жизни пчел согласно представленной в разделе "Материалы и методы исследований" формуле, а именно $Prj = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + a_4 \dots + a_n}{N}$.

В первой неделе, в течение 7-ми дней, отход/гибель пчел в садках была незначительной и колебалась от 2 до 12 шт. от ста особей, взятых в эксперимент. В течение следующей недели (7-ми дней) регистрировали несколько повышенный отход рабочих пчел при термостарировании. В разрезе контрольной и опытных групп данный параметр увеличился и колебался от 6 до 18 шт. При этом максимальным по сохранности пчелиных особей он был во 2-й группе, где рабочих особей кормили медовой сытой с добавлением перги, минимальным - в 1-й контрольной группе, которые питались чисто углеводным кормом - сахарным сиропом.

50%-ную гибель пчел, заряженных в садки, регистрировали на 20 сутки эксперимента в 1-й контрольной группе, в 3-й и 4-й группах – на 22 сутки. По сравнению с вышеописанными группами по 2-й и 5-й группам 50%-ная гибель пчел регистрировалась на 26 сутки, в 6-й группе – на 24 сутки.

Расчеты средней продолжительности жизни пчел в садках показало, что минимальным данный показатель был в 1-й группе, составивший $17,46 \pm 0,39$ сут. (табл. 7).

Дни реги- стра- ции	Окончание таблицы								
	СС + Пчелодар			СС + Апиник			СС + Стимовит		
	№№ садков			№№ садков			№№ садков		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1.	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2.	100	98	98	100	100	100	100	100	100
3.	99	99	97	100	100	100	98	99	98
4.	99	98	97	100	100	100	97	96	97
5.	96	98	95	99	98	96	95	94	93
6.	95	98	95	99	95	96	94	94	93
7.	95	95	94	98	95	95	92	92	92
8.	92	95	94	98	94	94	92	92	92
9.	92	95	94	98	94	94	92	92	92
10.	91	94	92	96	94	94	91	91	91
11.	91	94	92	96	92	92	91	91	91
12.	91	94	91	95	91	92	91	90	91
13.	91	92	91	95	91	92	90	90	91
14.	90	92	90	94	91	92	90	90	88
15.	90	90	88	94	91	91	90	90	88
16.	80	90	74	94	90	90	90	88	88
17.	73	88	72	93	90	80	82	86	86
18.	72	70	70	93	90	78	70	85	82
19.	72	58	68	93	90	76	68	82	81
20.	70	55	65	92	88	70	67	82	80
21.	65	58	60	90	87	72	65	80	74
22.	48	50	55	82	78	72	65	72	60
23.	35	43	36	82	59	71	60	70	59
24.	25	29	35	80	59	65	50	56	45
25.	20	22	27	80	55	60	40	47	43
26.	18	19	25	65	52	55	32	40	30
27.	5	7	11	34	40	37	20	19	24
28.				11	9	6	12	8	9
29.				6	5	5			
∑	1995	2021	2006	2457	2318	2265	2124	2216	2158
∑/100	19,95	20,21	20,06	24,57	23,18	22,65	21,24	22,16	21,58

Максимальное значение этого параметра было во 2-й и 5-й группах, где пчелиные семьи получали стимулирующую подкормку в виде медовой сытки с пергой или сахарного сиропа с добавлением пробиотика "Апиник" – $23,39 \pm 0,11$ и $23,47 \pm 0,57$ сут. соответственно.

Немного ниже продолжительность жизни была в 4-й и 6-й группах, где

пчелам давали подкормку сахарным сиропом с добавлением препаратов "Пчелодар" или "Стимовит" – $20,07 \pm 0,01$ и $21,66 \pm 0,13$ сут. соответственно. В 3-й группе, где к сахарному сиропу добавляли хлористый кобальт, продолжительность жизни рабочих особей была выше, чем в контрольной группе, но ниже, чем в группах с добавлением пробиотика – $19,12 \pm 0,70$ сут. (в контрольной группе $17,46 \pm 0,39$ сут.).

Таблица 7

Продолжительность жизни рабочих особей в садковых опытах

Группы	Продолжительность жизни, сут.			
	Lim	M±m	Cv, %	P
1. Сахарный сироп (СС), контроль	16,74-18,35	$17,46 \pm 0,39$	3,84	
2. Медовое сыто	22,98-23,84	$23,39 \pm 0,11$	0,80	***
3. СС + хлористый кобальт	17,93-20,11	$19,12 \pm 0,70$	6,36	*
4. СС + Пчелодар	19,95-20,21	$20,07 \pm 0,01$	0,08	**
5. СС + Апиник	22,65-24,57	$23,47 \pm 0,57$	4,19	***
6. СС + Стимовит	21,24-22,16	$21,66 \pm 0,13$	1,00	***

Примечание. В таблицах здесь и далее по разделам диссертационной работы * - $P \geq 0,95$; ** - $P \geq 0,99$; *** - $P \geq 0,999$ по сравнению с 1-й контрольной группой.

Таким образом, дополнение углеводного корма белковыми препаратами продлевает жизнь и увеличивает возраст рабочих пчел в лабораторных условиях. Наиболее предпочтительным для повышения жизнеспособности пчел, помимо естественного корма в виде медовой сыты с пергой, является сахарный сироп с добавлением аминокислотно-витаминного пробиотического препарата "Апиник". Продолжительность жизни пчел карпатской породы типа "Московский" с таким кормом превышала продолжительность жизни пчел, получавших чисто углеводный корм (сахарный сироп), в 1,34 раза (на 6 суток). При добавлении белковых добавок в углеводный корм, таких как "Пчелодар" (4-я группа) и "Стимовит" (6-я группа), продолжительность жизни особей в садках увеличивалась в 1,15 (на 2,6 суток) и 1,24 раза (на 4,22 суток), соответственно, в то время как при добавлении хлористого кобальта продолжительность жизни увеличивалась всего в 1,09 раза (на 1,6 суток).

3.2 Изменение уровня биологических показателей в пчелиных семьях на фоне стимулирующих подкормок с белковыми добавками и микробиологическими препаратами

3.2.1 Ритмичность изменения содержания личиночного молочка в ячейках 3-х суточных личинок

Оптимизация и управление питанием животных, птиц и насекомых с позиции нутрициологии на современном этапе развития животноводства, включая отрасль пчеловодства, приобретают высокую актуальность и значимость. У общественных насекомых, в том числе у медоносных пчел, это связано с секрецией глоточными железами маточного молочка, приносом нектара, пыльцы и увеличением уровня личиночного молочка в ячейках 3-х суток личинок.

От полноценности питания будущих пчелиных особей в личиночный период зависят как летная активность, нагрузка медового зобика на разных типах медосбора, так и продуктивность по меду и воску пчелиных семей. В связи с этим, нас интересовало, как углеводные стимулирующие подкормки, а также белковые добавки повлияют на содержание и изменения уровня личиночного молочка в ячейках 3-суточных личинок.

Данные, представленные в таблице 8 и на рисунке 2, показывают, что в контрольной группе при подкормке сахарным сиропом в 7 суточных биоритмах наблюдается 3 пика подъёма и 4 падения уровня содержания личиночного молочка в ячейках 3-суточных личинок. Максимальный параметр его регистрируется в период с 6 по 13 мая и составляет 8,9 мг.

Во 2-й группе пчелиных семей, которым в качестве стимулирующей подкормки давали естественный корм, состоящий из медовой сыты с добавлением перги, содержание личиночного молочка в ячейках 3-суточных личинок ритмично увеличивалось в течение 7-ми суточных биоритмов и достигло пикового уровня к 13 мая, составив 17,3 мг.

Уровень личиночного молочка в ячейках 3-х суточных личинок, мг

Даты учета	Стат. показатель	Группы и использованные стимулирующие подкормки					
		Сахарный сироп (СС) – контрольная	Медовая сыта (МС) + перга	СС+ хлористый кобальт(ХК)	СС+ Пчелодар	СС+ Апиник	СС+ Стимовит
01.IV	M	7,05	7,10	7,20	7,10	7,00	7,10
	$\pm m$	0,12	0,05	0,17	0,13	0,12	0,05
	Cv,%	8,85	3,87	11,56	9,13	8,86	3,87
08.IV	M	8,70	11,92***	9,12**	11,00***	11,80***	11,52***
	$\pm m$	0,24	0,44	0,31	0,10	0,18	0,44
	Cv,%	8,58	11,76	10,59	4,64	7,66	12,05
15.IV	M	8,12	14,72***	10,20**	12,60***	14,52***	12,72***
	$\pm m$	0,27	0,26	0,24	0,43	0,30	0,32
	Cv,%	10,37	8,94	11,85	17,19	10,31	12,43
22.IV	M	8,01	16,32***	11,40***	12,92***	16,00***	13,40***
	$\pm m$	0,30	0,36	0,25	0,45	0,35	0,35
	Cv,%	11,69	11,11	10,88	11,07	10,96	12,93
29.IV	M	8,52	16,52***	12,00***	13,52***	16,60***	13,92***
	$\pm m$	0,17	0,36	0,38	0,36	0,35	0,35
	Cv,%	6,21	10,77	15,68	13,15	10,57	12,59
06.V	M	8,81	16,80***	11,28***	13,80***	16,72***	15,00***
	$\pm m$	0,18	0,32	0,26	0,34	0,26	0,27
	Cv,%	6,60	9,48	11,67	12,39	7,87	8,87
13.V	M	8,92	17,32***	12,00***	14,04***	17,20***	15,60***
	$\pm m$	0,21	0,26	0,30	0,32	0,24	0,22
	Cv,%	7,50	7,46	12,45	11,26	6,84	7,11
20.V	M	8,60	17,20***	12,20***	13,72***	17,00***	15,32***
	$\pm m$	0,17	0,34	0,35	0,37	0,30	0,33
	Cv,%	6,12	9,94	14,38	13,64	8,94	10,82
27.V	M	8,41	17,00***	12,12***	13,60***	17,32***	15,12***
	$\pm m$	0,24	0,33	0,35	0,33	0,29	0,30
	Cv,%	9,11	9,79	14,53	12,06	8,28	9,93

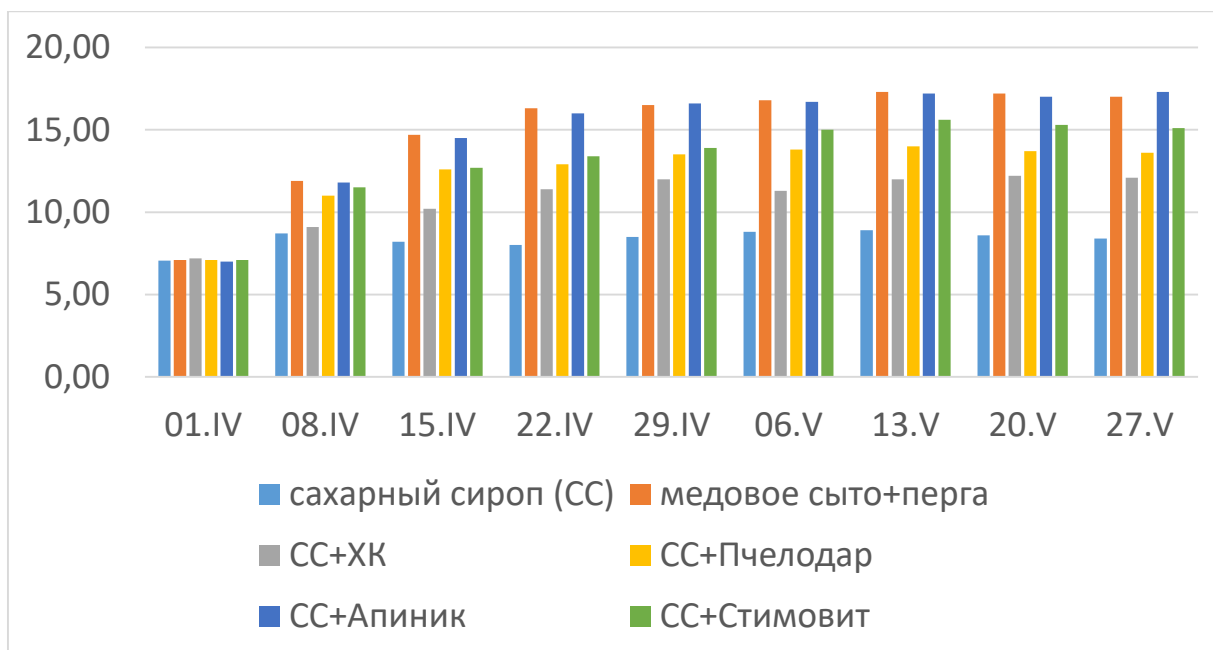


Рисунок 2 - Уровень личиночного молочка на фоне применения белковых добавок в состав стимулирующих подкормок, мг.

В 3-й группе пчелиных семей, при добавлении в сахарный сироп хлористого кобальта, наблюдали два пика подъема содержания личиночного молочка в ячейках 3-суточных личинок, зарегистрированных 29 апреля и 20 мая. Однако уровень личиночного молочка был ниже, чем во 2-й группе, но превышал аналогичный показатель 1-й контрольной группы.

При добавлении в сахарный сироп белковых добавок, в 4-6-й группах, наилучшие результаты по уровню содержания личиночного молочка наблюдались в 5-й группе. Здесь, при добавлении в сахарный сироп препарата Апиник, происходило ритмичное повышение содержания личиночного молочка в ячейках 3-суточных личинок, с пиковым значением на 13 и 27 мая.

При добавлении в сахарный сироп белковых добавок, таких как «Стимовит» и «Пчелодар», наблюдалась аналогичная закономерность. Однако здесь уровень пиковых значений содержания личиночного молочка регистрировался до 13 мая, а затем происходил некоторый спад в значениях данного параметра. При этом максимальный уровень данного показателя, зарегистрированный в описанных группах, был значительно ниже по сравнению как с такими данными 2-й группы, так и 5-й группы. Следовательно, наиболее рит-

мичное увеличение в содержании личиночного молочка при 7 суточных биоритмах происходит как при использовании естественного корма медоносных пчел медовой сыты с добавлением в нее перги, так и при добавлении в состав сахарного сиропа препарата «Апиник».

3.2.2 Динамика изменения живой массы рабочих пчел

О влиянии на процесс развития и физиологической полноценности рабочих особей, выращенных в группах, мы оценивали по массе рабочих пчел (см. табл. 9).

Таблица 9

Масса рабочих пчел в контрольной и опытных группах, мг

Даты учета	Стат. показатель	Группы и использованные стимулирующие подкормки					
		1-я, СС, контрольная	2-я, медовая сыта (МС) + перга	3-я, СС+ хлористый кобальт (ХК)	4-я, СС+ Пчелодар	5-я, СС+ Апиник	6-я, СС+ Стимовит
01.IV	M	102,60	102,00	101,80	102,32	102,40	102,12
	$\pm m$	0,39	0,37	0,39	0,71	0,40	0,33
	Cv,%	1,91	1,80	1,93	3,47	1,93	1,64
22.IV	M	102,40	108,64**	104,12**	105,80***	107,60***	107,00***
	$\pm m$	0,29	0,35	0,49	0,40	0,38	0,53
	Cv,%	1,41	1,59	2,36	1,87	1,75	2,46
13.V	M	103,92	109,84***	104,92	107,52***	110,80***	109,28***
	$\pm m$	0,44	0,34	0,55	0,48	0,52	0,71
	Cv,%	2,13	1,57	2,62	2,24	2,35	3,24
4. VI	M	104,12	111,72***	107,80***	110,32***	112,48***	110,40***
	$\pm m$	0,61	0,66	0,43	0,65	0,46	0,73
	Cv,%	2,93	2,97	2,01	2,94	2,05	3,29

В 1-й контрольной группе, где пчелиные семьи получали сахарный сироп, живая масса первого поколения рабочих особей весенней генерации на 22 апреля, по сравнению с предыдущим сроком наблюдения, незначительно снизилась, составив 102,4 мг. Во втором поколении весенней генерации и первом поколении летней генерации пчел данный параметр возрастает до 103,92 и 104,12 мг, соответственно.

Значительные изменения в росте массы рабочих особей наблюдались во 2-й, 5-й и 6-й группах. Так, во 2-й группе, описываемый показатель у рабочих пчел весенней генерации на 22 апреля и 13 мая активно повышался и достигал 109,84 мг, в 5-й группе – 110,8 мг, в 6-й группе – 109,28 мг, что было выше, чем значение в 1-й контрольной группе в 1,06, 1,07 и 1,05 раза, соответственно.

Живая масса рабочих особей летней генерации незначительно повышается и стабилизируется в 1-й контрольной группе на уровне 104,12 мг, а во 2-й, 4-й, 5-й и 6-й группах она составляет от 110,32 до 112,48 мг. В 3-й группе, хотя этот показатель был ниже, чем в вышеописанных группах, но заметно превышал аналогичное значение, зарегистрированное в 1-й контрольной группе. При сравнении с первоначальным уровнем, живая масса рабочих особей летней генерации увеличилась в 1-й группе на 1,01 раза, во 2-й группе – на 1,09 раза, в 3-й группе – на 1,05 раза, в 4-й группе – на 1,08 раза, в 5-й группе – на 1,1 раза, в 6-й группе – на 1,08 раза. По сравнению с живой массой в 1-й контрольной группе на данный момент наблюдений (4 июня), во 2-й и 5-й группах этот показатель был выше в 1,07 и 1,08 раза, в 4-й и 6-й группах – в 1,06 раза, соответственно.

Таким образом, наиболее полноценное развитие пчелиных особей происходит во 2-й, 4-й, 5-й и 6-й группах. Незначительно менее развитыми оказывались рабочие особи 3-й группы. При этом в описанных группах живая масса рабочих особей соответствовала стандарту карпатской породы пчел. Наиболее типичным по уровню данного параметра было развитие рабочих пчел во 2-й, 5-й и 6-й группах.

3.2.3 Степень развитости глоточных желез

Глоточные железы рабочих особей достигают наивысшего развития в возрасте от 5 до 12 суток. Они имеют паренхиму, представленную альвеолами с призматическим эпителием, клетками, выстроенными в один ряд на базальной мембране. Глоточные железы вырабатывают маточное (личиночное) молочко для кормления личинок с момента их вылупления до трехсуточного возраста (личинки младшего возраста). Строма органа глоточных желез состоит из соединительной ткани, окружающей как альвеолы, так и выводные трубчатые протоки.

Анализ состояния глоточных желез рабочих особей в различных группах, взятых в опыт показал, что самые низкие уровни развития были характерны для пчел, прошедших зимовку (осенняя генерация старых пчел). Паренхима органа, особенно структура альвеол, была покрыта низким призматическим эпителием, и клетки секретировали небольшое количество молочка мучнистой природы. Однако трубчатые выводные протоки были видны в структуре органа. Поэтому прошедшие зимовку рабочие пчелы представляющие собой осеннюю генерацию, взятых на анализ 1 апреля, могли выкармливать только от 1,0 до 1,19 личинок. После смены перезимовавших пчел на молодых особей весенней генерации происходит увеличение размеров паренхимы глоточных желез и сокращение стромы. Этот процесс особенно заметен у пчел во 2-й, 4-й, 5- 6-й группах по степени развитости, представленное в таблице 10.

Несмотря на определенную дегенерацию паренхимы глоточных желез у рабочих пчел, которые пережили зимовку, степень их развития и сохранности структур оценивалась в пределах от 2,7 до 2,9 баллов по шкале А. Маурицио.

У молодых особей, родившихся весной, этот показатель увеличивается к первому сроку наблюдений. Например, на второй срок наблюдений (22 апреля) данное значение увеличивается следующим образом: в 1-й группе — на 0,6 балла, во 2-й группе — на 0,9 балла, в 3-й группе — на 0,8 балла, в 4-й группе — на 0,89 балла, в 5-й группе — на 0,80 балла, в 6-й группе — на 0,99 балла.

Таблица 10

Степень развитости глоточных желез у рабочих пчел в контрольной и опытных группах, баллы

Даты учета	Стат. показатель	Группы и использованные стимулирующие подкормки					
		1-я, сахарный сироп (СС), контрольная	2-я, медовая сыта (МС) + перга	3-я, СС+ хлористый кобальт (ХК)	4-я, СС+ Пчелодар	5-я, СС+ Апиник	6-я, СС+ Стимовит
01.IV	М	2,70	2,80	2,70	2,81	2,90	2,71
	$\pm m$	0,03	0,02	0,04	0,04	0,02	0,03
	Cv,%	5,86	4,03	7,36	6,77	3,58	6,39
22.IV	М	3,30	3,70**	3,50	3,70**	3,70**	3,70**
	$\pm m$	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
	Cv,%	5,84	4,00	4,00	4,56	4,21	4,21
13.V	М	3,70	4,00**	3,90*	4,00**	3,97**	3,99**
	$\pm m$	0,03	0,04	0,04	0,03	0,04	0,01
	Cv,%	4,58	5,14	5,25	4,07	4,78	0,80
4. VI	М	3,80	4,00*	3,91*	4,00*	4,00*	4,00*
	$\pm m$	0,06	0,03	0,02	0,01	0,01	0,04
	Cv,%	7,55	4,22	3,09	1,29	1,77	5,19

В последующие сроки наблюдений у рабочих пчел контрольной и опытных групп отмечалось увеличение размеров альвеол глоточных желез. В контрольной группе основной канал глоточных желез был виден, а боковые каналы в основном были закрыты набухшими альвеолами, что соответствовало степени развития от 3,3 до 3,7 балла. При этом альвеолы не обладали высокой прозрачностью и были расположены с некоторыми промежутками между ними.

Во 2-й, 4-6-й группах глоточные железы характеризовались полным закрытием как основных, так и боковых каналов, а между альвеолами не было

видно промежутков. Такое состояние глоточных желез оценивается в 4 балла, указывая на достижение максимального развития и размеров паренхимы этого железистого органа. Секрет, выделяемый альвеолами и находящийся в выводных протоках, имел мучнистый цвет.

Таким образом, максимального уровня развитости глоточные железы у исследованных рабочих пчел опытных групп достигают во втором поколении весенней генерации к 13 мая и незначительно повышаются у пчел летней генерации. При этом стенки альвеол полностью покрыты высоким призматическим эпителием, что оценивается в 4,0 балла при оценке степени развитости данного паренхиматозного органа (табл. 10).

3.2.4 Динамика изменения яйценоскости пчелиных маток

Семьи пчел, которые успешно перезимовали, после весеннего облета способны выращивать большое количество потомства и хорошо использовать имеющиеся в природе медоносные ресурсы принося в улей от них нектар и пыльцу. Интенсивность выращивания потомства напрямую зависит от численности пчел в семье. Вследствие этого в последние годы в пчеловодстве все чаще используют биологически активные вещества, которые позволяют управлять физиологическим состоянием пчел и развитием пчелиных семей, что открывает перспективы для повышения их жизнеспособности и производительности. Считается, что одним из методов, способствующих ускоренному весеннему развитию пчелиных семей и наращиванию их силы, является использование стимулирующих подкормок (Кривцов Н.И., Лебедев В.И., 1993). Маннапов А.Г., Антимирова О.А. (2017) показали, что при использовании осенних подкормок с добавлением хлористого кобальта и фитогормонов увеличивается выращивание потомства, и такие семьи перезимовывают без потерь особей, находятся в более сильном состоянии весной.

Учитывая данное обстоятельство и наши собственные данные по подкормке семей пчел осенью и весной, мы предположили, что хлористый кобальт является необходимым компонентом развития глоточных желез как

осенних, так и весенних рабочих пчел. В биологическом отношении хлористый кобальт, как уже отмечалось выше, является витамином В₁₂. По-видимому, он стимулирует не только развитие клеток глоточных желез, но и влияет на секрецию и выделение маточного молочка у рабочих пчел, кормящих (воспитывающих) потомство. Следовательно, физиологическая стимуляция организма является одной из действенных мер для повышения яйценоскости пчелиных маток и продуктивности пчелиных семей.

Часто с целью повышения рентабельности пасек, а также сохранности пчелиных семей в зимний и весенний периоды используют различные стимулирующие подкормки, содержащие в своем составе аминокислоты, витамины, ферменты и другие вещества, оказывающие влияние на рост, развитие глоточных желез и продуктивность пчел. Они также стимулируют яйцекладку пчелиной матки и повышают их устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды. Эти подкормки подаются семьям в виде канди зимой и сахарного сиропа в весенний и осенний периоды наращивания пчел. Именно поэтому мы обратили внимание на такие подкормки, как хлористый кобальт, "Пчелодар", "Апиник" и "Стимовит".

Данные результатов исследований, по проведенному нами эксперименту, представлены на графике кривой яйценоскости (рис.3) и в таблице 11.

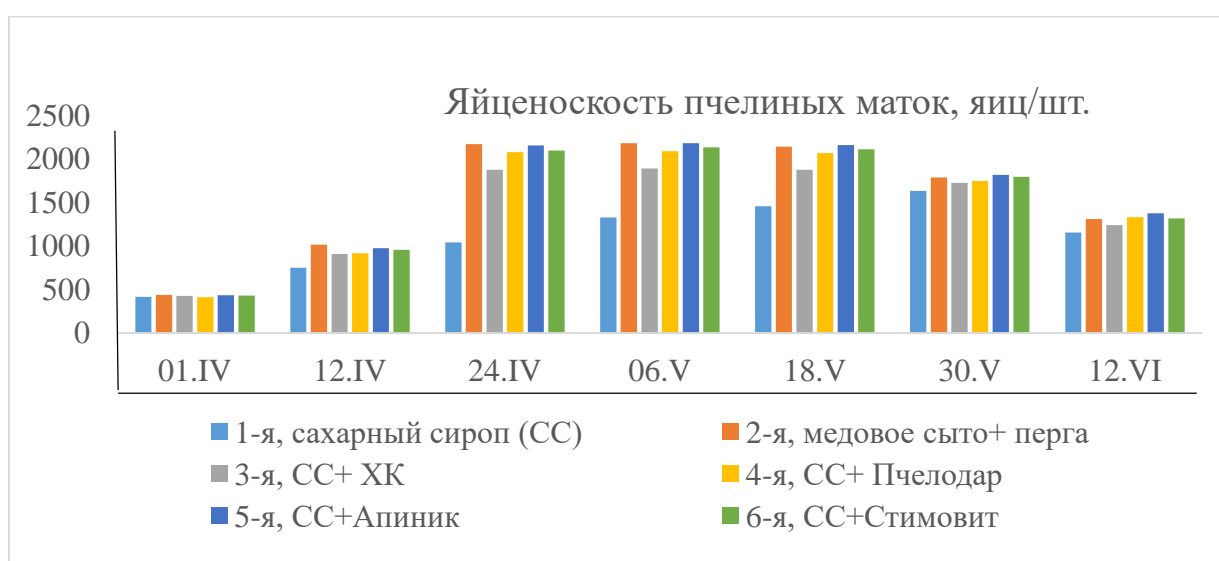


Рисунок 3- Среднесуточная яйценоскость пчелиных маток в группах по вариантам опыта, яиц/шт.

Яйценоскость пчелиных маток в контрольной и опытных группах, яиц/шт.

Даты учета	Стат. по-казатель	Группы и использованные стимулирующие подкормки					
		1-я, СС, конт-рольная	2-я, МС + перга	3-я, СС+ хлористый кобальт (ХК)	4-я, СС+ Пчелодар	5-я, СС+ Апиник	6-я, СС+ Стимовит
01.IV	М	416,67	436,11	425,00	412,04	433,33	430,56
	±m	7,24	3,87	2,89	6,50	4,59	5,73
	Cv,%	5,22	4,44	3,40	7,89	5,30	6,65
12.IV	М	750,00	1016,67***	908,33*	916,67**	975,00**	958,33**
	±m	14,75	9,62	8,61	12,67	14,54	16,29
	Cv,%	5,90	2,84	2,84	4,15	4,47	5,10
24.IV	М	1041,67	2171,30***	1875,00***	2079,63***	2155,56***	2099,07***
	±m	9,70	38,07	39,22	14,49	32,06	39,23
	Cv,%	2,79	5,26	6,28	2,09	4,46	5,61
6.V	М	1327,78	2183,33***	1891,67*	2091,67**	2181,48***	2133,33***
	±m	20,11	49,61	40,58	30,40	37,90	41,89
	Cv,%	4,54	6,82	6,44	4,36	5,21	5,89
18.V	М	1458,33	2142,59***	1876,85*	2066,67***	2162,04***	2112,96***
	±m	30,81	45,09	42,01	24,81	34,45	33,75
	Cv,%	6,34	6,31	6,72	3,60	4,78	4,79
30.V	М	1633,33	1787,04*	1725,00	1748,15*	1816,67**	1797,22*
	±m	36,51	24,50	38,09	25,78	40,43	24,44
	Cv,%	6,71	4,11	6,62	4,42	6,68	4,08
12.VI	М	1155,56	1308,33*	1241,67	1333,33**	1375,00**	1316,67*
	±m	20,19	21,13	30,34	26,79	16,43	18,98
	Cv,%	5,52	5,10	7,72	6,35	3,78	4,56
24.VI	М	1027,78	1160,19**	1043,52	1077,78	1159,26**	1127,78**
	±m	20,76	23,10	16,50	16,47	36,21	32,36
	Cv,%	6,38	6,29	5,00	4,83	9,87	9,07

Анализ цифровых данных позволяет отметить, что в начале эксперимента яйценоскость маток в пчелиных семьях была невысокой, в пределах 417-436 яиц/сутки. Данный физиологический показатель, а именно яйцекладущая способность пчеломаток, после проведения стимулирующих подкормок к 12 апреля резко изменяется (см. рисунок 3, таблицу 11).

Так, в 1-й контрольной группе по сравнению с начальным сроком наблюдения уровень яйценоскости пчелиных маток повышается в 1,79 раза, а во 2-й, 4-6-й группах – в 2,22 – 2,25 раза, в 3-й группе – в 2,33 раза. К данному сроку наблюдений уровень яйценоскости пчеломаток был максимальным во 2-й группе, которая получала стимулирующую подкормку в виде медового сыта с добавлением перги. В последующие сроки наблюдения во всех группах отмечалось повышение уровня среднесуточной яйценоскости пчеломаток.

В пчелиных семьях опытных групп самый высокий уровень описываемого параметра был достигнут к 6 мая и удерживался примерно на таком уровне до 18 мая. При этом численные показатели данного параметра в разрезе 2-й и 5-6-й групп выровнялись, составляя 2183, 2184 и 2133 штук соответственно. В 1-й контрольной группе описываемый показатель во все сроки наблюдений регистрировался минимальным, и лишь к 30 мая достиг пикового значения, составив 1633 штуки. С 30 мая по 12 июня в опытных группах пчелиные матки начали снижать уровень яйценоскости, при этом их уровень был заметно выше, чем в 1-й контрольной группе.

Таким образом, по положительному влиянию на количество отложенных яиц маткой в пчелиной семье, подкормки можно расположить в следующей последовательности: медовый сыт с добавлением перги (2183 яйца/сутки), сахарный сироп с добавлением препаратов «Апиник» (2182 яйца/сутки) или «Стимовита» (2133 яйца/сутки), или «Пчелодар» (2092 яйца/сутки); сахарный сироп с добавлением хлористого кобальта (1892 яйца/сутки) и сахарный сироп – контрольная группа (1328 яиц/сутки).

3.2.5 Динамика выращивания расплода пчелиными семьями

Результаты исследования по изучению динамики печатного расплода в пчелиных семьях 1-й контрольной и 2-6 опытных групп на фоне стимулирующих подкормок, представлены в таблице 12.

Установлено, что в начальном периоде исследований (на 12 апреля) параметр описываемого показателя (количество печатного расплода) в семьях пчел был низким и варьировал от 49,44 до 52,33 квадратов.

В последующие периоды наблюдений отмечается динамичное увеличение количества печатного расплода в семьях пчел. Более интенсивный рост уровня данного показателя отмечается в семьях контрольной и опытных групп к 6 мая. Затем процесс увеличения этого параметра замедляется, при этом пиковое значение регистрируется к 18 мая и составляет: в 1-й группе - 159,33 квадратов, во 2-й группе - 262,00 квадратов, в 3-й группе - 227,0 квадратов, в 4-й группе - 251,0 квадратов, в 5-й группе - 261,78 квадратов и в 6-й группе - 256,0 квадратов. Показатель стимуляции, сравниваемый с начальными данными эксперимента и пиковым уровнем в опытных группах, составил для 2-й группы 5,01; для 3-й группы - 4,45; для 4-й группы - 5,07; для 5-й группы - 5,03; для 6-й группы - 4,96. По сравнению с контрольной группой на данном этапе исследований показатель для 2-й группы был выше в 1,64 раза, для 3-й группы - в 1,42 раза, для 4-й группы - в 1,58 раза, для 5-й группы - в 1,64 раза и для 6-й группы - в 1,6 раза.

К 30 мая наблюдается стабилизация динамики выращивания расплода, что подтверждается отсутствием прироста в количестве печатного расплода, выращиваемого в семьях пчел опытных групп. Численные значения этого показателя стабилизируются в опытных группах на уровне: 257,11 квадратов для 2-й группы, 225,22 квадратов для 3-й группы, 248,0 квадратов для 4-й группы, 259,44 квадратов для 5-й группы и 253,56 квадратов для 6-й группы. Эти значения превышают аналогичные значения контрольной группы на данном этапе эксперимента: для 2-й группы в 1,47 раза, для 3-й группы в 1,28 раза, для

4-й группы в 1,42 раза, для 5-й группы в 1,48 раза и для 6-й группы в 1,45 раза.

Таблица 12

Динамика выращивания расплода пчелиными семьями контрольной и опытных групп, квадратов

Даты учета	Стат. показатель	Группы и использованные стимулирующие подкормки					
		1-я, СС, контрольная	2-я, МС + перга	3-я, СС+ хлористый кобальт (ХК)	4-я, СС+ Пчелодар	5-я, СС+ Апиник	6-я, СС+ Стимовит
12.IV	М	50,00	52,33	51,00	49,44	52,00	51,67
	±m	0,87	0,46	0,35	0,78	0,55	0,69
	Cv,%	5,22	4,44	3,40	7,89	5,30	6,65
24.IV	М	90,00	122,00***	109,00*	110,00*	117,00**	115,00**
	±m	1,77	1,15	1,03	1,52	1,74	1,96
	Cv,%	5,90	2,84	2,84	4,15	4,47	5,10
6.V	М	125,00	260,56***	225,00***	249,56***	258,67***	251,89***
	±m	1,16	4,57	4,71	1,74	3,85	4,71
	Cv,%	2,79	5,26	6,28	2,09	4,46	5,61
18.V	М	159,33	262,00***	227,00***	251,00***	261,78***	256,00***
	±m	2,41	5,95	4,87	3,65	4,55	5,03
	Cv,%	4,54	6,82	6,44	4,36	5,21	5,89
30.V	М	175,00	257,11***	225,22***	248,00***	259,44***	253,56***
	±m	3,70	5,41	5,04	2,98	4,13	4,05
	Cv,%	6,34	6,31	6,72	3,60	4,78	4,79
12.VI	М	196,00	214,44***	207,00*	209,78*	218,00***	215,67***
	±m	4,38	2,94	4,57	3,09	4,85	2,93
	Cv,%	6,71	4,11	6,62	4,42	6,68	4,08
24.VI	М	138,67	157,00**	149,00*	160,00**	165,00***	158,00**
	±m	2,42	2,54	3,64	3,21	1,97	2,28
	Cv,%	5,52	5,10	7,72	6,35	3,78	4,56

К 12 июня в семьях пчел опытных групп с 2-го по 6-ое наблюдается замедление темпов выращивания расплода. Этот процесс естественен, по-

сколькx многие исследователи отмечают, что в этот период пчелиные семьи готовятся к использованию продуктивного (главного) медосбора. С уменьшением уровня яйцекладки пчелиных маток и открытого расплода в гнезде накапливается большое количество печатного расплода. Этот параметр учитывается как сумма печатного расплода за последние три учетных периода. Так, за две недели до продуктивного медосбора, с учетом данных с 30 мая по 24 июня, количество печатного расплода составляло: для 1-й группы - 509,67 квадратов, для 2-й группы - 628,55 квадратов, для 3-й группы - 581,22 квадратов, для 4-й группы - 617,78 квадратов, для 5-й группы - 642,44 квадратов сантиметра и для 6-й группы - 627,23 квадратов. Это означает, что масса пчелиных особей в семье, участвующих в приносе нектара на продуктивном медосборе, составит: для 1-й контрольной группы - 5,1 кг, для 2-й группы - 6,3 кг, для 3-й группы - 5,8 кг, для 4-й группы - 6,2 кг, для 5-й группы - 6,4 кг и для 6-й группы - 6,3 кг. Однако, как правило на продуктивном медосборе участвуют, и рабочие особи которые будут выходит из запечатанного расплода через 12 дней учтенные на 18 мая. То есть в 1-й группе добавиться еще 1,6 кг, 2-й группе 2,6 кг, 3-й группе 2,3 кг, 4-й группе 2,5 кг, в 5-й группе – 2,6 кг и в 6-й группе – 2,6 кг.

Биологический оптимум данного параметра перед главным медосбором должен быть в пределах 5,5 кг, что означает, что каждая единица данного показателя производит максимум продукции. Следовательно, наиболее подготовленными к главному медосбору, судя по количеству печатного расплода за три последних учета, следует считать 5-ую, 2-ую и 6-ую группы, где семьи получали в качестве стимулирующей подкормки сахарный сироп с добавлением микробиологического препарата «Апиник» или медовой сыт с пергой или сахарный сироп с препаратом «Стимовит». В данных группах индекс превосходства биологического оптимума по количеству печатного расплода, а, следовательно, и массе пчел в гнезде составил: по 5-ой группе – 1,16; по 2-ой и 6-ой группам – 1,14; по 4-ой группе – 1,12; по 3-ей группе – 1,05. В 1-ой контрольной группе данный параметр не достиг биологического оптимума.

Здесь он составил 0,92.

3.3. Уровень интерьерных показателей в организме различных по функциональной деятельности рабочих пчел на фоне стимулирующих подкормок

3.3.1 Объем гемолимфы у внутри ульевых и вне ульевых рабочих пчел

Важным компонентом в организме пчёл является гемолимфа. Она играет большую роль в процессе транспорта питательных веществ, углеводного, белкового, липидного и минерального обмена, поддержания осмотического давления, рН внутренней среды и удаления продуктов обмена веществ.

Результаты исследования динамики объема гемолимфы в организме рабочих пчел функционально различных групп, на фоне стимулирующих подкормок, представлены в таблице 13.

Анализ цифровых значений описываемого показателя свидетельствует о наличии двух закономерностей в организме пчелиных особей. Первая закономерность заключается в повышении уровня объема гемолимфы в теле у рабочих особей до 11-12 суточного возраста, когда они проходят период выполнения функции пчел-кормилиц и переходят в разряд бездеятельных пчел.

Вторая закономерность состоит в том, что при переходе пчелиных особей из ульевых в разряд летных, пчел-сборщиц нектара (вне ульевые) объем гемолимфы понижается. Однако на уровне численных значений данного показателя влияют стимулирующие подкормки. В 1-ой контрольной группе, где в качестве подкормки использовалась углеводная подкормка в виде сахарного сиропа, объем гемолимфы оставался пониженным по сравнению с таковыми данными, регистрируемыми в опытных группах.

У рабочих пчёл, выполняющих функцию пчёл-кормилиц в возрасте 8-10 суток, объём гемолимфы колебался в пределах от 5,5 до 6,74 мм³, у бездеятельных пчёл в возрасте 11-12 суток – от 5,8 до 7,05 мм³. После перехода в роль сборщиц нектара в возрасте 24-26 суток, описанный параметр, наоборот, снижался и варьировался в пределах от 5,13 до 6,28 мм³. Однако содержание ге-

молимфы различалось в контрольной и опытных группах в зависимости от типа стимулирующих подкормок.

Таблица 13

Объем гемолимфы у внутри ульевых и вне ульевых рабочих пчел по вариантам опыта, мм³

Группы	Статистический показатель	Объем гемолимфы у:		
		пчел кормилец	бездятельных пчел	летных пчел, сборщиц нектара
		8-10 сут.	11-12 сут.	24-26 сут.
1	M	5,50	5,80*	5,13**
	±m	0,07	0,15	0,11
	Cv, %	6,51	12,69	10,99
2	M	6,71	6,96*	6,11**
	±m	0,07	0,03	0,14
	Cv, %	5,16	1,99	11,08
3	M	5,60	5,94*	5,46*
	±m	0,04	0,10	0,10
	Cv, %	3,30	8,13	9,29
4	M	6,19	6,49**	5,73***
	±m	0,05	0,07	0,09
	Cv, %	4,32	5,22	8,18
5	M	6,74	7,05**	6,28***
	±m	0,08	0,05	0,09
	Cv, %	5,63	3,43	7,25
6	M	6,51	6,80*	5,91**
	±m	0,06	0,09	0,06
	Cv, %	4,99	6,63	4,75

Наибольший объём гемолимфы был зарегистрирован у рабочих пчёл всех трёх функциональных групп при использовании в качестве стимулирующей подкормки медовой смеси с добавлением перги или сахарного сиропа с препаратом «Апиник». Во 2-й группе этот показатель составил 6,71, 6,96 и 6,11 мм³, а в 5-й группе – 6,74, 7,05 и 6,28 мм³. Численные значения в этих группах превышали контрольную группу в 1,22-1,23 раза для 2-й группы и в 1,19-1,22 раза для 5-й группы.

Также высокий уровень гемолимфы наблюдался у рабочих пчёл 6-й группы при использовании сахарного сиропа с препаратом «Стимовит»: у пчёл-кормилиц этот показатель составил 6,51 мм³, у бездеятельных пчёл – 6,80 мм³, у сборщиц нектара – 5,91 мм³. В сравнении с контрольной группой эти значения были выше в 1,15-1,18 раза.

Самый низкий уровень гемолимфы среди опытных групп был зарегистрирован в 3-й группе, хотя значения также были незначительно выше уровня контрольной группы. У рабочих пчёл, выполняющих функцию кормильцев, он составил 5,6 мм³, у бездеятельных – 5,94 мм³, у сборщиц нектара – 5,46 мм³. По сравнению с контрольной группой уровень гемолимфы здесь был выше на 1,01-1,06 раза.

При переходе бездеятельных пчёл в качестве летных, пчёл-сборщиц нектара во всех группах отмечается снижение уровня объёма гемолимфы. В 1-й группе этот показатель уменьшается с 5,8 мм³ у бездеятельных особей до 5,13 мм³ у пчёл-сборщиц нектара. Во 2-й группе снижение составляет с 6,96 до 6,11 мм³, в 3-й группе – с 5,94 до 5,46 мм³, в 4-й группе – с 6,49 до 5,73 мм³, в 5-й группе – с 7,05 до 6,28 мм³, в 6-й группе – с 6,8 до 5,91 мм³. Снижение уровня объёма гемолимфы у рабочих особей в различных группах составило соответственно в 1,13, в 1,14, в 1,09, в 1,13, в 1,12 и в 1,15 раза. Такие различия особенно существенны с точки зрения состава гемолимфы, который включает в себя плазму и гемоциты. В биологическом и биохимическом плане плазма гемолимфы пчелиных особей представляет интерес, поскольку помимо общего белка содержит белковые фракции альбуминов и глобулинов, а также

катионы и анионы неорганических веществ.

3.3.2 Уровень общего белка в гемолимфе и содержание альбуминов и глобулинов у пчел разных функциональных категорий

Изменение живой массы пчёл связано с содержанием белковых веществ, которые циркулируют в гемолимфе и депонируются в определенных структурах организма пчелы. Белки также служат для обновления изношенных тканей и поддержания систем организма медоносных пчел в рабочем состоянии.

Данные о содержании общего белка и белковых фракций, таких как альбумины и глобулины, в теле функционально различных групп рабочих пчёл в зависимости от видов произведенной подкормки, приведены в таблицах 14-16.

Результаты исследований показывают, что уровень общего белка в гемолимфе рабочих особей, принадлежащих трем функциональным группам в соответствии с их возрастом, различается между собой. Так, среди исследованных функционально различных групп рабочих пчёл, как в контрольной, так и во 2-6 опытных группах, больше всего содержится общего белка в гемолимфе бездеятельных рабочих пчел (табл. 12-14). Здесь содержание общего белка было минимальным в 1-й контрольной группе, максимальным – в 5-й и особенно во 2-й группах. Уровень описываемого параметра составил в 1-й группе 48,44 г/л, в 5-й группе – 53,40 г/л, во 2-й группе – 54,28 г/л. В 3-й и 6-й группах уровень описываемого показателя занимал промежуточное положение относительно описанных выше групп и колебался в пределах от 50,36 до 51,44 г/л.

Функциональная активность рабочих пчел-кормилиц также отражается на уровне содержания общего белка в их гемолимфе. По сравнению с предыдущей группой пчел, которые перешли в разряд бездеятельных, у рабочих пчел-кормилиц больше белка используется на секрецию маточного молочка. Из-за этого уровень общего белка в гемолимфе у данной группы рабочих пчел меньше и колеблется в пределах от 42,6 г/л в контрольной группе, до 44,84 - 47,0 г/л во 2-й и 6-й группах.

Уровень общего белка в гемолимфе и содержание альбуминов и глобулинов
у пчел кормилец 8-10 суточного возраста по вариантам опыта

Группы	Статистический показатель	Содержание		
		общий белок, г/л	альбуминов, %	глобулинов, %
1	М	42,60	16,44	11,64
	$\pm m$	0,61	0,24	0,19
	Cv, %	7,19	7,25	8,06
2	М	47,00**	17,12*	13,05*
	$\pm m$	0,31	0,23	0,20
	Cv, %	3,29	6,83	7,80
3	М	44,84*	16,76	12,29
	$\pm m$	0,42	0,16	0,11
	Cv, %	4,66	4,65	4,65
4	М	45,08***	16,97	12,80
	$\pm m$	0,53	0,14	0,16
	Cv, %	5,90	4,19	6,27
5	М	46,96***	17,05**	13,09**
	$\pm m$	0,28	0,10	0,12
	Cv, %	2,98	3,00	4,74
6	М	45,68**	17,04**	12,64*
	$\pm m$	0,57	0,23	0,17
	Cv, %	6,27	6,64	6,66

Уровень общего белка в гемолимфе и содержание альбуминов и глобулинов у бездеятельных пчел 11-12 суточного возраста по вариантам опыта

Группы	Статистический показатель	Содержание		
		общий белок, г/л	альбуминов, %	глобулинов, %
1	M	48,44	13,98	10,36
	$\pm m$	0,25	0,25	0,13
	Cv, %	2,63	8,87	6,19
2	M	54,28***	14,77*	12,01*
	$\pm m$	0,53	0,14	0,21
	Cv, %	4,89	4,77	8,86
3	M	50,36*	14,00	10,93
	$\pm m$	0,28	0,23	0,06
	Cv, %	2,80	8,38	2,78
4	M	51,92**	14,17	11,08*
	$\pm m$	0,29	0,23	0,06
	Cv, %	2,77	8,03	2,76
5	M	53,40**	15,02**	11,70**
	$\pm m$	0,52	0,14	0,14
	Cv, %	4,84	4,76	5,88
6	M	51,44**	14,64**	11,20**
	$\pm m$	0,45	0,19	0,10
	Cv, %	4,35	6,33	4,49

Уровень общего белка в гемолимфе и содержание альбуминов и глобулинов у вне ульевых летных пчел 24-25 суточного возраста по вариантам опыта

Группы	Статистический показатель	Содержание		
		общий белок, г/л	альбуминов, %	глобулинов, %
1	M	44,52	15,78	11,29
	$\pm m$	0,55	0,24	0,28
	Cv, %	6,14	7,67	12,25
2	M	49,16***	16,35*	12,26
	$\pm m$	0,66	0,23	0,17
	Cv, %	6,72	6,91	6,89
3	M	46,92*	16,02*	11,74
	$\pm m$	0,40	0,14	0,10
	Cv, %	4,26	4,28	4,29
4	M	47,08**	16,51*	12,24*
	$\pm m$	0,48	0,17	0,13
	Cv, %	5,06	5,21	5,24
5	M	49,00***	16,38*	12,28*
	$\pm m$	0,55	0,19	0,14
	Cv, %	5,66	5,69	5,69
6	M	47,64**	16,37*	12,14*
	$\pm m$	0,71	0,26	0,19
	Cv, %	7,48	7,90	7,91

Наиболее активное восполнение общего белка в гемолимфе рабочих пчел данной категории происходит при использовании в качестве подкормки медовой сыты в композиции с пергой, а также сахарного сиропа с добавлением препарата «Апиник». Здесь описываемый показатель составил 47,0 и 46,96 г/л соответственно. В 4-й и 6-й группах, где в качестве подкормки использовались сахарный сироп с добавлением препарата «Пчелодар» или «Стимовит», параметр описываемого показателя был примерно на одном уровне – 45,08 и 45,68 г/л. Уровень общего белка в гемолимфе пчел 3-й группы составил 44,84 г/л. При этом он был выше относительно контрольного значения на 2,24 г/л, и значительно ниже остальных опытных групп.

Максимальный уровень общего белка, зарегистрированный во 2-й и 5-й группах, превосходил аналогичное значение контрольной группы в 1,1 раза, 3-й группы – в 1,05 раза, 4-й и 6-й групп – в 1,04 и в 1,03 раза.

Сравнительный анализ содержания общего белка в гемолимфе двух категорий рабочих пчёл показывает, что по сравнению с бездеятельными пчёлами у пчёл-кормилиц личинок его уровень понижается. В 1-й группе это снижение составляет 1,13 раза, во 2-й группе – 1,15 раза, в 3-й группе – 1,12 раза, в 4-й группе – 1,15 раза, в 5-й группе – 1,14 раза, и в 6-й группе – 1,13 раза.

Анализ содержания общего белка в гемолимфе летных пчёл-сборщиц нектара также показывает снижение его уровня по сравнению с бездеятельными пчёлами. Однако содержание общего белка было выше в гемолимфе пчёл, выполняющих функцию кормилиц расплода. Так, по сравнению с бездеятельными рабочими пчёлами в возрасте 11-12 суток, у летных пчёл, возраст которых вдвое больше, уровень общего белка понижается. В 1-й группе это снижение составляет 1,09 раза, во 2-й группе – 1,1 раза, в 3-й группе – 1,07 раза, в 4-й группе – 1,1 раза, в 5-й группе – 1,1 раза, и в 6-й группе – 1,07 раза. Абсолютные значения общего белка в гемолимфе в исследованных группах составили: в 1-й группе 44,52 г/л, во 2-й группе – 49,16 г/л, в 3-й группе – 46,92 г/л, в 4-й группе – 47,10 г/л, в 5-й группе – 49,0 г/л, и в 6-й группе – 47,64 г/л.

Анализ содержания альбуминов и глобулинов в гемолимфе позволяет отметить, что как альбуминов, так и глобулинов больше у пчёл-кормилиц расплода по сравнению с бездеятельными пчёлами и летными пчёлами-сборщицами нектара. При этом относительный уровень альбуминов по сравнению с глобулиновой фракцией белков выше в гемолимфе рабочих пчёл, выполняющих функцию кормилиц расплода в возрасте 8-10 суток. С другой стороны, в гемолимфе бездеятельных пчёл, достигших возраста 11-12 суток, относительная доля как альбуминов, так и глобулинов меньше по сравнению с другими функциональными группами, такими как кормилицы и сборщицы нектара.

По результатам эксперимента установлено, что на уровень содержания данного показателя оказывает влияние вид стимулирующей подкормки. Так, при использовании медовой сытой в композиции с пергой или сахарным сиропом с препаратом "Апиник" доля альбуминов и фракция глобулинов в гемолимфе составляют 17,12% и 13,05% соответственно. По сравнению с контрольной группой их уровень выше в 1,04 и 1,12 раза. В группах с 3 по 6 параметр данного показателя незначительно ниже по сравнению с 2 и 5 группами, но выше контрольного значения, при этом их относительная доля остаётся на уровне от 16,76% до 17,04% для альбуминов и от 12,29% до 12,80% для глобулинов.

В гемолимфе бездеятельной группы рабочих пчёл отмечается особенность в относительной доле альбуминов и глобулинов по сравнению с другими исследованными категориями (группами). Минимальный уровень их содержания и относительной доли зафиксирован в 1-й контрольной группе, составляя 13,98% для альбуминов и 10,36% для глобулинов. В то время как максимальный уровень описываемых белковых фракций по альбуминам обнаружен в 5-й группе, а по глобулинам - во 2-й группе, составляя соответственно 15,02% и 12,01%.

У рабочих пчёл, перешедших в категорию сборщиц нектара, уровень альбуминов в гемолимфе заметно повышается по сравнению с бездеятель-

ными пчёлами и незначительно уступает по уровню пчёлам-кормилицам. Однако относительная доля данной белковой фракции в опытных группах примерно одинакова, в то время как в контрольной группе она ниже. Так, в 2-6 опытных группах уровень альбуминов колеблется в пределах от 16,02% до 16,35%, в то время как в контрольной группе он составляет 15,78%.

Несмотря на то, что у бездеятельных пчёл относительная доля глобулиновой фракции белка ниже по сравнению с пчёлами-кормилицами, у пчёл-сборщиц нектара она незначительно повышается и почти выравнивается с уровнем у рабочих пчёл-кормилиц. Например, если в 1-й контрольной группе доля глобулиновой фракции у кормилиц составляет 11,64%, то у бездеятельных пчёл она меньше на 1,28%, а у летных пчёл повышается до 11,29%. Во 2-й и 5-й группах уровень глобулиновой фракции, хотя и выше, чем в контрольной, но сохраняется та же тенденция, что и в контрольной группе. Аналогичная закономерность в уровнях относительной доли глобулиновой фракции наблюдается у функционально различных пчёл в 3-4-й и 6-й группах.

Таким образом, по результатам исследований можно заключить, что уровень общего белка в гемолимфе рабочих пчёл, принадлежащих трем функциональным группам в соответствии с их возрастом, различается. Бездеятельные рабочие пчёлы имеют наибольшее содержание общего белка в гемолимфе, особенно выделяются 5-я и 2-я группы. Содержание общего белка в гемолимфе варьируется от 48,44 г/л в 1-й группе до 54,28 г/л во 2-й группе. Уровень общего белка у рабочих пчёл-кормилиц также отличается, причём он ниже по сравнению с бездеятельными пчёлами. Уровень общего белка у кормилиц колеблется от 42,6 г/л в контрольной группе до 47,0 г/л во 2-й группе. В разрезе категорий рабочих пчёл выявлено, что у пчёл-кормилиц его уровень снижается по сравнению с бездеятельными пчёлами. Такое снижение колеблется от 1,13 до 1,15 раза в зависимости от группы. Содержание общего белка в гемолимфе летных пчёл-сборщиц нектара также ниже, чем у бездеятельных пчёл, но выше, чем у кормилиц. Например, уровень общего белка в гемолимфе у летных пчёл составляет от 44,52 г/л до 49,16 г/л, в зависимости от группы.

По анализу содержания альбуминов и глобулинов в гемолимфе исследованных категорий пчел можно констатировать, что у пчёл-кормилиц расплода содержание обеих белковых фракций выше, чем у бездеятельных пчёл и летных пчёл-сборщиц нектара. Относительный уровень альбуминов преобладает по сравнению с глобулиновой фракцией у рабочих пчёл-кормилиц в возрасте 8-10 суток. У бездеятельных пчёл в возрасте 11-12 суток как альбуминов, так и глобулинов меньше по сравнению с другими функциональными группами, такими как кормилицы и сборщицы нектара. Эксперимент также показал, что тип стимулирующей подкормки влияет на уровень содержания белковых фракций в гемолимфе пчел. При использовании медовой сытой с пергой или сахарного сиропа с препаратом "Апиник" содержание альбуминов и глобулинов выше, чем в контрольной группе. В группах с 3-й по 6-й уровень белков незначительно ниже по сравнению с группами 2 и 5, но выше контрольного значения.

У бездеятельных пчёл относительная доля альбуминов и глобулинов в гемолимфе ниже, чем у других категорий. Минимальный уровень их содержания и относительной доли наблюдается в контрольной группе. У пчёл-сборщиц нектара уровень альбуминов выше, чем у бездеятельных пчёл, но ниже, чем у пчёл-кормилиц. В то же время, уровень глобулиновой фракции ближе к уровню у кормилиц. Следовательно, содержание альбуминов и глобулинов в гемолимфе пчёл зависит от их функциональной активности и типа стимулирующей подкормки.

3.3.3 Уровень некоторых заменимых аминокислот в гемолимфе функционально различных групп пчел

Эксперименты показали, что концентрация заменимых и незаменимых аминокислот не регулируется централизованно, а зависит от питания организма и метаболической активности функционально различных тканей. Однако это отсутствие регуляции может быть лишь кажущимся, так как, например, концентрация пролина, который используется некоторыми насекомыми (например, домашней мухой цеце) в качестве быстро мобилизуемого источника энергии при полёте, регулируется гормональным путём так же, как и концентрация трегалозы у других насекомых, включая медоносных пчёл.

Нет достаточных данных и представлений о концентрации аминокислот в гемолимфе рабочих особей, таких как пчелы-кормильцы, бездеятельные пчёлы и сборщицы нектара, представленных в трёх функционально различных группах. В то же время гемолимфа насекомых, включая медоносных пчёл, рассматривается просто как удобное место для депонирования промежуточных продуктов обмена. Так, тирозин может накапливаться в личиночном периоде до линьки, когда он используется для синтеза фенольных дубильных веществ, необходимых для построения нового хитинового покрова, включая кутикулу. Эти факты подчёркивают, что высокие концентрации аминокислот в гемолимфе насекомых, включая медоносных пчёл, могут быть обусловлены несколькими причинами, основными из которых являются: а) ускоренным и интенсивным синтезом и распадом белков в процессе метаморфоза; б) направленным использованием отдельных аминокислот в качестве источника энергии; в) поступлением большого количества аминокислот при интенсивном питании насекомых; г) адресным использованием азота аминокислот для переаминирования сахаров, участвующих в построении часто сменяемых внешних покровов (при линьках). Кроме того, вероятно, существуют и другие причины, определяющие накопление больших количеств аминокислот в гемолимфе у рабочих пчел и трутней, такие как участие аминокислот в гормональной регу-

ляции метаболизма, поддержание определённого рН и ионной силы гемолимфы.

Заменимые аминокислоты, такие как аланин и пролин, играют особую роль в организме насекомых. Аланин, широко распространённая аминокислота, способствует нормализации метаболизма глюкозы, который постоянно используется нервной системой и мышечной тканью торакальной мускулатуры у насекомых. Исследования показали связь между избытком аланина и инфицированием вирусом Эпштейна-Барра, а также с синдромом хронической усталости. Бета-аланин, одна из форм аланина, является составной частью пантотеновой кислоты и кофермента А, важного катализатора биохимических превращений в организме.

Пролин, другая из исследованных нами заменимых аминокислот, постоянно используется в качестве источника энергии при полётах на поиск нектара и его сборе. Кроме того, пролин способствует улучшению состояния кожных покровов за счёт увеличения производства коллагена и снижения его разрушения с возрастом. Пролин также помогает в восстановлении тергитов и стернитов, укреплении связок, что особенно важно для медоносных пчёл. Эта аминокислота является одной из двадцати, используемых всеми живыми организмами в качестве строительных блоков белков, и синтезируется из глутаминовой кислоты, принадлежа к глутаматному семейству. В связи с этим, уровень указанных аминокислот различается у исследуемых нами функционально различных категорий пчёл, которые различаются по возрасту. Например, рабочие пчёлы-кормилицы в возрасте 8-10 суток находятся в наиболее активном периоде выделения секрета глоточными железами, в то время как рабочие пчёлы в возрасте 11-12 суток относятся к категории бездеятельных особей, чаще всего находящихся на передней стенке улья и не осуществляющих основную работу по выкармливанию личинок младшего возраста. Летные пчёлы-сборщицы нектара в возрасте 24-26 суток представляют собой пчелиных особей, активно приносящих нектар в улей.

Данные об изучении содержания заменимых аминокислот аланина и

пролина в гемолимфе трёх категорий рабочих пчёл. представлены в таблицах 17 и 18.

Таблица 17

Уровень заменимой аминокислоты аланина в гемолимфе пчел по вариантам опыта, мкмоль/л

Группы	Стат. показатель	Содержание аланина у:		
		пчел кормилец – 8-10 сут.	бездеятельных пчел – 11-12сут.	пчел сборщиц нектара – 24-26сут.
1	M	2977,04	2925,76	2272,12
	±m	14,07	18,51	16,46
	Cv, %	2,36	3,16	3,62
2	M	3108,00**	3069,05*	2403,12***
	±m	13,04	12,55	17,02
	Cv, %	2,10	2,04	3,54
3	M	3031,76*	2986,76	2365,56**
	±m	15,74	17,93	19,35
	Cv, %	2,60	3,00	4,09
4	M	3050,20*	3005,12*	2379,88**
	±m	12,22	13,28	13,33
	Cv, %	2,00	2,21	2,80
5	M	3095,16*	3061,80**	2406,76***
	±m	12,55	10,99	26,04
	Cv, %	2,03	1,79	5,41
6	M	3053,56*	3007,60*	2384,2**
	±m	11,60	12,74	14,23
	Cv, %	1,90	2,12	2,98

Уровень заменимой аминокислот пролина в гемолимфе пчел по вариантам опыта, мкмоль/л

Группы	Стат. показатель	Содержание пролина у:		
		пчел кормилец – 8-10 сут.	бездятельных пчел – 11-12 сут.	пчел сборщиц нектара – 24-26 сут.
1	М	1454,44	1588,60	782,00
	±m	11,50	12,02	7,91
	Cv, %	3,95	3,78	5,06
2	М	1592,12**	1656,64*	836,16**
	±m	7,68	10,11	4,94
	Cv, %	2,41	3,05	2,95
3	М	1499,76	1611,20	799,84
	±m	14,89	16,15	9,03
	Cv, %	4,97	5,01	5,65
4	М	1575,48**	1632,16**	816,96**
	±m	10,83	9,67	7,83
	Cv, %	3,44	2,96	4,79
5	М	1585,72***	1642,76**	826,16**
	±m	8,51	10,11	2,57
	Cv, %	2,68	3,08	1,55
6	М	1579,00**	1636,96*	820,56*
	±m	9,03	8,47	7,77
	Cv, %	2,86	2,59	4,74

Из исследованных заменимых аминокислот в гемолимфе всех трёх категорий пчёл больше содержится аланина, максимальный уровень которого регистрируется у пчёл-кормилиц. У категории бездеятельных пчёл уровень его незначительно падает. При этом резкое снижение данной аминокислоты происходит при переходе пчёл в категорию сборщиц нектара. Например, в 1-й контрольной группе уровень аланина составляет 2977,04 мкмоль/л у пчёл-кормилиц, понижается до 2925,76 мкмоль/л у бездеятельных пчёл и до 2272,12 мкмоль/л у пчёл-сборщиц нектара. Аналогичные закономерности наблюдаются и в других опытных группах. Например, во 2-й группе уровень аланина снижается с 3108,0 мкмоль/л до 3069,05 мкмоль/л и 2403,12 мкмоль/л соответственно. Так в 3-й группе уровень понижения происходило – с 3031,76 мкмоль/л до 2986,76 мкмоль/л и 2365,56 мкмоль/л, в 4-й группе – с 3050,20 до 3005,12 и 2379,88 мкмоль/л, в 5-й группе – с 3095,16 до 3061,8 и 2406,76 мкмоль/л, в 6-й группе – с 3053,56 до 3007,60 и 2384,2 мкмоль/л, соответственно.

При этом, как показывают результаты наших исследований, разность в средних значениях по уровню содержания аланина между первыми двумя категориями пчёл незначительна, тогда как у третьей категории, в частности у пчёл-сборщиц нектара, она очень значительная и высокодостоверная. Например, в 1-й группе такая разница в падении уровня между двумя сравниваемыми категориями пчёл составила 51,25 мкмоль/л, тогда как у пчёл-сборщиц нектара она составила 653,64 мкмоль/л. Во 2-й группе эта разница составила 38,95 мкмоль/л и 665,93 мкмоль/л, в 3-й группе – 45,0 и 571,2 мкмоль/л, в 4-й группе – 45,8 и 625,24 мкмоль/л, в 5-й группе – 33,36 и 655,04 мкмоль/л, в 6-й группе – 45,96 и 459,6 мкмоль/л.

Кроме того, кратность снижения уровня данной аминокислоты между пчёлами-кормилицами (1-я категория) и сборщицами нектара (3-я категория) составила в 1-й группе 1,31 раза, а во 2-й и 5-й группах – 1,29 раза. В 3-й, 4-й и 6-й группах эта кратность составила 1,28 раза. Относительно влияния фона подкормок на содержание данной аминокислоты стоит отметить, что макси-

мальное влияние было для всех категорий пчёл во 2-й группе, где пчёлы получали медовую смесь с добавлением перги, а также в 5-й группе – при подкормке сахарным сиропом в сочетании с пробиотическим препаратом "Апиник". В 3-й, 4-й и 6-й группах уровень влияния фона подкормок был промежуточным по сравнению с контрольной и 2-й группами.

Таким образом по результатам исследованной можно заключить, что уровень аланина в гемолимфе всех трех категорий пчел преобладает над другими аминокислотами, достигая максимального значения у пчел-кормилиц. У бездеятельных пчел этот уровень незначительно снижается, но при переходе к категории сборщиц нектара происходит резкое падение концентрации данной аминокислоты. Важно отметить, что разность в средних значениях концентрации аланина между первыми двумя категориями пчел незначительна, в то время как для третьей категории, особенно для пчел-сборщиц нектара, она значительна и статистически достоверна. На высокий уровень содержания в гемолимфе аланина, для всех категорий пчел оказывает медовая смесь с добавлением перги (2-я группа), а также сахарный сироп в сочетании с пробиотическим препаратом "Апиник" (5-я группа). В 3-й, 4-й и 6-й группах влияние фона подкормок (хлористого кобальта, препаратов «Пчелодар» и «Стимовит») было промежуточным по сравнению с контрольной, а также 2-й и 5-й группами.

Уровень содержания пролина в гемолимфе пчёл трёх исследованных категорий отличается от аланина тем, что его уровень у пчёл-кормилиц пониженный в 1,93-2,05 раза, у бездеятельных пчёл – в 1,84-1,86 раза, а у пчёл-сборщиц нектара – в 2,87-2,96 раза.

В тоже время анализ цифровых значений по содержанию пролина в гемолимфе пчел 1-й контрольной и 2-6-й опытных групп показывает, что заметное увеличение его уровня наблюдается у пчёл второй категории, которые перешли из категории кормильцев в бездеятельные пчёлы, и резкое падение уровня – у пчёл-сборщиц нектара. Минимальный уровень пролина регистрируется в 1-й и 3-й группах – 1454,44 и 1499,76 мкмоль/л, а максимальный – примерно одинаковый – во 2-й и 5-й группах – 1592,12 и 1585,72 мкмоль/л.

Промежуточное значение наблюдается в 4-й и 6-й группах – 1575,48 и 1579,0 мкмоль/л. При этом увеличение содержания пролина в гемолимфе второй категории пчёл под воздействием стимулирующих подкормок составило: по 1-й группе 134,16 мкмоль/л, по 2-й группе - 64,52 мкмоль/л, по 3-й группе - 111,44 мкмоль/л, по 4-й группе - 56,68 мкмоль/л, по 5-й группе - 57,04 мкмоль/л и по 6-й группе - 57,96 мкмоль/л.

По результатам эксперимента установлено, что, когда пчёлы переходят в категорию сборщиц нектара, уровень пролина в их гемолимфе резко падает. Однако интенсивность этого падения зависит от применяемой подкормки. Снижение уровня пролина в гемолимфе было замедленным в опытных группах, особенно во 2-й, 5-й и 6-й группах – в 1,98 и 1,99 раза, в контрольной группе – в 2,03 раза. Это указывает на интенсивное использование пролина как энергетического ресурса для полётов пчёл к источникам нектара и транспортировки его в улей. Абсолютные значения пролина в гемолимфе составили по 1-й группе 782,0 мкмоль/л, по 2-й группе – 836,16 мкмоль/л, по 3-й группе – 799,84 мкмоль/л, по 4-й группе – 816,96 мкмоль/л, по 5-й группе – 826,16 мкмоль/л и по 6-й группе – 820,56 мкмоль/л.

Таким образом, результаты эксперимента позволяют заключить, что содержание пролина в гемолимфе пчёл трёх категорий (кормилиц, бездеятельных особей и сборщиц нектара) снижается у кормилиц в 1,93-2,05 раза, у бездеятельных пчёл – в 1,84-1,86 раза, а у сборщиц нектара – в 2,87-2,96 раза по сравнению с уровнем аминокислоты аланина. Заметное увеличение уровня пролина наблюдается у пчёл второй категории, перешедших из категории кормилиц в бездеятельные пчёлы, а резкое падение – у пчёл-сборщиц нектара. Минимальные уровни пролина регистрируются в 1-й и 3-й группах, а максимальные – во 2-й и 5-й группах. Увеличение содержания пролина под воздействием стимулирующих подкормок наблюдалось во всех опытных группах. При переходе пчёл в категорию сборщиц нектара уровень пролина в гемолимфе резко падает, хотя интенсивность этого падения зависит от применяемой подкормки. Эти результаты указывают на возможность коррекции ис-

пользованием углеводных подкормок с белковыми добавками в ответ на интенсивное использование пролина гемолимфы как энергетического ресурса для полётов к источникам нектара и транспортировки его в улей.

3.3.3 Уровень некоторых незаменимых аминокислот в гемолимфе функционально различных групп пчел

Дефицит белков в организме насекомых может вызвать разнообразные нарушения, включая задержку роста и развития пчёл на разных этапах их жизненного цикла и формирование недоразвитых особей с нарушенной анатомической структурой тела. Каждый белок в организме выполняет свои специфические функции, которые не могут быть заменены. Белки синтезируются из аминокислот, поступающих из кормов. Для медоносных пчёл важными источниками аминокислот, включая все незаменимые, являются цветочная пыльца, перга (пчелиный хлеб) и маточное молочко. При этом подчеркивается, что незаменимые аминокислоты играют ключевую роль в синтезе белков, и их недостаток может вызвать разнообразные проблемы, включая нарушения пищеварения, замедление роста и ухудшение состояния пчелиных семей, особенно в период обновления гнезда весенней генерацией пчёл. Некоторые аминокислоты также важны для нормальной работы головного мозга и обеспечения энергии для локомоторного аппарата, включая мышечную ткань торакальной мускулатуры.

Такая ситуация в пчелиной семье возникает, если доступ к цветочной пыльце ограничен или прерывается, а запасов пчелиного хлеба (перги), необходимых для выкармливания потомства и питания взрослых пчёл, недостаточно в гнезде. Это приводит к неравномерному распределению питательных веществ в организме пчёл и их потомства, что может привести к дефициту незаменимых аминокислот. В настоящее время этот дефицит можно компенсировать с помощью медовой сыты с добавлением перги или биологически активных добавок, содержащих незаменимые и заменимые аминокислоты, таких

как "Апиник", "Стимовит" и "Пчелодар". Это особенно важно в весенний период, когда необходимо обеспечить молодых пчёл достаточным количеством питательных веществ для нормального развития и роста, и наращивания силы семей.

Данные об уровне незаменимых аминокислот, таких как лизина, триптофана и метионина, в гемолимфе рабочих пчёл, выполняющих функции кормильцев, а также тех, которые перешли в категории бездеятельных и сборщиц нектара, приведены в таблицах 19-21.

Полученные данные эксперимента показывают, что уровень незаменимой аминокислоты лизина в гемолимфе бездеятельных рабочих пчёл выше, чем у сборщиц нектара и особенно у кормилиц. В то же время уровень триптофана и метионина в гемолимфе пчёл-кормилиц выше, чем у бездеятельных пчёл, и особенно, чем у особей сборщиц нектара.

Виды белковых добавок, взятых нами в эксперимент, оказало значительное воздействие на уровень исследованных незаменимых аминокислот в разрезе групп.

Минимальные уровни лизина, триптофана и метионина наблюдались у пчёл, которые получали в качестве стимулирующей подкормки сахарный сироп (1-я группа). Это объяснимо, поскольку сахарный сироп значительно беднее по химическому составу, чем медовая сыта с добавлением перги или просто кормовой мед. Так во 2-й группе, где в качестве подкормки использовали медовую смесь с добавлением пчелиного хлеба (перги), все исследуемые незаменимые аминокислоты имели максимальные уровни. Аналогичное воздействие на накопление и расходование изученных аминокислот оказывала подкормка с применением препарата "Апиник" (5-я группа), который представляет собой комплекс незаменимых аминокислот и микробную ассоциацию из представителей нормофлоры, способствующих нормализации пищеварения и вытеснению гнилостных форм условно-патогенной микрофлоры.

Уровень незаменимой аминокислоты лизина в гемолимфе пчел по вариантам опыта, мкмоль/л

Группы	Стат. показатель	Содержание лизина у:		
		пчел кормилец – 8-10 сут.	бездятельных пчел – 11-12 сут.	сборщиц нектара – 24-26 сут.
1	М	780,12	3002,08	1814,56
	$\pm m$	6,94	14,14	10,68
	Cv, %	4,45	2,36	2,94
2	М	853,56**	3425,44***	1873,28*
	$\pm m$	3,23	24,69	10,99
	Cv, %	1,89	3,60	2,93
3	М	795,04	3018,12*	1820,56
	$\pm m$	12,81	11,62	7,76
	Cv, %	8,06	1,93	2,13
4	М	801,28*	3088,28**	1826,16
	$\pm m$	10,58	24,99	5,25
	Cv, %	6,60	4,05	1,44
5	М	848,64**	3338,40***	1875,80**
	$\pm m$	4,20	14,83	10,86
	Cv, %	2,48	2,22	2,89
6	М	814,16*	3176,84*	1840,44*
	$\pm m$	7,97	9,68	7,85
	Cv, %	4,89	1,52	2,13

Уровень незаменимой аминокислоты триптофана в гемолимфе пчел по вариантам опыта

Группы	Стат. показатель	Содержание триптофана у:		
		пчел кормилец – 8-10 сут.	бездетельных пчел – 11-12 сут.	сборщиц нектара – 24-26 сут.
1	М	857,44	770,00	605,64
	$\pm m$	10,88	9,79	5,91
	Cv, %	6,34	6,36	4,88
2	М	967,20**	883,60**	634,6*
	$\pm m$	11,56	14,92	11,44
	Cv, %	5,98	8,44	9,02
3	М	865,44	814,16**	615,84
	$\pm m$	10,69	7,97	9,98
	Cv, %	6,18	4,89	8,11
4	М	883,36	819,36*	621,64
	$\pm m$	11,11	8,09	9,67
	Cv, %	6,29	4,94	7,77
5	М	958,52**	882,32**	631,44*
	$\pm m$	12,29	13,79	12,66
	Cv, %	6,41	7,81	10,03
6	М	899,16	821,76*	624,72*
	$\pm m$	11,82	8,35	6,48
	Cv, %	6,57	5,08	5,19

Уровень незаменимой аминокислоты метионина в гемолимфе пчел по вариантам опыта

Группы	Стат. показатель	Содержание метионина у:		
		пчел кормилец – 8-10 сут.	бездетельных пчел – 11-12 сут.	сборщиц нектара – 24-26 сут.
1	М	335,76	134,56	130,00
	±m	3,61	2,63	2,38
	Cv, %	5,38	9,76	9,15
2	М	374,40*	161,84***	152,92**
	±m	3,60	3,57	2,25
	Cv, %	4,81	11,04	7,36
3	М	340,68*	148,40*	133,76
	±m	5,20	1,86	2,68
	Cv, %	7,63	6,26	10,03
4	М	350,12**	151,88**	138,88
	±m	6,43	1,57	1,90
	Cv, %	9,18	5,18	6,83
5	М	371,04***	162,40***	148,6***
	±m	6,97	1,53	1,70
	Cv, %	9,39	4,72	5,72
6	М	350,80*	153,48**	143,8**
	±m	4,79	2,01	1,71
	Cv, %	6,82	6,55	5,93

Также положительное влияние на уровень лизина, триптофана и метионина оказывала подкормка с использованием сахарного сиропа с добавлением препарата "Стимовит" (6-я группа) или препарата "Пчелодар". Однако подкормка сахарным сиропом в сочетании с минеральной добавкой - хлористым кобальтом (3-я группа) оказала лишь незначительное влияние на увеличение уровня всех исследованных аминокислот, по сравнению с контрольным значением.

Так анализ уровня лизина в разрезе контрольной и 2-6 опытных групп у функционально разных категорий пчел показало, что, если во 2-й группе его уровень у бездеятельных пчел был максимальным составив 3425,44 мкмоль/л, тогда как в 1-й группе он был меньше в 1,14 раза, в 3-й группе – в 1,13 раза, в 4-й группе – в 1,11 раза, в 5-й группе – в 1,03 раза, в 6-й группе – в 1,08 раза.

Анализ уровня лизина в гемолимфе различных категорий пчёл в контрольной и опытных группах показал, что во 2-й группе уровень этой аминокислоты у бездеятельных пчёл был максимальным и составил 3425,44 мкмоль/л. Уровень его в контрольной группе (1-я группа) по сравнению со 2-й группой был ниже в 1,14 раза, в 3-й группе – в 1,13 раза, в 4-й группе – в 1,11 раза, в 5-й группе – в 1,03 раза, в 6-й группе – в 1,08 раза.

Высокий уровень лизина, зарегистрированный в 5-й группе, превышал уровень 1-й контрольной группы и 3-й группы в 1,11 раза, 4-й и 6-й группы – в 1,08 и 1,05 раза соответственно.

В тоже время следует подчеркнуть, что содержание лизина у бездеятельных пчёл было выше, чем у пчёл-кормилиц, в 1-й группе в 3,85 раза, во 2-й группе – в 4,01 раза, в 3-й группе – в 3,8 раза, в 4-й группе – в 3,85 раза, в 5-й группе – в 3,93 раза и в 6-й группе – в 3,9 раза. При этом по сравнению с пчёлами-сборщицами нектара, уровень лизина у бездеятельных пчёл был выше в 1-й группе в 1,65 раза, во 2-й группе – в 1,83 раза, в 3-й группе – в 1,66 раза, в 4-й группе – в 1,69 раза, в 5-й группе – в 1,78 раза и в 6-й группе – в 1,73 раза. Однако пчёлы-сборщицы нектара превосходили по уровню лизина пчёл-кормилиц в 1-й группе в 2,33 раза, во 2-й группе – в 2,19 раза, в 3-й группе – в

2,29 раза, в 4-й группе – в 2,28 раза, в 5-й группе – в 2,21 раза и в 6-й группе – в 2,26 раза.

Уровень триптофана и метионина в гемолимфе пчёл снижался в направлении от пчёл-кормилиц к бездеятельным пчёлам и затем к пчёлам-сборщицам нектара (табл. 19-21). Особенно заметное снижение уровня было отмечено относительно метионина. Например, в сравнении с первой группой, содержание триптофана снизилось в 1,42 раза, а метионина - в 2,58 раза. Во второй группе падение составило 1,52 и 2,45 раза, в третьей группе - 1,41 и 2,55 раза, в четвёртой группе - 1,42 и 2,52 раза, в пятой группе - 1,52 и 2,50 раза, и в шестой группе - 1,44 и 2,44 раза, соответственно. По абсолютным значениям процесс снижения уровня триптофана и метионина выглядел следующим образом: в первой контрольной группе - от 857,44 до 605,64 мкмоль/л для триптофана и от 335,76 до 130,0 мкмоль/л для метионина. Во второй группе - от 967,2 до 634,6 мкмоль/л для триптофана и от 374,4 до 152,92 мкмоль/л для метионина. В третьей группе - от 865,44 до 615,84 мкмоль/л для триптофана и от 340,68 до 133,76 мкмоль/л для метионина. В четвёртой группе - от 883,36 до 621,64 мкмоль/л для триптофана и от 350,12 до 138,88 мкмоль/л для метионина. В пятой группе - от 958,52 до 631,44 мкмоль/л для триптофана и от 371,04 до 148,6 мкмоль/л для метионина. В шестой группе - от 899,16 до 624,72 мкмоль/л для триптофана и от 350,8 до 143,8 мкмоль/л для метионина.

Таким образом, исследование уровня триптофана и метионина в гемолимфе пчёл различных категорий позволило выявить закономерность, состоящую в том, что снижение их содержания происходит по мере перехода от пчёл-кормилиц к бездеятельным пчёлам и далее к пчёлам-сборщицам нектара. Особенно заметное снижение отмечено для метионина. При этом стимулирующие подкормки с белковыми добавками такими как перга, а также микробиологический препарат «Апиник» или «Стимовит» замедляют процесс активного понижения изученных незаменимых аминокислот.

3.4 Уровни биологических показателей в пчелиных семьях на фоне стимулирующих подкормок с белковыми добавками, определяющих продуктивные свойства

3.4.1 Сила и качественное состояние пчелиных семей, уровень активизации молочнокислого стрептококка - *Str.faseium*, активность сукцинатдегидрогеназы в торакальной мышце перед главным медосбором.

Для эффективного увеличения силы и массы пчёл в улье необходимо обеспечить каждую семью достаточным запасом кормового меда и перги с весны до основного периода сбора меда. Обычно это означает не менее 10—12 кг меда и 2—3 сотов с пергой в каждом улье. В случае отсутствия приноса нектара и цветочной пыльцы используются запасенные с осени перговые соты или подкормки сахарным сиропом с добавками белков для стимулирования роста и развития пчелиных семей. В этот период важно поддерживать высокую яйценоскость маток без перерывов на протяжении всего периода развития и увеличения численности молодых пчёл до основного сбора меда. Сила пчелиной семьи, определяемая массой пчёл в улье, выступает как биологический фактор и вектор, играющий ключевую роль в её продуктивности. Сильные семьи накапливают большое количество молодых пчёл, которые эффективно используют доступные ресурсы медосбора. Поэтому сильные семьи пчёл производят значительно больше меда, чем слабые, в три раза. По мере увеличения массы семьи до биологического оптимума, который составляет 5—6 кг, сбор меда увеличивается как на семью в целом (из-за большего числа пчёл), так и на единицу их массы (из-за более качественного и работоспособного состава семьи).

Результаты исследования биологических показателей, таких как масса/сила семьи, наличия и уровня полезного для желудочно-кишечного тракта представителя нормофлоры – молочнокислого стрептококка - *Str.faseium*, а также активность сукцинатдегидрогеназы - окислительно-восстановительного фермента митохондрий торакальной мышцы, представлены в таблице 22.

Уровни биологических показателей в пчелиных семьях в начале опытов и перед наступлением главного медосбора

Группы	Стат. показатель	Сила семей, кг/улочек		Количество Str. Faseium, IgKOE/g		СДГ, в грудных мышцах за 3 дня до главного медосбора, усл.ед.	
		в начале опыта, на 01.IV	за 3 дня до главного медосбора, 29.VI	в начале опыта, на 01.IV	за 3 дня до главного медосбора, 29.VI	у пчел кор-милец	у пчел сборщиц нектара
1	M	2,69/9,0	6,67/22,2	1,10	1,38	7,50	15,00
	±m	0,01	0,18	0,03	0,03	0,41	0,45
	Cv, %	1,33	8,46	9,50	6,77	17,29	9,43
2	M	2,70/9,0	10,60/35,3***	1,04	1,68***	12,20	27,00***
	±m	0,01	0,36	0,04	0,03	0,38	0,57
	Cv, %	1,71	10,79	13,09	4,95	9,76	6,70
3	M	2,70/9,0	8,10/27,0***	1,14	1,42*	9,00	18,30***
	±m	0,02	0,21	0,04	0,03	0,30	0,47
	Cv, %	2,16	8,24	10,04	6,58	10,59	8,09
4	M	2,70/9,0	8,60/28,6***	1,16	1,50**	10,40	20,60***
	±m	0,02	0,24	0,03	0,03	0,24	0,68
	Cv, %	1,82	8,87	7,53	5,69	7,33	10,39
5	M	2,70/9,0	10,10/33,6***	1,13	1,65***	12,40	26,30***
	±m	0,02	0,39	0,02	0,02	0,39	0,36
	Cv, %	2,21	12,27	5,40	4,66	9,85	4,30
6	M	2,70/9,0	9,20/30,6***	1,14	1,53**	10,90	22,50***
	±m	0,02	0,23	0,02	0,04	0,44	0,53
	Cv, %	2,34	7,76	6,69	8,38	12,65	7,40

Анализ данных из таблицы 20 показывает, что в начале эксперимента масса пчелиных семей на 24 апреля оставалась в диапазоне от 2,69 до 2,7 кг, что соответствовало примерно 9,0 улочкам пчел в каждой семье. Однако после проведения стимулирующих подкормок для наращивания массы, важного параметра для успешного медосбора, произошли значительные изменения. Например, подкормка из медовой сыты с пергой привела к увеличению этого параметра в 3,93 раза по сравнению с исходным значением, превышая контрольное значение перед основным медосбором в 1,59 раза, с абсолютным значением массы семьи в 10,6 кг (в сравнении с 6,67 кг в контрольной группе). Подкормка сахарным сиропом с добавлением пробиотического препарата "Апиник" также оказала сходное воздействие на рост массы семей, увеличив этот показатель в 3,74 и 1,51 раза соответственно, с массой семьи в 10,1 кг. При стимулирующей подкормке сахарным сиропом с добавлением препаратов "Стимовит" и "Пчелодар" наблюдалась заметная прибавка в массе и силе семей, с численными значениями выше контрольной группы в 1,38 и 1,28 раза.

Перед началом основного медосбора в кишечнике пчёл из контрольной и опытных групп наблюдается активация молочнокислых стрептококков, представителей нормофлоры, и в частности *Str. faecium*. Однако их количество различалось в разных группах. Наименьшее количество стрептококков было зарегистрировано в 1-й группе - 1,38 lgKOE/g. Наибольшее количество этого микроорганизма было обнаружено в 5-й и особенно во 2-й группах. По сравнению с контрольной группой, в этих группах уровень стрептококков был выше на 0,27-0,3 lgKOE/g. В 4-й и 6-й группах количество молочнокислых стрептококков было примерно одинаковым и колебалось от 1,5 до 1,53 lgKOE/g. Следовательно, в 5-й и 2-й группах, а также в 4-й и 6-й группах создаются более благоприятные условия для размножения бактерий нормофлоры. Эти бактерии в кишечнике пчёл подавляют развитие условно-патогенных микроорганизмов, что способствует повышению продуктивности пчелиных семей и их летной активности, как это указывают показатели сукцинатдегидрогеназы в торакальной мышце исследуемых категорий пчёл.

Так по результатам наших опытов уровень выше описываемого фермента, находящегося в внутреннем кресте митохондрий торакальной мышцы у пчёл-сборщиц нектара по сравнению с пчёлами-кормильцами из 1-й контрольной группы, увеличился в 2,0 раза, во 2-й группе – в 2,21 раза, в 3-й группе – в 2,03 раза, в 4-й группе – в 1,98 раза, в 5-й группе – в 2,12 раза, в 6-й группе – в 2,06 раза. Максимальные уровни этого фермента, зарегистрированные во 2-й и 5-й опытных группах, превышали аналогичное значение 1-й контрольной группы в 1,8 и в 1,75 раза, 3-й группы – в 1,47 и в 1,43 раза, 4-й группы – в 1,31 и в 1,27 раза, 6-й группы – в 1,2 и в 1,17 раза.

Таким образом результаты исследований показывают, указывают на значительное увеличение массы и силы пчелиных семей после проведения стимулирующих подкормок, что способствует более успешному использованию главного медосбора. Наиболее эффективной в этом отношении оказалась подкормка медовой сытой с пергой, приведшая к увеличению массы семей почти в 4 раза по сравнению с исходным уровнем. Подкормка сахарным сиропом с добавлением пробиотического препарата "Апиник" также положительно влияла на рост массы семей. Аналогичные результаты наблюдались при использовании подкормок "Стимовит" и "Пчелодар". Активация молочнокислых стрептококков, представителей нормофлоры и в частности *Str.faseium*, особенно в 5-й, 4-й, 6-й, и особенно во 2-й опытных группах, создает благоприятные условия для повышения летной активности и продуктивности пчелиных семей. Это напрямую связано с повышенным уровнем фермента сукцинатдегидрогеназы, обнаруженного в митохондриях торакальной мышцы у пчёл-сборщиц нектара по сравнению с пчёлами-кормильцами контрольной и опытных групп. Такие выводы подтверждают важность подкормок с пергой и применение препаратов "Апиник", "Стимовит" и "Пчелодар" в составе сахарного сиропа для повышения энергетической ценности подкормок, влияющих на этологические показатели повышающих продуктивность пчелиных семей.

3.4.2 Этологические показатели пчелиных семей на фоне стимулирующих подкормок

Полноценное питание будущих пчелиных особей в период их личиночной стадии развития имеет решающее значение для проявления оптимальных этологических показателей характеризующихся через летную активность, нагрузку медового зобика на различных этапах медосбора, а также для общей продуктивности по меду и воску. Исследования показали, что в сильных пчелиных семьях на период обильного медосбора, особенно при цветении липы, до 65% всех пчел из общего числа семьи активно работают в поле на медоносах, в то время как в слабых семьях этот процент сокращается до 15–20%, что в 3–4 раза меньше. Пчелы из сильных семей начинают собирать нектар и его перерабатывать с 5-го дня жизни, минуя этап выращивания нового поколения пчел. Это позволяет им избежать излишнего износа и продлевает их жизнь, что в свою очередь способствует их более длительному и продуктивному участию в сборе меда. Сильные пчелиные семьи способны собирать в 3 раза больше меда при меньших затратах. В этой связи было интересно выяснить, как различные стимулирующие подкормки углеводного и белкового характера повлияют на летную активность и нагрузку медового зобика у пчелиных особей, что является важными хозяйственно полезными признаками для обеспечения продуктивности пчелиных семей.

Учёт медособирательной активности пчелиных особей определен по летной активности и нагрузке медового зобика, у пчёл, выращенных в группах на фоне стимулирующих подкормок, представлен в таблицах 23-24.

Проведенный анализ данных позволяет отметить, что в начальном периоде (1 апреля) учитываемые параметры были низкими. Летная активность рабочих особей колебалась от 134 до 145 шт. пчел за 3 минуты, а нагрузка медового зобика составляла от 28 до 34 мг, что типично для пчёл осенней генерации после зимовки.

Летная активность рабочих пчел в семьях контрольной и опытных групп
шт./за 3 мин

Группы и виды подкор- мок	Стат. пока- затель	В начале опытов	Типы медосбора			
			поддерживающий		главный	
			01.IV	22.IV	13.V	25.VI
Летная активность рабочих пчел в группах, шт./за 3 мин						
Сахарный сироп (СС)	М	134,3	244,0	257,0	353,3	354,3
	±m	0,85	7,23	2,86	9,44	8,12
	Cv, %	1,10	5,13	1,93	4,62	3,96
Медовое сыто+ перга	М	142,0*	272,0*	289,0*	516,3**	513,3**
	±m	4,03	6,58	8,58	4,59	9,27
	Cv, %	4,90	4,18	5,14	1,54	3,12
СС+ ХК	М	139,0	253,0	264,0	379,0	395,0*
	±m	4,03	4,42	4,31	6,37	4,15
	Cv, %	5,01	3,02	2,82	2,91	1,82
СС+ Пчелодар	М	140,0*	267,0*	273,0*	468,0**	480,0***
	±m	1,23	6,05	3,35	14,53	12,85
	Cv, %	1,52	3,92	2,12	5,37	4,63
СС+ Апиник	М	145,0***	280,3***	297,0***	512,0***	617,0***
	±m	1,47	5,96	4,97	10,44	8,65
	Cv, %	1,76	3,68	2,90	3,53	2,43
СС+ СТИМОВИТ	М	143,0***	274,0**	282,0**	496,0**	585,0***
	±m	1,08	6,02	3,75	14,37	4,64
	Cv, %	1,31	3,80	2,30	5,01	1,37

Нагрузка медового зобика рабочих пчел в семьях контрольной и опытных групп на разных типах медосбора, мг

Группы и виды подкормок	Стат. показатель	В начале опытов	Типы медосбора			
			поддерживающий		главный	
		01.IV	22.IV	13.V	25.VI	16.VII
Сахарный сироп (СС)	М	28,0	33,0	35,0	42,0	45,0
	±m	1,08	1,23	1,47	1,08	2,04
	Cv, %	6,68	6,43	7,28	4,45	7,86
Медовое сыто+ перга	М	34,0	41,0**	44,0**	55,0**	58,0*
	±m	1,23	1,08	1,87	2,04	2,45
	Cv, %	6,24	4,56	7,36	6,43	7,31
СС+ ХК	М	30,0	35,0	37,0	44,0	46,0
	±m	1,23	1,42	1,63	1,63	2,68
	Cv, %	7,07	7,00	7,64	6,43	10,08
СС+ Пчелодар	М	29,0	37,0*	39,0*	48,0*	51,0*
	±m	0,82	1,47	2,55	3,09	2,28
	Cv, %	4,88	6,89	11,32	11,12	7,72
СС+ Апиник	М	33,0	41,0**	43,0**	54,0***	57,0***
	±m	1,23	1,23	2,04	2,04	2,28
	Cv, %	6,43	5,17	8,22	6,55	6,91
СС+Стимовит	М	32,0	38,0***	40,0***	50,0***	55,0**
	±m	1,08	1,08	1,47	1,78	1,87
	Cv, %	5,85	4,92	6,37	6,16	5,89

После смены старых пчёл на молодых весенней генерации, выращенных на фоне различных белковых добавок в сахарный сироп, описываемые показатели значительно различались как на поддерживающем, так и на главном медосборе. При этом количество прилетающих рабочих особей было примерно равным с пыльцевой обножкой и нектаром в медовом зобике на поддерживающем медосборе, и наоборот число прилетающих пчел с нектаром в медовом зобике возрастало до 68-75% на главном медосборе.

Уровень летной активности оказался выше на главном медосборе, особенно в 5-й группе пчелиных семей. Так, на поддерживающем медосборе летная активность колебалась от 280 до 297 шт. за 3 минуты, а на главном – от 512 до 617 шт. за минуту. Пчелиные семьи 2-й опытной группы показали примерно аналогичные результаты: 272-289 шт. за 3 минуты на поддерживающем медосборе и 516-539 шт. за 3 минуты на главном.

Нагрузка медового зобика в описанные периоды оставалась примерно на одном уровне как у пчелиных семей 2-й, так и 5-й групп, колеблясь от 41 до 43 мг на поддерживающем медосборе и от 54 до 58 мг на главном. Пчелиные семьи контрольной группы заметно уступали по указанным показателям. Так, летная активность пчелиных особей из 1-й группы была ниже по сравнению с данными пчёл из 2-й и 5-й опытных групп на поддерживающем медосборе в 1,15-1,16 раза и на главном в 1,48-1,65 раза. Нагрузка медового зобика была ниже на 1,24-1,26 раза и 1,3-1,29 раза соответственно.

Таким образом, подводя итог по этологическим показателям можно констатировать, что в начальный период (1 апреля) уровень летной активности и нагрузка медового зобика у пчёл были низкими, что характерно для осенней генерации после зимовки. После замены старых пчёл на молодых весенней генерации, выращенных на различных белковых добавках в сахарный сироп, эти показатели значительно изменились как на поддерживающем, так и на главном медосборе. На главном медосборе наблюдался высокий уровень летной активности, особенно у пчелиных семей 5-й группы, где семьи получали подкормку из сахарного сиропа с добавлением микробиологического препарата «Апиник», здесь количество собирающих пчёл превышало 500 шт. в течение 3-х минут. Нагрузка медового зобика оставалась примерно на одном уровне как у пчелиных семей 2-й, так и 5-й групп. Пчелиные семьи контрольной группы получавшие только сахарный сироп в качестве подкормки демонстрировали более низкую летную активность и нагрузку медового зобика по сравнению с опытными группами.

3.5 Биологический потенциал и сохранность интерьерных показателей в процессе зимовки пчелиных семей на фоне стимулирующих подкормок

Зимовка для пчелиных семей — это критический период, который требует серьезной подготовки многих биологических и интерьерных показателей. На многих пасеках наблюдается большой отход пчелиных семей в зимний период из-за плохой подготовки к зимовке. Причины этого чаще всего связаны с нарушением зоотехнических нормативов по кормовым запасам меда - недостатком корма, а также с падевым токсикозом и нозематозом. В некоторых районах и субъектах Российской Федерации до 10—15% пчелиных семей погибают в период зимовки. Еще больший ущерб наносится пасекам большой отход пчел в плохо перезимовавших семьях, где отход может достигать 50% или более. Плохая зимовка негативно сказывается на росте и развитии пчелиных семей весной, а также на их продуктивности. Работы по подготовке к зимовке начинаются еще летом и включают подготовку семей и создание оптимальных условий для успешной зимовки. Важно подготовить сильные семьи, состоящие из физиологически молодых пчел, не изношенных сбором нектара и воспитанием расплода. Такие семьи должны иметь обильные запасы качественного корма, оставляемого в гнезде при сборке семьи на зимовку — не менее 20 кг. Сила семьи важна для успешной зимовки и имеет такое же значение, как и для медосбора. Установлено, что сильные семьи, занимающие полностью гнездовой корпус при зимовке в омшанике, кожухах или под снегом, расходуют на единицу живой массы почти в 2 раза меньше корма, чем слабые семьи из 5—6 улочек.

В связи с вышеизложенным, мы провели подготовку пчелиных семей к зимовке с использованием тех же белковых и минеральных добавок, которые нами были применены в весенний период для подкормки. Наша работа направлялась на две основные задачи: увеличение силы семей и улучшение интерьерных показателей осенней генерации пчел для успешной зимовки. Подкормку мы начали проводить 10 августа с использованием потолочных кормушек. Мы применяли их 15 раз, выдавая дозу в 300 мл каждые сутки. Резуль-

		Продолжение таблицы						
Состояние жирового тела, балл	в начале	M	4,13	4,96	4,61	4,79	4,93	4,85
		$\pm m$	0,02	0,01	0,06	0,04	0,03	0,03
		Cv, %	2,30	1,38	6,32	3,72	2,90	3,11
	в конце	M	2,80	4,50	3,47	3,86	4,52	4,15
		$\pm m$	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04
		Cv, %	3,71	3,88	4,36	5,07	3,37	4,23
Содержание калия у пчел, г/кг	в начале	M	41,81	46,54	43,58	45,31	46,42	45,35
		$\pm m$	0,25	0,35	0,46	0,35	0,27	0,38
		Cv, %	2,98	3,76	5,23	3,88	2,88	4,20
	в конце	M	32,00	39,54	35,77	37,38	39,77	37,96
		$\pm m$	0,35	0,49	0,47	0,37	0,45	0,30
		Cv, %	5,45	6,20	6,60	4,89	5,66	3,96
Содержание магния у пчел, г/кг	в начале	M	12,96	17,23	14,23	16,35	17,58	16,77
		$\pm m$	0,29	0,25	0,34	0,32	0,30	0,28
		Cv, %	11,01	7,29	11,84	9,70	8,51	8,32
	в конце	M	7,88	14,58	11,42	12,27	14,77	12,50
		$\pm m$	0,21	0,33	0,29	0,29	0,34	0,27
		Cv, %	13,07	11,23	12,87	11,85	11,41	10,72

Анализ данных из таблицы 25 показывает заметные различия в показателе сохранности пчелиных семей в различных группах. Наименьший уровень сохранности был зарегистрирован в 1-й контрольной группе, где пчелиные семьи получали только сахарный сироп в качестве подкормки, составив 90,0%. Самые высокие показатели сохранности были зафиксированы в группах 2 и 5, где пчелиные семьи подкармливались медовой сиропом с добавлением перги и сахарным сиропом с применением микробиологического препарата "Апиник", составив 99,0% соответственно. Также высокий уровень сохранности был отмечен в группе 6, где пчелиные семьи осенью получали сахарный сироп

с добавлением препарата "Стимовит", достигнув 98,0%. Промежуточные значения показателя сохранности, что было немного ниже по сравнению с вышеупомянутыми группами, были зафиксированы в группах 4 и 3 - 96,0% и 95,0% соответственно.

Анализ данных из таблицы 25 позволяет оценить уровень ослабления пчелиных семей к моменту зимовки, а также их состояние после завершения этого периода. В контрольной группе и группе 3 наблюдалось ослабление веса пчелиных семей на 1,05 и 1,01 кг соответственно (или на 3,5 улочки). В группах 2 и 5 ослабление было менее значительным - по 0,26 кг (менее одной улочки). В группе 6 ослабление составило 0,41 кг (1,3 улочки).

Масса пчелиных особей играет важную роль, по уровню ее сохранности можно выделить, что рабочие пчелы 2, 4 и 6 опытных групп являются наиболее кондиционными к выполнению весенних работ в гнезде. В этих группах масса особей колебалась от 103,92 до 104,04 мг в группах 4 и 6, и от 106,32 до 106,08 мг в группах 2 и 5. Максимальный параметр был зафиксирован в группах 2 и 5, превышавшие контрольную цифру в 1,08 раза.

Анализируя потребление кормового меда, можно отметить, что самый низкий уровень данного показателя был зафиксирован в группах 2 и 5 - 8,4 и 8,9 кг. В группах 4 и 6 также наблюдался невысокий уровень описываемого показателя - 9,53 и 9,6 кг. Самый высокий расход кормов был в контрольной группе - 12,08 кг, а в группе 3 - 11,2 кг.

Анализ состояния жирового тела пчел после зимовки показал, что наиболее благоприятные условия для развития и выращивания расплода имели пчелиные семьи из групп 2 и 5. Здесь степень развития жирового тела была высокой - 4,5 и 4,52 балла. В группах 6 и 4 также были хорошие показатели - 4,15 и 3,86 балла. Самый низкий уровень сохранности этого параметра был в группе 1 - 2,8 балла. Уровень снижения параметра описываемого показателя составил 1,48 раза (на 1,33 балла) в группе 1, 1,1 раза (на 0,46 балла) в группе 2, 1,33 раза (на 1,14 балла) в группе 3, 1,24 раза (на 0,93 балла) в группе 4, 1,09 раза (на 0,41 балла) в группе 5 и 1,17 раза (на 0,7 балла) в группе 6.

Данные из таблицы 25 по содержанию калия и магния показывают, что у рабочих пчел наблюдается высокий уровень содержания калия. В отношении минеральных веществ следует отметить, что они поступают в организм пчел вместе с кормом и питьевой водой. Состояние минерального обмена в организме пчел полностью зависит от получаемого корма. Минеральные вещества в организме могут переходить из органической формы в неорганическую и наоборот. Большинство из них находятся в свободной форме и выполняют функцию электролитов, играя важную роль в биохимических процессах клеток. Катионы калия и магния, в сочетании с анионами кислотных остатков, активно участвуют в этих процессах, способствуя формированию биоэлектрических явлений на клеточной мембране.

После зимовки пчелиных семей, которые подвергались стимулирующим подкормкам с минеральными и белковыми добавками во время подготовки к зимовке, отмечалось значительное снижение содержания калия и магния в 1-й группе, где пчелы получали исключительно углеводную подкормку в виде сахарного сиропа. В описанной группе наблюдалось существенное снижение содержания калия и магния: 9,81 г/кг и 5,05 г/кг соответственно. В опытных группах уровень этих минеральных элементов падал незначительно. В частности, во 2-й группе снижение составило 7,0 г/кг для калия и 2,65 г/кг для магния, в 3-й группе - 7,81 г/кг и 2,81 г/кг, в 4-й группе - 7,93 г/кг и 4,08 г/кг, в 5-й группе - 6,65 г/кг и 2,81 г/кг, в 6-й группе - 7,39 г/кг и 4,27 г/кг.

Таким образом, в процессе подготовки к зиме пчелы приобретают признаки физиологически молодых особей, которым свойственно сильное развитие жирового тела. В их организме происходит накопление белковых веществ, жира и уменьшение относительного содержания влаги. Масса рабочих особей, как показывают наши данные, соответствует верхним параметрам стандарта породы. Однако к весне после зимовки параметры изученных показателей понижаются. Особенно заметно это происходит в 1-й контрольной группе, где пчелы получали подкормку в виде чистого углеводного корма из сахарного

сиропа, и менее в опытных группах с 2-й по 6-ю, где пчелиные семьи получали подкормки с минеральными и белковыми добавками.

3.6 Производство продукции пчелиными семьями и экономическое обоснование результатов исследований

Результаты учета полученной продукции по проведенному эксперименту с использованием различных подкормок от пчелиных семей контрольной и опытных групп представлены в таблице 26. Представленные данные в таблице 26 по учету произведенной продукции пчелиными семьями контрольной и второй - шестой опытных групп показывают, что стимулирующие подкормки минеральными и белковыми добавками оказали существенное влияние на выход товарной продукции по сравнению с чисто углеводной подкормкой – сахарным сиропом.

Обобщенный анализ по уровню произведенных продуктов, таких как традиционный мед, воск и отстроенные соты, а также биологически активной продукции, таких как прополис и цветочная обножка, свидетельствует о том, что минимальные уровни их регистрируются в первой и третьей группах, а максимальные – во второй, пятой и шестой группах. Промежуточными данными по объему полученной продукции характеризовались пчелиные семьи из четвертой группы.

По сравнению с контрольными семьями пчел меда было получено во второй и пятой группах больше в 2,07 и 2,03 раза, воска – 1,85 и 1,53 раза соответственно. Пчелиные семьи описываемых групп отстроили из листов вошчины больше по второй группе в 2,34 раза, по пятой группе – в 2,51 раза, по шестой группе – 1,78 раза. По биологически активным продуктам описываемые показатели были выше контрольного значения по прополису – в 2,0; 1,91 и 1,36 раза, по цветочной обножке – в 1,76; 1,84 и 1,65 раза.

Таблица 26

Продукция, полученная от пчелиных семей контрольной и опытных групп (в расчете на 1 семью, n=10)

Виды полученной продукции	Стат. показатель	Группы и использованные подкормки					
		1-я, сахарный сироп (СС)	2-я, медовое сыто+ перга	3-я, СС+ ХК	4-я, СС+ Пчелодар	5-я, СС+ Апиник	6-я, СС+ Стимовит
Отстроено сотов из вощины, шт.	M	10,30	24,10***	13,60*	15,40**	25,90***	18,30**
	±m	0,38	0,76	0,56	0,45	0,58	0,47
	Cv, %	11,75	9,92	13,00	9,27	7,07	8,09
Воск, кг	M	1,23	2,31***	1,66*	1,90**	2,40***	2,09**
	±m	0,03	0,04	0,05	0,04	0,05	0,06
	Cv, %	8,53	5,37	8,60	6,73	6,41	9,00
Товарный мед, кг	M	27,00	56,00***	29,00*	47,00***	55,00***	50,00***
	±m	0,50	0,88	0,50	0,79	0,80	0,93
	Cv, %	5,91	4,99	5,50	5,29	4,59	5,91
Прополис, кг	M	0,11	0,22***	0,14*	0,13*	0,21***	0,15**
	±m	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	Cv, %	18,85	16,42	14,32	19,86	10,45	13,10
Цветочная обножка, кг	M	0,51	0,90***	0,71*	0,83**	0,94***	0,84**
	±m	0,02	0,02	0,06	0,03	0,03	0,04
	Cv, %	13,09	8,21	25,80	12,64	9,30	15,40

Наиболее полное представление о рабочих качествах пчелиных семей по произведенной продукции в разрезе групп дает перевод видов полученной продукции в условные медовые единицы (МЕ) и их совокупная сумма. В ходе экспериментов пчелиные семьи контрольной и опытных групп отстраивали соты из листов вощины, из которых получали воск и товарный мед, учитыва-

мый после откачки. Во время цветения медоносных растений на поддерживающем типе медосбора отбирали цветочную обножку с помощью навесных пыльцеотборников и физическим методом с помощью стамески, а также устанавливая рамки-решетки поверх гнездовых рамок, получали биологически активный продукт - прополис. При пересчете продукции в медовые единицы использовались следующие коэффициенты: за отстроенный один сот – 0,5 медовых единицы, за 1 кг воска – 2,5 медовых единицы, за 1 кг центробежного меда – одна медовая единица, за 1 кг цветочной обножки – 6,5 медовых единиц, за 1 кг прополиса – 18,5 медовых единиц (таблица 27).

Таблица 27

Произведенная продукция пчелиными семьями в абсолютных значениях и после перевода в условные медовые единицы (в расчете на пчелиную семью)

Виды продукции	Коэффициент перевода в медовые единицы	Группы и использованные подкормки					
		1-я, сахарный сироп (СС)	2-я, медовое сыто +перга	3-я, СС+ХК	4-я, СС+ Пчелодар	5-я, СС+ Апиник	6-я, СС+ Стимовит
Отстроено сотов, шт.	х	10,30	24,10	13,60	15,40	25,90	18,30
в медовых единицах (МЕ)	0,5	5,15	12,05	6,80	7,70	12,95	9,15
Воск, кг	х	1,23	2,31	1,66	1,90	2,40	2,09
в МЕ	2,5	3,08	5,78	4,15	4,75	6,00	5,23
Товарный мед, кг	х	27,00	56,00	29,00	47,00	55,00	50,00
в МЕ	1,0	27,00	56,00	29,00	47,00	55,00	50,00
Прополис, кг	х	0,11	0,22	0,14	0,13	0,21	0,15
в МЕ	18,5	2,04	4,07	2,59	2,41	3,89	2,78
Цветоч. обножка, кг	х	0,51	0,90	0,71	0,83	0,94	0,84
в МЕ	6,5	3,32	5,85	4,62	5,40	6,11	5,46
Всего медовых единиц	х	40,58	83,75	47,16	67,25	83,95	72,61

Объем произведенной продукции в условных медовых единицах по результатам расчетов оказался максимальным во 2-й, и, особенно в 5-й группах – 83,75 и 83,95 соответственно. В 4-й и 6-й группах уровень данного показателя был несколько ниже, чем в описанных группах, составив 67,25 и 72,61 единицы соответственно. В 3-й группе данный показатель был значительно меньше по сравнению с вышеупомянутыми 2-й, 5-й и 6-й опытными группами, но превышал аналогичное значение контрольной группы, составив 47,16 медовых единиц. При этом самый минимальный уровень совокупной продукции, оцененной в медовых единицах, был в 1-й контрольной группе. Данный параметр, зафиксированный в контрольной группе (1-я группа), был ниже по уровню относительно аналогичного значения 2-й группы в 2,06 раза, 3-й группы – в 1,16 раза, 4-й группы – в 1,65 раза, 5-й группы – в 2,07 раза и 6-й группы – в 1,79 раза.

При расчете экономических показателей мы учитывали, что на пасеках медового направления основная часть затрат приходится на оплату кормов – от 55,0 до 60,0%, а примерно 25,0% расходов направлено на оплату труда. Из оставшейся общей суммы 20-25% приходится на другие расходы, включая затраты на приобретение вошины, стимулирующих белковых добавок и препаратов для профилактики и борьбы с болезнями пчел.

Экономический показатель, отражающий результат успешной деятельности пчелиных семей на пасеке, – это рентабельность производства продукции пчеловодства. Для его определения используются данные о себестоимости продукции и чистом доходе или прибыли. Себестоимость одной условной медовой единицы рассчитывается как отношение всех затрат на содержание и обслуживание одной пчелиной семьи к общему количеству произведенной продукции. Затем рентабельность производства определяется по формуле: $R = (Чд / З) * 100$, где R – рентабельность (в %), $Чд$ – чистый доход или прибыль от реализации, а $З$ – затраты на содержание и обслуживание.

Анализ представленных данных в таблице 28 показывает, что несмотря на высокие затраты на содержание пчелиных семей во 2-й группе, здесь было

получено наибольшее количество медовых единиц в расчете на каждую пчелиную семью – по 84,0 медовых единицы. Однако себестоимость 1 медовой единицы в данной группе оказалась выше, чем в 4-й, 6-й, и, особенно, в 5-й группах.

Таблица 28

Экономические показатели результатов опыта

Группы	Затраты на содержание 1 семьи пчел, в руб.	Получено продукции в МЕ	Стоимость продукции, в руб.	Прибыль от реализации, в руб.	Себестоимость одной медовой единицы, руб.	Рентабельность производства, %
1	6200	40,58	10145,00	3945,00	152,78	63,63
2	8700	83,75	20937,50	12237,50	103,88	140,66
3	6300	47,16	11790,00	5490,00	133,59	87,14
4	6700	67,25	16812,50	10112,50	99,63	150,93
5	7000	83,95	20987,50	13987,50	83,38	199,82
6	6750	72,61	18152,50	11402,50	92,96	168,93

Примечание: 1 мед.ед. - 250руб.

Так, себестоимость во 2-й группе составила 103,88 рубля, а в других сравниваемых группах: в 4-й – 99,63 рубля, в 6-й – 92,96 рубля, в 5-й – 83,38 рубля. Можно логически предположить, чем ниже будет уровень описываемого параметра, в частности себестоимости, тем больше будет произведенная выручка от реализации с каждой единицы продукции. Так, расчеты показали, что прибыль в значительной степени зависит также от затрат на корма и используемого типа стимулирующей подкормки. Вследствие выше отмеченного, максимальная прибыль была зафиксирована в 5-й группе – 13 987,50 рублей. Второе место по уровню прибыли заняли пчелиные семьи 2-й группы – 12 237,50 рублей. Третье место по данному показателю заняла 6-я группа – 11 402,50 рублей. Пчелиные семьи 4-й группы заняли четвертое место, а пчелиные семьи 3-й группы уступили всем вышеперечисленным группам и заняли

пятое место. Наконец, самую минимальную прибыль получили пчелиные семьи 1-й контрольной группы.

Результаты расчетов показали, что в 1-й группе рентабельность производства достигла 63,63%, во 2-й группе - 140,66%, в 3-й группе – 87,14%, в 4-й группе – 150,93%, в 5-й группе – 199,82%, и в 6-й группе – 168,93%.

Таким образом, изложенные выше экономические аспекты результатов исследований свидетельствуют, что применение сахарного сиропа с добавлением препарата "Апиник", а также препаратов «Стимовит» и «Пчелодар» для наращивания силы пчелиных семей к продуктивному медосбору является биологически оправданным и экономически выгодным. Это особенно актуально в сравнении с использованием только сахарного сиропа или медовой сыты с добавлением перги.

3.7 Заключение

В последние десятилетия практика пчеловодения и ориентация на главный медосбор не всегда оправдывается производством большого количества товарного меда из-за изменений в медосборных условиях. В XX веке, особенно в его первой половине, основным источником нектара для пчёл составляли медоносы полей, такие как бодяк и осот полевой, василек, румянка и другие. Однако с внедрением интенсивных методов земледелия многие из этих медоносов исчезли. Во многих регионах средней полосы сеяных медоносов почти не осталось, а заброшенные поля быстро теряют своё значение как источник корма для пчёл. Применение пестицидов и удобрений, распространение клеща *Varroa destructor* и других болезней, а также отсутствие промышленного производства плодных пчелиных маток в средней полосе России приводят к устойчивому снижению численности и продуктивности пчелиных семей. Проблему усугубляет высокий процент гибели пчелиных семей в зимне-весенний период, который составляет в среднем 12,6-13,0% от общего количества [Роднова В.А., 2004; 2005]. Экономический ущерб от плохой зимовки пчёл примерно равен стоимости всего полученного от них товарного меда.

На современном этапе развития сельского хозяйства интенсификация земледелия в XXI веке будет только возрастать. Кроме того, в мире все больше будут внедряться генетически измененные культуры, включая сеяные медоносы, что приведет к снижению спроса на мед с них [Сенюта А.С., 2004; 2005; Жаров В., 2007; Маннапов А.Г., с соавт., 2011].

Для России ситуация не так уж и мрачна, так как большинство пчеловодов считают, что мёд следует собирать всегда, когда он доступен в природе, а не ориентироваться исключительно на главный медосбор. В условиях короткого пчеловодного сезона в центральной полосе России подготовка пчелиных семей к основному медосбору требует применения стимулирующих подкормок. На российском рынке появился широкий ассортимент белковых добавок, таких как "ВЭСП", "Риал", "Апиник", "Стимовит", "Овогид", "Эндоглюкин", "Пчелодар", "Биоспон" и др., которые в основном тестировались на пчелах

среднерусской породы. Однако их эффективность в сравнении с естественным кормом, таким как кормовой мёд и перга, не была должным образом оценена в отношении оптимальной дозировки в сахарный сироп и их влияния на продолжительность жизни пчёл, как в лабораторных условиях, так и на поле, их применение чаще всего осуществлялось по рекомендациям производителей.

В ходе исследования по теме диссертационной работы были выполнены следующие задачи: изучена эффективность различных добавок, таких как хлористый кобальт, препараты "Пчелодар", "Апиник" и "Стимовит", добавленных в сахарный сироп, а также медовая сыта с 10%-ной пергой, на продолжительность жизни пчёл в садковых опытах; оценено воздействие минеральных добавок и стимулирующих препаратов на качество новых пчелиных особей весной во время развития пчелиной семьи; определены уровни сохранности калия и магния, состояние жирового тела рабочих пчёл после зимовки при использовании стимулирующих подкормок; изучено влияние стимулирующих подкормок на репродуктивные характеристики пчелиных маток, морфофункциональные показатели глоточных желез рабочих пчёл, а также на процесс выращивания потомства пчелиными семьями контрольной и опытных групп; оценено воздействие стимулирующих подкормок осенью и весной на продуктивные характеристики и экономические показатели пчелиных семей.

Исследования показали, что оптимальной дозой для включения 10% перги в медовую сыту является 7,5 г на литр. При такой дозировке рабочие пчёлы потребляли почти весь предложенный корм в садках в течение первых суток. Также определены оптимальные дозы добавок для сахарного сиропа: хлористый кобальт - 0,5 г, препараты "Пчелодар" и "Апиник" - по 2,5 г, а "Стимовит" - 7,5 г на литр сиропа. При такой дозировке пчёлы также потребляли до 98,0% предложенного корма в садках.

Из результатов исследования следует отметить, что подкормка рабочих пчёл в садках с добавлением 10%-ной перги или сахарным сиропом с микробиологическим препаратом "Апиник", содержащим полезные микроорга-

низмы str. Fasium, или белковыми добавками "Стимовит" и "Пчелодар" увеличивает продолжительность жизни пчелиных особей типа "Московский" карпатской породы в лабораторных условиях на 33,96%, 34,42%, 24,05% и 14,95% соответственно. При этом проверка влияния этих препаратов на морфологическую структуру глоточных желез и их секреторную функцию показала, что у трёхсуточных личинок при семидневных биоритмах наблюдается наиболее ритмичное увеличение содержания личиночного молочка. Этот эффект наблюдался как при подкормке медоносных пчёл медовой сытой с добавлением 10%-ной перги, так и при добавлении в состав сахарного сиропа препаратов "Апиник" или белковой добавки "Стимовит". Максимальные значения были зарегистрированы 13 мая и составили 17,32, 17,20 и 15,60 мг соответственно (в контроле – 8,92 мг).

У рабочих особей летней генерации, перешедших в категорию пчёл-кормилиц и получавших подкормку медовой сытой с добавлением 10%-ной перги или сахарным сиропом с добавлением препарата "Апиник" или белковыми добавками "Стимовит" и "Пчелодар" в процессе онтогенеза, глоточные железы характеризовались полным закрытием как основных, так и боковых каналов. Между альвеолами не было заметно промежутков, а выделяемый секрет из альвеол и находящиеся в выводных протоках имели мучнистый цвет.

Физиологическую природу примененных подкормок мы оценивали по биологическим характеристикам пчелиных семей. Установлено, что молодые пчелы весенне-летней генерации, рожденные при использовании подкормок, были наиболее развитыми, с более высоким уровнем живой массы, превосходящим уровень контрольной группы в 1,09 раза при использовании медовой сытой с добавлением 10%-ной перги (2-я группа), в 1,1 раза при кормлении сахарным сиропом с добавлением препарата "Апиник" (5-я группа), и в 1,08 раза с белковыми добавками "Стимовит" (6-я группа) и "Пчелодар" (4-я группа).

Оценивая воспроизводительные качества пчелиных маток и семьи по выращиванию расплода можно констатировать, что в опытных группах

пчелиных семей наблюдался самый высокий уровень среднесуточной яйценоскости маток к 6 мая, который оставался примерно на одном уровне до 18 мая. Во 2-й и 5-6-й группах этот показатель составлял 2183, 2184 и 2133 яйца в сутки соответственно (в контрольной группе – 1633 яйца в сутки). По положительному влиянию на количество отложенных яиц маткой в пчелиной семье подкормки можно расположить в следующем порядке: медовая сыто с добавлением перги (2183 яйца в сутки), сахарный сироп с добавлением препаратов "Апиник" (2182 яйца в сутки) или "Стимовита" (2133 яйца в сутки), или "Пчелодара" (2092 яйца в сутки); сахарный сироп с добавлением хлористого кобальта (1892 яйца в сутки) и сахарный сироп – контрольная группа (1328 яиц в сутки).

Вследствие выше отмеченного наиболее подготовленными к главному медосбору, с учетом количества печатного расплода, оказались пчелиные семьи, которые получали в качестве стимулирующей подкормки сахарный сироп с добавлением микробиологического препарата "Апиник" или медовую сыту с пергой, или сахарный сироп с препаратом "Стимовит". У них индекс превосходства биологического оптимума по количеству печатного расплода, а, следовательно, и массе пчел в гнезде составил – 1,16; 1,14 (в 1-ой контрольной группе данный параметр не достиг биологического оптимума - 0,92).

Гемолимфа пчел является физиологическим зеркалом, отражающим функциональные возможности разных категорий пчел. Нами установлено, что у рабочих пчёл, выполняющих функцию пчёл-кормилиц в возрасте 8-10 суток, объем гемолимфы колебался в пределах от 5,5 до 6,74 мм³, у бездеятельных пчёл в возрасте 11-12 суток – от 5,8 до 7,05 мм³, у сборщиц нектара в возрасте 24-26 суток, снижался и варьировал от 5,13 до 6,28 мм³. Максимальный объем гемолимфы регистрируется у рабочих пчёл всех трёх функциональных групп при использовании в качестве стимулирующей подкормки медовой смеси с добавлением перги или сахарного сиропа с препаратом "Апиник" - составляя 6,71, 6,96 и 6,11 мм³; 6,74, 7,05 и 6,28 мм³, превышая контрольную группу в 1,22-1,23 раза и в 1,19-1,22 раза соответственно. При переходе бездеятельных

пчёл в качестве летных, пчёл-сборщиц нектара во всех группах отмечается снижение уровня объёма гемолимфы в 1,09-1,15 раза.

В ходе опытов было установлено, что максимальное содержание общего белка регистрируется в гемолимфе бездеятельных пчел. При этом абсолютные значения общего белка в гемолимфе составили: 44,52 г/л при использовании сахарного сиропа, 49,16 г/л при медовой смеси с добавлением перги, 46,92 г/л с сахарным сиропом с хлористым кобальтом, 47,10 г/л с препаратом "Пчелодар", 49,0 г/л с препаратом "Апиник" и 47,64 г/л с препаратом "Стимовит".

Относительно содержания альбуминов и глобулинов в гемолимфе отмечается, что их доля выше у пчёл-кормилиц по сравнению с бездеятельными пчёлами и пчёлами-сборщицами нектара. У рабочих пчёл, выполняющих функцию кормилиц, и у сборщиц нектара относительная доля альбуминов выше по сравнению с глобулиновой фракцией. При использовании медовой смеси с пергой или сахарного сиропа с препаратом "Апиник" уровень альбуминов и глобулинов в гемолимфе превышает уровень контрольной группы в 1,04 и 1,12 раза соответственно.

В тоже время эксперименты показали, что уровень альбуминов в гемолимфе пчёл-сборщиц нектара выше, чем у бездеятельных пчёл, но ниже, чем у кормилиц. Относительная доля глобулиновой фракции белка повышается у пчёл-сборщиц нектара и приближается к уровню у рабочих пчёл-кормилиц. При этом уровень альбуминов и фракции глобулинов в гемолимфе минимальны при использовании сахарного сиропа у бездеятельных рабочих пчёл и максимальны при использовании сахарного сиропа с добавлением препарата "Апиник" или медовой смеси с пергой.

Функциональная деятельность рабочих особей по сбору нектара и приносу пыльцу осуществляется использованием аминокислот гемолимфы. В гемолимфе исследованных пчёл выявлена общая закономерность по содержанию заменимых аминокислот: аланина больше по сравнению с пролином у всех трёх категорий пчёл, особенно высокий уровень аланина регистрируется у пчёл-кормилиц. У бездеятельных пчёл наблюдается незначительное сниже-

ние уровня аланина, а при переходе к пчёлам-сборщицам нектара происходит резкое снижение. В группах, где семьи получали подкормку из медовой сыты с пергой или сахарного сиропа с препаратом "Апиник" или "Стимовит", темпы снижения уровня аланина были более умеренными, чем в контрольной группе. При этом содержание пролина в гемолимфе пчёл всех трёх категорий (кормилиц, бездеятельных особей и сборщиц нектара) снижается по сравнению с уровнем аминокислоты аланина: у пчёл-кормилиц - в 1,93-2,05 раза, у бездеятельных пчёл – в 1,84-1,86 раза, а у сборщиц нектара – в 2,87-2,96 раза.

Относительно исследованных незаменимых аминокислот можно отметить, что уровень лизина в гемолимфе бездеятельных рабочих пчёл был выше, чем у сборщиц нектара, особенно выше у кормилиц. В то же время уровень триптофана и метионина был выше у пчёл-кормилиц, чем у бездеятельных пчёл, и, особенно у сборщиц нектара. Содержание триптофана и метионина в гемолимфе уменьшалось в направлении от пчёл-кормилиц к бездеятельным пчёлам, а затем к пчёлам-сборщицам нектара - от 857,44 до 605,64 мкмоль/л, а метионина - от 335,76 до 130,0 мкмоль/л. При подкормке медовой смесью с пергой или сахарным сиропом с хлористым кобальтом, препаратами "Пчелодар", "Апиник" или "Стимовит" также наблюдалось снижение содержания указанных аминокислот.

Стимулирующие подкормки способствовали увеличению силы и массы пчелиных семей перед главным медосбором. Так использование медовой сыты с пергой увеличило массу семьи в 3,93 раза по сравнению с исходным значением, превышая контрольное значение перед основным медосбором в 1,59 раза, достигнув 10,6 кг (по сравнению с 6,67 кг в контрольной группе). Сахарный сироп с добавлением пробиотического препарата "Апиник" также увеличил массу семьи в 3,74 и 1,51 раза соответственно, достигая 10,1 кг. С использованием сахарного сиропа с добавками "Стимовит" и "Пчелодар" также отмечалось увеличение массы и силы семей, с численными значениями выше контрольной группы в 1,38 и 1,28 раза.

При этом перед началом основного медосбора в кишечнике пчёл из кон-

трольной и опытных групп была зафиксирована активация молочнокислых стрептококков, включая *Str.faseium*, представителей нормофлоры. Наибольшее количество стрептококков было обнаружено в 5-й (сахарный сироп с препаратом "Апиник"), а также во 2-й (медовое сыто с добавлением перги) группах. Уровень стрептококков был выше на 0,27-0,3 lgКОЕ/g по сравнению с контрольной группой.

О готовности рабочих особей к приносу нектара на главном медосборе регистрировали по уровню окислительно-восстановительного фермента сукцинатдегидрогеназы в митохондриях торакальной мышцы, которая у пчёл-сборщиц нектара увеличивался максимально во 2-й (при подкормке медовой сытой с пергой) и 5-й (сахарный сироп с препаратом "Апиник") группах, превышая аналогичное значение 1-й контрольной группы в 2,21 и в 2,12 раза.

При этом молодые особи весенней генерации, выращенные на фоне стимулирующих подкормок с медовой смесью с добавлением 10%-ной перги или сахарным сиропом с добавлением микробиологического препарата "Апиник" или белковых добавок "Стимовит" и "Пчелодар", проявляли увеличенную летную активность и нагрузку медового зобика на поддерживающем медосборе по сравнению с контрольной группой, прилетающие рабочие особи с пыльцевой обножкой и нектаром в медовом зобике были примерно равными, на главном медосборе она увеличивалась составляя 68-75%.

Уровень летной активности у пчелиных семей, кормленных сахарным сиропом в сочетании с препаратом "Апиник" и медовой сытой с пергой, на поддерживающем медосборе был в 2,0 раза меньше, а на главном, наоборот, выше, с нагрузкой медового зобика на поддерживающем медосборе от 41 до 43 мг, на главном - от 54 до 58 мг.

По результатам испытания влияния использованных нами в эксперименте препаратов на процесс зимовки, можно заключить, что наиболее значимые результаты зимовки пчелиных семей, такие как сохранность, зимнее ослабление, расход кормовых запасов и масса рабочих особей, а также уровень сохранности калия, магния и развитие жирового тела, наблюдались на фоне

стимулирующих подкормок с медовой смесью с добавлением 10%-ной перги и сахарным сиропом с добавлением микробиологического препарата "Апиник" или белковых добавок "Стимовит". Они приводили к следующим результатам по сравнению с контрольной группой:

- увеличение сохранности семей до 99,0%, 98,0% и 96,0% соответственно (в контроле – 90,0%);

- снижение ослабления массы семей до 0,26 кг (менее одной улочки) (в контрольной группе на 1,05 кг или на 3,5 улочки) и повышение сохранности живой массы пчелиных особей в пределах от 106,32 до 106,08 мг и от 103,92 до 104,04 мг соответственно (в контроле – 99,04 мг);

- уменьшение потребления кормового меда до 8,4 и 8,9 кг и 9,53, и 9,6 кг (в контроле - 12,08 кг);

- улучшение сохранности степени развития жирового тела в пределах от 4,15 до 4,52 и 3,86 балла (в контроле сохранность - 2,8 балла) и уменьшение снижения калия и магния в организме – до 7,0 и 2,65 г/кг; до 6,65 и 2,81 г/кг и до 7,39 и 4,27 г/кг (в контроле снижение составило 9,81 г/кг и 5,05 г/кг).

Эффективность использованных добавок в стимулирующих подкормках оценивается по объему производимой продукции и экономическим показателям пчелиных семей и пасеки. Результаты наших экспериментов показывают, что семьи, получавшие стимулирующие подкормки в виде медовой сыты с добавлением 10%-ной перги или сахарного сиропа с препаратами "Апиник", "Стимовит", собрали больше продукции:

- меда в 2,07; 2,03 и 1,78 раза; воска в 1,85; 1,7 и 1,53 раза соответственно,
- прополиса в 2,0; 1,91 и 1,36; цветочной обножки в 1,76; 1,84 и 1,65 раза;
- отстроенных сотов в 2,34, 2,51 и 1,78 раза.

Такие результаты позволяют сделать вывод о целесообразности производства традиционной продукции меда и воска, а также биологически активных продуктов использованием сахарного сиропа с добавлением препаратов "Апиник", "Стимовит" и "Пчелодар", или медовой смеси с 10%-ной пергой. Себестоимость одной медовой единицы при этом составила 83,38, 92,96, 99,63

и 103,88 рублей соответственно (в контроле – 152,78 рубля), а рентабельность производства – 199,82, 168,93, 150,93 и 140,66% (в контроле – 63,63%).

Выше представленные сравнительные результаты опытов позволяют сделать следующие **выводы**:

1. Оптимальная доза для включения в медовую сыту 10% перги составляет 7,5 г/л, хлористого кобальта в сахарный сироп - 0,5 г, или белковой добавки "Пчелодар" и микробиологического препарата "Апиник" - по 2,5 г, белковой добавки "Стимовит" - 7,5 г на литр соответственно. Подкормка рабочих особей в садках с добавлением в медовую сыту 10%-й перги или сахарным сиропом с препаратом "Апиник", или белковыми добавками "Стимовит", "Пчелодар" увеличивает продолжительность жизни пчелиных особей типа "Московский" карпатской породы в лабораторных условиях на 33,96%, 34,42%, 24,05% и 14,95% ($p \leq 0,001$) соответственно.

2. Наиболее ритмичное увеличение содержания личиночного молочка у трехдневных личинок происходит при подкормке медоносных пчел медовой сытой с добавлением 10%-ной перги и при добавлении в состав сахарного сиропа препарата "Апиник" или белковой добавки "Стимовит", с пиковыми значениями 17,32, 17,20 и 15,60 мг соответственно (в контроле – 8,92 мг). Молодые пчелы весенне-летней генерации превосходили по уровню живой массы контрольную группу при подкормке медовой сытой с добавлением 10%-ной перги в 1,09 раза ($p \leq 0,05$), сахарным сиропом с добавлением препарата "Апиник" - в 1,1 раза ($p \leq 0,05$) или белковыми добавками "Стимовит" и "Пчелодар" - в 1,08 раза ($p \leq 0,05$) соответственно. Максимальный уровень развития глоточных желез данных пчел, оцениваемый в 4 балла (в контроле 2,8 балла), характеризовались полным закрытием как основных, так и боковых каналов, а между альвеолами не было видно промежутков, выделяемый секрет из альвеол и находящиеся в выводных протоках имели мучнистый цвет.

3. В пчелиных семьях опытных групп самый высокий уровень среднесуточной яйценоскости регистрируется к 6 мая и удерживается примерно на та-

ком уровне до 18 мая. По положительному влиянию на количество отложенных яиц маткой в пчелиной семье, подкормки можно расположить в следующей последовательности: медовое сыто с добавлением перги (2183 яйца/сутки), сахарный сироп с добавлением препаратов "Апиник" (2182 яйца/сутки) или "Стимовита" (2133 яйца/сутки), или "Пчелодара" (2092 яйца/сутки); сахарный сироп с добавлением хлористого кобальта (1892 яйца/сутки) и сахарный сироп – контрольная группа (1328 яиц/сутки). Индекс превосходства биологического оптимума по количеству печатного расплода, а, следовательно, и массе пчел в гнезде был самым высоким при подкормке медовой сытой с пергой и сахарным сиропом с препаратом «Апиник» и «Стимовит», в пределах 1,14 - 1,16; (в 1-ой контрольной группе данный параметр не достиг биологического оптимума - 0,92).

4. Максимальный объем гемолимфы у рабочих пчёл всех трёх функциональных групп достигается при использовании в качестве стимулирующей подкормки медовой смеси с добавлением перги или сахарного сиропа с препаратом "Апиник" превышая контрольную группу в 1,19-1,22 раза соответственно. При переходе бездеятельных пчёл в качестве летных и пчёл-сборщиц нектара происходит снижение уровня объёма гемолимфы в 1,09-1,15 раза. Самое высокое содержание общего белка регистрируется в гемолимфе бездеятельных пчёл. Абсолютные значения общего белка в гемолимфе пчёл, которых подкармливали сахарным сиропом, составило 44,52 г/л, медовой сытой с добавлением перги – 49,16 г/л, сахарным сиропом с хлористым кобальтом – 46,92 г/л, с препаратом «Пчелодар» – 47,10 г/л, с препаратом «Апиник» – 49,0 г/л и препаратом «Стимовит» – 47,64 г/л.

5. Содержание альбуминов и глобулинов в гемолимфе выше у пчёл-кормилиц по сравнению с бездеятельными пчёлами и пчёлами-сборщицами нектара. Доля альбуминов выше по сравнению с глобулиновой фракцией у рабочих пчёл, выполняющих функцию кормилиц и у бездеятельных пчёл. Использование медовой сыты с пергой или сахарного сиропа с препаратом "Апиник" повышает содержание альбуминов и глобулинов в гемолимфе до 17,12%

и 13,05% соответственно, превышая контрольное значение в 1,04 и 1,12 раза. У бездеятельных рабочих пчёл минимальные уровни относительной доли альбуминов и фракции глобулинов зафиксированы при использовании сахарного сиропа, составившие 13,98% для альбуминов и 10,36% для глобулинов, а максимальные уровни достигаются при использовании сахарного сиропа с добавлением препарата «Апиник» или медовой сыты с пергой, соответственно, 15,02% и 12,01%. У пчёл, перешедших в категорию сборщиц нектара, уровень альбуминов в гемолимфе в опытных группах повышается от 16,02% до 16,35% по сравнению с бездеятельными пчёлами, в контрольной группе он составляет 15,78%.

6. В гемолимфе пчёл регистрируется преобладание содержания незаменимой аминокислоты аланина по сравнению с пролином у всех трёх категорий пчёл, с максимальным уровнем аланина у пчёл-кормилиц. У бездеятельных пчёл уровень ее незначительно снижается, резкое снижение регистрируется у пчёл сборщиц нектара. Умеренные темпы снижения уровня аланина регистрируются в группах, где семьи получали подкормку из медовой сыты с пергой (с 3108,0 мкмоль/л до 3069,05 мкмоль/л и 2403,12 мкмоль/л) или сахарного сиропа с препаратом «Апиник» (с 3095,16 до 3061,8 и 2406,76 мкмоль/л) или «Стимовит» (с 3053,56 до 3007,60 и 2384,2 мкмоль/л) (в контрольной группе с 2977,04 мкмоль/л до 2925,76 мкмоль/л и 2272,12 мкмоль/л) соответственно. По сравнению с уровнем аминокислоты аланина содержание пролина в гемолимфе пчёл трёх категорий (кормилиц, бездеятельных особей и сборщиц нектара) снижается у кормилиц в 1,93-2,05 раза, у бездеятельных пчёл – в 1,84-1,86 раза, а у сборщиц нектара – в 2,87-2,96 раза.

7. Содержание незаменимой аминокислоты лизина в гемолимфе бездеятельных рабочих пчёл оказалось выше, чем у сборщиц нектара, особенно выше, чем у кормилиц. Триптофана и метионина было больше у пчёл-кормилиц, чем у бездеятельных пчёл, особенно у сборщиц нектара. Уровень содержания триптофана и метионина в гемолимфе уменьшался в направлении от пчёл-кормилиц к бездеятельным пчёлам и затем к пчёлам-сборщицам нектара.

При подкормке сахарным сиропом содержание триптофана и метионина снижалось от 857,44 до 605,64 и от 335,76 до 130,0 мкмоль/л соответственно, при использовании медового сыта с пергой - от 967,2 до 634,6 и от 374,4 до 152,92 мкмоль/л, сахарным сиропом с хлористым кобальтом - от 865,44 до 615,84 и от 340,68 до 133,76 мкмоль/л, с препаратом "Пчелодар" - от 883,36 до 621,64 и от 350,12 до 138,88 мкмоль/л, с препаратом "Апиник" - от 958,52 до 631,44 и от 371,04 до 148,6 мкмоль/л, и с препаратом "Стимовит" - от 899,16 до 624,72 и от 350,8 до 143,8 мкмоль/л.

8. Подкормка медовой сытой с пергой привела к увеличению массы семьи перед главным медосбором более чем в 3,93 раза по сравнению с исходным значением и в 1,59 раза по сравнению с контрольной группой, достигая 10,6 кг (в сравнении с 6,67 кг в контрольной группе), сахарным сиропом с добавлением пробиотического препарата "Апиник" - в 3,74 и 1,51 раза соответственно, достигая 10,1 кг, с препаратами "Стимовит" и "Пчелодар" - в 1,38 и 1,28 раза ($p \leq 0,01$) соответственно. Перед началом основного медосбора в кишечнике пчёл из контрольной и опытных групп наблюдалась активизация молочнокислых стрептококков, включая *Str.faseium*, с превышением уровня их в опытных группах по сравнению с контрольной группой на 0,27-0,3 lgКОЕ/g, по уровню активности фермента сукцинатдегидрогеназы в митохондриях торакальной мышцы у пчёл-сборщиц нектара - в 2,21 и 2,12 раза ($p \leq 0,001$) соответственно.

9. У пчёл весенней генерации, выращенных с использованием стимулирующих подкормок медовой сыты с добавлением 10%-ной перги или сахарным сиропом с микробиологическим препаратом "Апиник" или белковыми добавками "Стимовит" и "Пчелодар", увеличивались летная активность в 1,15-1,16 раза и нагрузка медового зобика в 1,24-1,26 раза на поддерживающем медосборе по сравнению с контрольной группой. Уровень летной активности на поддерживающем медосборе был в 2,0 раза ниже (от 280 до 297 штук за 3 минуты), а на главном медосборе, наоборот, выше (от 512 до 617 штук за 3 минуты), с нагрузкой медового зобика на поддерживающем медосборе от 41 до 43 мг и на главном - от 54 до 58 мг. Пчелиные семьи контрольной группы по

летней активности на главном медосборе уступали в 1,48-1,65 раза, а нагрузке медового зобика в 1,3-1,29 раза рабочим пчёлам из 2-6 опытных групп.

10. Наиболее значительные результаты зимовки пчелиных семей, по показателям сохранности, зимнему ослаблению, расходу кормовых запасов, массе рабочих особей, уровню содержания калия, магния в организме и развитости жирового тела, регистрировали с подкормками: медовой сыты с добавлением 10%-ной перги, сахарного сиропа с добавлением микробиологического препарата "Апиник" или белковой добавки "Стимовит". По сравнению с контрольной группой:

- сохранность семей в процессе зимовки повышалась на 6,0-9,0% соответственно;
- ослабление массы пчелиных семей было меньшим на 0,79 кг при большей сохранности живой массы пчелиных особей 7,28, 7,4, 4,88 и 5,0 мг, в среднем на 6,14 мг;
- потребление кормового меда за зимний период снижалось, в среднем на 3,1 кг;
- сохранность степени развития жирового тела улучшалась – на 1,35- 1,82 балла, а снижение содержания калия и магния уменьшалось до 7,0 и 2,65 г/кг; до 6,65 и 2,81 г/кг; до 7,39 и 4,27 г/кг соответственно (в контроле снижение составило 9,81 г/кг и 5,05 г/кг).

11. Пчелиные семьи, получавшие стимулирующие подкормки в виде медового сыта с добавлением 10%-ной перги или сахарного сиропа препаратами «Апиник», «Стимовит», по сравнению с контрольной группой собрали больше меда в 2,07; 2,03 и 1,78 раза, воска – 1,85; 1,7 и 1,53 раза соответственно; прополиса – в 2,0; 1,91 и 1,36 раза, цветочной обножки – в 1,76; 1,84 и 1,65 раза; отстроили из листов вошины сотов больше в 2,34, в 2,51 и 1,78 раза.

12. Результаты эксперимента позволяют констатировать, что выгодно производить традиционную продукцию мед и воск, а также биологически активные продукты, с использованием сахарного сиропа с добавлением препа-

ратов «Апиник», «Стимовит» и «Пчелодар» или медовой сыты с 10%-ной пергой, в которых уровень себестоимости одной медовой единицы составил 83,38, 92,96, 99,63 и 103,88 рублей, соответственно (в контроле – 152,78 рубля), с рентабельностью производства 199,82, 168,93, 150,93 и 140,66% (в контроле – 63,63%).

Практические предложения

1. Высокая физиологическая активность медовой сыты с добавлением перги, а также сахарного сиропа в сочетании с пробиотиком "Апиник" или белковыми добавками "Стимовит" и "Пчелодар" значительно снижает себестоимость получаемой продукции, что позволяет применять их в пчеловодстве в качестве биостимуляторов, обладающих широким спектром действия в период весеннего роста и развития пчелиных семей, а также при подготовке к зимовке.

2. Наиболее стимулирующим эффектом при подкормке пчелиных семей обладает сахарный сироп с добавлением пробиотика "Апиник" или препарата "Стимовит". Для этого к 1 литру сахарного сиропа (соотношение 1:1) следует добавить 2,5 г пробиотика "Апиник" или 7,5 г препарата "Стимовит". Растворив препарат в сиропе, его следует кормить пчелиным семьям в объеме 300 мл через день в течение 15 раз с использованием потолочных кормушек.

Перспективы дальнейшей разработки темы.

Исследования, проведенные и изложенные в диссертации, будут служить основой для расширения использования пчел карпатской породы типа "Московский" в различных регионах и субъектах Российской Федерации. Они также станут методическим руководством для использования минеральных и белковых добавок в стимулирующих подкормках, способствующих повышению хозяйственно полезных характеристик других пород пчел как в пассивный, так и в активный сезоны года.

Библиографический список

1. Аветисян, Г.А. Пчеловодство / Г. А. Аветисян. М, 1985. – 269 с.
2. Алиев, К.А. О весенней подкормке пчел / К.А. Алиев // Пчеловодство. – 1969. – № 4. – С.32.
3. Аликин, Ю.С. Перспективы препарата эндогликин в качестве противовирусного средства и стимулятора развития пчел. – Научные основы производства и обеспечения качества биологических препаратов для АПК / Ю.С. Аликин, А.З. Афиногенов и др. // Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности. – Щелково, 2012. – С. 508-513.
4. Анахина, Е.А. Состояние и проблемы использования пород пчел в орловской области / Е.А. Анахина, А.Г. Маннапов // Пчеловодство. – 2019. – № 3. –С. 16-18.
5. Анахина, Е.А. Влияние стимулирующих подкормок на показатели трутней / Е.А. Анахина, А.С. Скачко, А.Г. Маннапов, О.А. Антимирова // Пчеловодство. – 2020. – № 1. – С. 16-18.
6. Антимиров, С.В. Влияние стимулирующих подкормок на летную деятельность семей пчел при различных типах медосбора / С.В. Антимиров / – Докл. ТСХА / РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. – Выпуск 279., ч. 2. – Москва. – 2007. – С. 97-100.
7. Бенковская, Г.В. Синтетические адаптогены и биостимуляторы для пчел / Г.В. Бенковская, Е.С. Салтыкова, А. Г. Николенко // Пчеловодство. – 2003. – № 1. – С. 21.
8. Биладш, Г.Д., Бурмистров А.Н. и др. Пчеловодство / Г.Д. Биладш, [и др.]. – М.: Сов. Энциклопедия. – 1991. – 511 с.
9. Биладш, Г.Д. Селекция пчел / Г.Д. Биладш, Н.И. Кривцов. – М.: Агропромиздат. – 1991. – С. 237-239.
10. Биладш, Н.Г. Заменители корма пчел / Н.Г.Биладш, Б. Беневоленская// Пчеловодство. – 2002. – № 2. – С. 24-28.
11. Биладш, Н.Г. Новый углеводный корм для пчел «Апивит»/ Н.Г. Биладш

// Материалы 2-й Междунар. научн.-практ. конф. «Интермед-2001». – Рыбное. – 2001. – С. 30-31.

12. Билаш, Н.Г. Сравнительный анализ белковых заменителей / Н.Г. Билаш // Пчеловодство. – 2003. – № 1. – С. 53-54.

13. Грязнева, Т.Н. Биологические средства коррекции микробиоценоза кишечника телят» /Т.Н. Грязнева и др.//Ветеринария. – 1991. – № 7. – С. 23-24.

14. Бородачев, А.В. Породы пчел и племенные хозяйства по их разведению / В.А. Бородачев, Л.Н. Савушкин // Зоотехния. – 2016. – № 8. – С. 4-6.

15. Бородачев, А.В. Межгосударственный стандарт на пчелиную семью / А.В. Бородачев, Л.Н. Савушкина // Пчеловодство. – 2015. – № 2. – С. 5-8.

16. Бородачев, А.В. Национальный стандарт на пчелиную матку / А.В. Бородачев, Л.Н. Савушкина // Пчеловодство. – 2014. – № 1. – С. 12-14.

17. Бородачев, А. В. Выведение и особенности пчел породного типа «Приокский» / А. В. Бородачев, Л. Н. Савушкина, В. А. Бородачев // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2017. – №1. – С. 62–65.

18. Бородачев А. В., Савушкина Л. Н. Бородачев В. А. Выведение пород и породных типов медоносных пчел в россии / Перспективы развития пчеловодства в условиях индустриализации АПК : Сб. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. / отв. за вып. В. И. Комлацкий. – Краснодар : КубГАУ, 2020. –С.71-84.

19. Бородачев, А.В. Племенные ресурсы пчел России и устойчивость их к заболеваниям/ А.В. Бородачев, Л.Н. Савушкина, В.А. Бородачев/Материалы круглого стола X Юбилейного Международного Ветеринарного Конгресса, 2021 (IVC), Москва, ОЭЗ «Технополис», 20-23 апреля 2021 года. –М., 2021.

20. Брандорф, А.З. Активность каталазы ректальных желез / А.З. Брандорф, М.М. Ивойлова // Пчеловодство. – 2011. – № 8. – С. 18-19.

21. Брандорф, А.З. Проблемы сохранения темной пчелы / А.З. Брандорф, М.М. Ивойлова // Пчеловодство. – 2017. – № 1. – С. 66.

22. Воробьева, В. М. Юдин, М. И. Васильева Влияние бактерий рода *Bacillus Subtilis* на пчелиные семьи / А. С. Тренина, С. Л. // Пчеловодство. –

2022. – № 5. – С. 12-14.

23. Воробьева, С.Л., Васильева М.И. Действие кормовой добавки арабиногалактан на медовую продуктивность пчел//Пчеловодство. 2023. № 8. -С. 8-11.

24. Воробьева, С.Л., Васильева М.И. Влияние кормовой добавки арабиногалактан на зимостойкость пчел// Пчеловодство. 2023. № 9. С. 10-12.

25. Воробьева, С.Л., Тренина А.С. Пробиотические подкормки для пчелиных семей в условиях Удмуртской Республики//Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2023. № 4 (213). -С. 55-64.

26. Воробьева, С.Л., Тренина А.С. Пробиотические подкормки для пчелиных семей в условиях Удмуртской Республики// Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2023. № 4 (213). -С. 55-64.

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

28. Гилмур, Д. Метаболизм насекомых. М. – 1968. – С. 12-25

29. Гиниятуллин, М.Г. Эффективность действия биопрепаратов на пчел / М.Г. Гиниятуллин, С.М. Бахтиярова, Т.А. Проскурина // Пчеловодство. – 1996. – № 5. – С. 27-28.

30. Гранкин, Н.Н. Селекция и воспроизводство среднерусских пчел для центральных и северных областей России / Н.Н. Гранкин // Автореф. дисс. д-ра с.-х. наук. 06.02.10. – М., 1997. – 38 с.

31. Гранкин, Н.Н. Тип среднерусских пчел «Орловский» / Н.Н. Гранкин // Пчеловодство. – 2008. – № 4. – С. 8-9.

32. Грушинская, Т.А. Влияние стимулирующих подкормок на пчелиные семьи при разных типах медосбора / Т.А. Грушинская, С.Н. Храпова, О.А. Антимирова, Ю.Н. Кутлин, О.Е. Остривная // Пчеловодство. — 2023. — № 2. — С.16-18.

33. Грушинская, Т.А. Физиологические показатели пчелиных маток и рабочих пчел при стимулирующих подкормках с белковыми добавками/ Т.А.

Грушинская// Пчеловодство. — 2024. — №2 —С. 4-6.

34. Грушинская, Т.А. Влияние стимулирующих подкормок на уровень личиночного молочка и продуктивность пчел/ Т.А. Грушинская, Ю.Н. Кутлин// Пчеловодство. —2024. — № 3. — С.12-13.

35. Грушинская, Т.А. Влияние стимулирующих подкормок на репродуктивные показатели пчелиных маток/ Т.А. Грушинская// Международная научная конференция молодых учёных и специалистов, посвящённая 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева. — 2023. —С.152.

36. Грязнев, А.М. Применение препарата ГАНГ при энтеробактериальных инфекциях пчел / А.М. Грязнев, С.В. Кузнецова, В.И. Масленникова // Ветеринарная медицина. – 2005. – № 1. – С. 14-15.

37. Грязнева, Т.Н. Антагонистическая активность бифидо - и лактобактерий в отношении энтеробактерий / Т.Н. Грязнева, Л.Я. Старцева // Ветеринария. – 1991. – № 6. – С. 21-22.

38. Грязнева, Т.Н. Эффективность применения пробиотических кормовых добавок "Сорболин" и "Олин" при желудочно-кишечных болезнях новорожденных телят / Т.Н. Грязнева, Е.А. Смирнова, С.Ф. Василевич // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2018. – № 1. – С. 56-60.

39. Грязнева, Т.Н. Механизм антимикробного действия пробиотиков на основе бактерий рода bacillus. Тр. ВИЭВ / Т.Н. Грязнева, Е.А. Смирнова, П.А. Игуменцев, С.Ф. Василевич / Всерос. науч.-исслед. ин-т эксперим. ветеринарии им. Я.Р. Коваленко. – 2016. – Т. 79. – С. 128-136.

40. Губайдуллин, И.Н. Динамика содержания жира в организме рабочих пчел в условиях естественной среды при различных видах подкормок и массе отводков / И.Н. Губайдуллин, О.С. Ларионова, А.Г. Маннапов, Н.М. Губайдуллин, В.П. Мамаев // В сборнике: Современные проблемы интенсификации производства в АПК. Сборник научных трудов. Всероссийский научно-исследовательский институт контроля, стандартизации и сертификации ветеринарных препаратов. – Москва. – 2005. – С. 88-89.

41. Губайдуллин, Н.М. Динамика содержания азота в организме рабочих пчел в защищенном грунте в отводках с различной массой и видов подкормок / Н.М. Губайдуллин, О.С. Ларионова, А.Г. Маннапов, Н.М. Губайдуллин, В.П. Мамаев // В сборнике: Современные проблемы интенсификации производства в АПК. Сборник научных трудов. Всероссийский научно-исследовательский институт контроля, стандартизации и сертификации ветеринарных препаратов. – Москва. – 2005. – С. 86-88.
42. Губин, В.А. Карпатская пчела, ее характерные особенности и перспективы использования / Автореф. дисс. канд. с.-х. наук. 06.02.10. – Москва, 1975. – 16 с.
43. Губин, В.А. Ценная порода пчел. //Пчеловодство. 1982. №6. –С.8-9.
44. Губин, В.А. Особенности поведения карпатских пчел. //Пчеловодство, 1983. № 2. –С.7-9.
45. Губин, В.А. Недостатки или достоинства? //Пчеловодство. – 1987. - № 7. -С. 8-9.
46. Губин, В.А. Сравнение породных групп карпатских пчёл. / В.А. Губин, Т.Т. Тормосина //Пчеловодство. -1985. - № 8. -С. 10-11.
47. Губин, В.А, Происхождение и особенности карпатских пчел. Карпатские пчелы. Ужгород, издательство «Карпаты», 1989. -С. 6.
48. Действие пробиотических подкормок на продуктивность пчелиных маток / А. С. Тренина, С. Л. Воробьева, В. М. Юдин, С. И. Коконев // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В. Р. Филиппова. – 2021. – № 4 (65). – С. 102-108.
49. Димитриев, О.А. Среднесуточная яйценоскость у чистопородных карпатских и помесных пчеломаток на фоне стимулирующих подкормок / О.А. Димитриев, А.С. Скачко // Современные проблемы пчеловодства: Материалы первой Международной научно-практической конференции по пчеловодству в Чеченской Республике, г. Грозный (Россия, Чеченская Республика, 15-18 мая 2017 г. / ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет». Грозный. – 2017. – С. 67-71.

50. Еремия, Н.Г. Возрастные изменения содержания аминокислот в теле пчел / Н.Г. Еремия // Тезисы Докл. Республ. конференции. – Кишнев. – 1978. – Ч.1. – С. 109-110.
51. Еремия, Н.Г. Содержание воды, жира и белка в теле пчел в весенний период / Н.Г. Еремия // В кн. Достижения науки в животноводстве. – Кишнев. Штиинца. – 1984. – С. 73-81.
52. Еремия, Н.Г. Повышение продуктивности пчелиных семей путем использования комплекса белково-минеральных подкормок. // Автореф. дисс. канд. с.-х. наук. 06.02.10. – М. – 1985. – 16 с.
53. Еськов, Е.К. Экология медоносной пчелы / Е.К. Еськов // – М.: Росагропромиздат. – 1990. – 291 с.
54. Еськов, Е.К. Этология медоносной пчелы / Е.К. Еськов // – М.: Колос, 1992. – 333 с.
55. Еськов, Е.К. Факторы, влияющие на летную активность пчел / Е.К. Еськов, М.Д. Еськова // Пчеловодство. – 2011. – № 7. – С. 16-17.
56. Жеребкин, М.В. О некоторых физиологических изменениях в организме медоносных пчел при подготовке их к зиме / М.В. Жеребкин, Я.Л. Шагун // Вестник № 20. – М.: Московский Рабочий. – 1971. – 60 с.
57. Жеребкин, М.В. Зимовка пчел / М.В. Жеребкин // М., 1979. – 150 с.
58. Жилин, В.В. Физиологические показатели семей пчел при подкормке медовой сытой и производстве биологически активных продуктов пчеловодства / В.В. Жилин, А.Г. Маннапов // В сборнике: Методы повышения продуктивных и защитных функций организма животных в Республике Башкортостан. Башкирский гос. аграрный университет. – Уфа. – 2000. – С. 104-107.
59. Жилин, В.В. Организационно-экономические аспекты развития отрасли / В.В.Жилин, А.Г.Маннапов // Пчеловодство. -2006. -№ 5. -С. 4-5.
60. Зайцев, И.А. Влияние на рост, развитие и хозяйственно полезные признаки медоносных пчел стимулирующих подкормок с белковым препаратом тестим и пробиотиком апилайф. / Автореф. дисс. канд. с.-х. наук. 06.02.10. – М.: 2015. – 24 с.

61. Зинченко, Е.В. Иммунобиотики в ветеринарной практике / Е.В. Зинченко, А.Н. Панин. – Пушино. – 2000. – 161 с.
62. Золина, Г.Д. Породный тип пчел «Московский» занесен в Государственный Реестр селекционных достижений / Г.Д. Золина, А.Г. Маннапов // Пчеловодство. – 2017. – № 8. – С. 6-8.
63. Ильясов Р.А., Богуславский Д.В., Саттаров В.Н., Маннапов А.Г. Подходы по сохранению местных подвидов медоносной пчелы/ В сборнике: Инновационные аспекты преподавания биологии в школе и вузе. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. -Уфа, 2023. -С. 30-40.
64. Ишемгулов А. М. Башкирская порода медоносных пчел / А. М. Ишемгулов / Резервы повышения эффективности пчеловодства и апитерапии. – Уфа, 2006. – С. 20–24.
65. Ишмуратов, Г.Ю. Управление роением пчелиных семей / Г.Ю. Ишмуратов, А.Г.Маннапов, А.В.Лихой, Е.А.Смольникова, Р.С. Ахмадеев // Актуальные проблемы зоотехнии и ветеринарной медицины. -Уфа. –1996. –С.146-148.
66. Каипкулов, Р.Н. Влияние стимулирующих добавок на развитие и продуктивность пчелиных семей. – Пути повышения эффективности АПК в условиях вступления России в ВТО / Р.Н. Каипкулов, Ю.Г. Исхаков // Башкинский государственный аграрный университет. – Уфа. – 2003. – Ч. 2. – С. 267-269.
67. Козин, Р.Б. Питание пчел / Р.Б. Козин, С.А. Стройков // Пчеловодство. – 1991. – № 10. – С. 32-33.
68. Козуб, М.А. Применение стимулирующих подкормок при получении маточного молочка / М.А. Козуб // Пчеловодство. – 2014. – № 6. – С. 16-17.
69. Колчаева И.Н. Характеристика переработанных пчелами углеводных кормов / И.Н. Колчаева, Н.Г. Билаш // В сборнике: Достижения молодых ученых - зоотехнической науке и практике. Сборник докладов научно-практической конференции. – 2018. – С. 315-319.
70. Комлацкий В. И., Стрельбицкая О. В. / Влияние жидкого кормового концентрата «фурор» и сахарного сиропа на продолжительность жизни рабочих пчел в садковых опытах/Перспективы развития пчеловодства в условиях

индустриализации АПК: Сб. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. / отв. за вып. В. И. Комлацкий. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – С.105-109.

71. Косарев М. Н. Селекция породного типа «Бурзянская бортевая пчела» / М. Н. Косарев и др. // Пчеловодство. – 2011. – № 6. – С. 14–15.

72. Кривцов, Н.И. Пчеловодство: Учебник / Н.И Кривцов, Р.Б. Козин, В.И. Лебедев, В.И. Масленникова // - СПб.: Издательство «Лань». – 2010. – 448 с.

73. Кривцов, Н.И. Серые горные кавказские пчелы / Н.И. Кривцов, С.С. Сокольский, Е.М. Любимов // Майкоп: ОАО Полигра-Юг. – 2009. – 191с.

74. Кривцов Н. И. Выведение породного типа «Краснополянский» серой горной кавказской пчелы / Н. И. Кривцов, С. С. Сокольский, Л. Н. Савушкина, Е. М. Любимов // Вестник РАСХН. – 2008. – № 5. – С. 69–71.

75. Кривцов Н. И. Дифференциация основных пород пчел с использованием микросателлитов / Н. И. Кривцов, Н. А. Зиновьева, А. В. Бородачев, В. И. Лебедев, М. С. Форнара // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.П. Костычева. – 2011. – № 4 (12). – С. 23–27.

76. Кривцов, Н.И. Сохранение и рациональное использование генофонда пород медоносной пчелы (*Apis mellifera* L.) / Н.И. Кривцов, А.В. Бородачев, Л.Н. Савушкина // Проблемы сохранения биоразнообразия в животноводстве. – 2018. – С. 194-202.

77. Кричевцова, А.Н. Активность пчел при осеннем обновлении гнездовых построек воиной нового поколения / А.Н. Кричевцова, А.Г. Маннапов // Пчеловодство. - 2021. - №6. - С. 47-51.

78. Курченко, М.П. Расчет приготовления сахарного сиропа с добавками / М.П. Курченко // Пчеловодство. – 1996. – № 6. – С. 31-32.

79. Ларионова, О.С. Развитие семей пчел, их продуктивные показатели при применении микробиологического препарата апиник / О.С. Ларионова, А.Г. Маннапов // Вестник Саратовского госагроуниверситета. – 2011. – № 10. – С. 32-35.

80. Лебедев, В. И. Питательная ценность кормов и подкормка семей/В. И. Лебедев, Н. Г. Билаш // Пчеловодство. – 1995. – № 1. – С. 16–20.
81. Лебедев, В.И. Жизнь пчелиной семьи в течение года / В.И. Лебедев // Пчеловодство. – 1998. – № 4. – С. 8-12.
82. Лебедев, В.И. Закономерности роста и развития семей пчел в течение года, Рыбное: сб. науч. тр. / НИИ пчеловодства. Рыбное. – 1995. – С. 30-52.
83. Лебедев, В.И. Оптимальные сроки осенней подкормки / В.И. Лебедев, В.П. Лебедева, М.П. Соловова // Пчеловодство. – 2000. – № 7. – С. 14-17.
84. Лебедев, В.И. Биология пчелы медоносной и пчелиной семьи / В.И. Лебедев, Н.Г. Билаш. – М.: Колос. – 2006. – С. 8-96.
85. Лебедев, В.И., Пестис В.К., Маннапов А.Г. [и др.]. Пчеловодство. Практикум. Учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности "Зоотехния" / Минск, Москва. – 2015. – 432 с.
86. Лебедев, В.И. Инновационные приемы и методы пчеловодства/ В.И. Лебедев, Л.В. Прокофьева, А.П.Савин, А.В. Бородачѳев и др. // Под общей редакцией: О.С. Мелентьевой. Сергиев Посад. – 2018. – 240 с.
87. Левченко, И.А. Пороги мобилизационных танцев различных рас медоносных пчел/ И.А. Левченко, И.Г. Багрий, В.Н. Олифир, И.И. Шалимов // XXIII Международный конгресс по пчеловодству. Бухарест. Издательство «Апимондия». - 1971. - С.425-429.
88. Лихотин, А.К. Препарат Овогид для пчел / А.К. Лихотин // Пчеловодство. – 1993. – № 3. – С. 21-22.
89. Малик, Н.И. Новые пробиотические препараты ветеринарного назначения / Н.И. Малик. – М. – 2008. – 345 с.
90. Малик, Н.И. Ветеринарные пробиотические препараты / Н.И. Малик, А.Н. Панин // Ветеринария. – 2001. – № 1. – С. 46-51.
91. Малькова, С.А. Влияние препарата ЛП УДС на медоносных пчел. / С.А. Малькова, Н.П. Василенко // Пчеловодство. – 2015. – № 3. – С. 25-26.
92. Малькова, С.А. Майкопский тип карпатской породы / С. А. Малькова, Н. П. Василенко // Пчеловодство. – 2008. – № 3. – С. 8–10.

93. Мамонтова, Ю.А. Уровень азота и гликогена у медоносных пчел при стимулирующей подкормке с гречишным медом / Ю.А. Мамонтова, А.Г. Маннапов // В сборнике: Современные проблемы пчеловодства и пути их решения. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – 2016. – С. 183-192.

94. Мамонтова, Ю.А. Экстерьерный профиль и аминокислотный состав в организме пчелиных особей при создании изолированных улочек в гнезде / Ю.А. Мамонтова, А.Г. Маннапов, М.В. Брановец // Морфология. – 2019. – Т. 155. – № 2. – С. 185.

95. Маннапов, А. Г. 77-я линия карпатских пчел в ООО «Пчелоколхоз Кисловодский» / А. Г. Маннапов, С. Н. Храпова, В. В. Ляхов, Р. В. Донцов // Пчеловодство. – 2013. – № 9. – С. 10–12.

96. Маннапов, А. Г. Комплексная оценка пчелиных семей пчелоколхоза «Кисловодский» Ставропольского края / А. Г. Маннапов, А. С. Скачко, О. А. Антимирова, В. В. Ляхов // Пчеловодство. – 2017. – № 9. – С. 15–17.

97. Маннапов, А. Г. Проблемы гнездовых построек в мировой практике пчеловодства и ее решение в России / А. Г. Маннапов, А. С. Скачко, Ю. А. Мамонтова, С. Н. Храпова, О. А. Антимирова // Зоотехния. – 2020. – № 1. – С. 27–30.

98. Маннапов, А. Г. Вывод маток и репродукция пчел карпатской породы в пчелопитомнике «Ставропольский» / А. Г. Маннапов, А. С. Скачко, С. Н. Храпова, О. А. Антимирова // Пчеловодство. – 2019. – № 10. – С. 10–14.

99. Маннапов, А.Г. Биохимические показатели организма рабочих пчел при использовании микробиологических препаратов / Г.С. Мишуковская, А.Г. Маннапов, О.С. Ларионова // Пчеловодство. – 2010. – № 3. – С. 24-25.

100. Маннапов, А. Г. Влияние препарата апиник на биологические показатели, микробиоценоз и зимовку пчел / А. Г. Маннапов, О. С. Ларионова // Пчеловодство. – 2011. – № 8. – С. 22–24.

101. Маннапов, А.Г. Влияние минеральных добавок и белковых компонентов в составе сахарного сиропа на хозяйственно полезные признаки трутней в

отцовских семьях / А.Г. Маннапов, М.Х. Муродов // Главный зоотехник. – 2017. – № 11. – С. 67-74.

102. Маннапов, А.Г. Пчеловодство. Практический курс / А.Г. Маннапов, О.А. Антимирова // Издательство РГАУ-МСХА. Москва. – 2012. – 211. – 213 с.

103. Маннапов, А.Г. Продолжительность жизни пчел, их масса и образование восковых пластинок при подкормках с препаратом апиник или пергой. / А.Г. Маннапов, А.Н. Кричевцова // Пчеловодство. - 2021. - №7. - С. 10-12.

104. Маннапов, А.Г. Изменение рабочих пчел в процессе зимовки / А.Г. Маннапов, А.Н. Кричевцова // Пчеловодство. - 2021. - № 8. –С.16-18.

105. Маннапов, А.Г. Инновационная вощина и стимулирующие подкормки улучшают развитие пчелиных семей / А.Г. Маннапов, А.Н. Кричевцова // Пчеловодство.- 2021. -№ 9. –С.18-21.

106. Маннапов, А.Г. Аминокислотный состав в организме пчелиных особей при создании изолированных улочек в гнезде / А.Г. Маннапов, Ю.А. Мамонтова, С.Н. Храпова // Сборник абстрактов. Тезисы докладов XXII Международного конгресса «Апиславия-2018». – М.: ООО «Компания «ЛАБ ПРИНТ». – 2018. –С. 57-58.

107. Маннапов, А.Г. Породный тип пчел «Московский» карпатской породы / А.Г. Маннапов, В.В. Ляхов, С.Н. Храпова // Сборник абстрактов. Тезисы докладов XXII Международного конгресса «Апиславия-2018». – М.: ООО «Компания «ЛАБ ПРИНТ». – 2018. – С. 61-62.

108. Маннапов, А.Г. Проблемы гнездовых построек в мировой практике пчеловодства и ее решение в России / А.Г. Маннапов, А.С. Скачко, Ю.А. Мамонтова, С.Н. Храпова, О.А. Антимирова // Зоотехния. – 2020. – № 1. – С. 27-30.

109. Масленникова, В.И. Терапевтическая эффективность препарата ТАНГ при европейском гнильце / В.И. Масленникова, Т.И. Сычева, Т.Н. Раздорожная // Материалы науч. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения Г.Ф. Таранова / НИИП. – Рыбное. – 2007. – С. 56-59.

110. Масленникова, В.И. Применение препаратов ТАНГ при сальмонеллезе пчел / В.И. Масленникова, А.М. Грязнев // Материалы Междунар. учеб.-метод.

и науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию академии: ч. 1. // ФГОУ ВПО «МГАВ-МиБ им. К. И. Скрябина». – М., 2004. – С. 77-80.

111. Масленникова, В.И. Влияние пробиотика ТАНГ на размножение клеща варроа / В.И. Масленникова, А.Н. Руденко // Пчеловодство. – 2015. – № 2. – С. 30-31.

112. Масленникова, В.И. Влияние ВЭСПа на пчел / В.И. Масленникова // Пчеловодство. – 1995. – № 6. – С. 20-23.

113. Мельник, В.Н. Препараты-стимуляторы для пчел / В.Н. Мельник, А.И. Муравская, Н.В. Мельник // Пчеловодство. – 2006. – № 3. – С. 22-24.

114. Мельничук И.А. Физиологическое изнашивание пчел, перерабатывающих осенью сахарный сироп / И.А. Мельничук // Сб. тр. НИИ пчеловодства. – 1966.

115. Методы проведения научно-исследовательских работ в пчеловодстве. Бородачев А.В., Бурмистров А.Н. [и др.]. – Рыбное: НИИП, – 2002. – 154 с.

116. Мишуковская, Г.С. Пробиотическая кормовая добавка «Ветоспорин Ж» / Г.С. Мишуковская, Н.Р. Мурзабаев, Т.Н. Кузнецова // Пчеловодство. – 2014. – № 7. – С. 14-16.

117. Мишуковская, Г. С., Гиниятуллин, М. Г., Шелехов Д. В., Смольникова, Е. А., Науразбаева А. И. Применение пробиотических кормовых добавок нового поколения для улучшения хозяйственно полезных признаков медоносных пчел *A. mellifera mellifera* L. // Перспективы развития пчеловодства в условиях индустриализации АПК : Сб. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. / отв. за вып. В. И. Комлацкий. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – С.128-134.

118. Морева, Л.Я. Изменение содержания воды и жира в теле пчелы в период зимовки / Л.Я. Морева, М.А. Козуб // Пчеловодство. – 2011. – № 1. – С. 16-17.

119. Морева, Л.Я. Влияние стимулирующих подкормок на весеннее развитие пчелиных семей в Краснодарском крае / Л.Я. Морева, М.А. Козуб // Пчеловодство. – 2013. – № 3. – С. 10-12.

120.Морева, Л.Я. Весеннее развитие пчел при подкормке эофитолом / Л.Я. Морева, Р.К. Мегес // Пчеловодство. – 2014. – № 5. – С. 33-34.

121.Москаленко, П.Г. Действие экистерона на пчел и клеща варроа / П.Г. Москаленко, Н.В. Липецкая, Ю.Д. Холодова // Ветеринария. – 1992. – № 1. – С. 42-43.

122. МУК 4.1.3606-20. 4.1. Методы контроля. Химические факторы. Определение натрия, калия, кальция и магния в пищевых продуктах методом атомно-абсорбционной спектрометрии: методические указания. – Москва, 2020. – 21 с. – Текст: непосредственный.

123.Мурылев, А.В. Динамика наполнения ректума пчел и продолжительность зимовки / А.В. Мурылев, А.В. Петухов // Пчеловодство. – 2011. – № 4. – С. 16-17.

124.О пчелах Buckfast и их родителе/ <https://beejournal.ru> › Deutsches Bienen

125.Панин, А.Н. Пробиотики – неотъемлемый компонент рационального кормления животных / А.Н. Панин, Н.И. Малик // Ветеринария. – 2006. – № 7. – С. 3-6.

126. Пашаян, С. А. Особенности обмена минеральных веществ в организме пчел / С. А. Пашаян. – Текст : непосредственный // Пчеловодство. – 2022. – № 4. – С. 19-20.

127.Пашаян, С. А. Количество минеральных веществ в организме пчел / С. А. Пашаян, К. А. Сидорова, Н. Ю. Третьяков. – Текст : непосредственный // Вестник Тюменской государственной сельскохозяйственной академии. – 2007. – № 1. – С. 58-60.

128.Пашаян, С. А. Биоэлементы в организме насекомых// АПК: инновационные технологии. – 2023. - №3 (62). –С.79-86.

129. Перспективы развития пчеловодства в условиях индустриализации АПК: Сб. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. / отв. за вып. В. И. Комлацкий. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – 236 с.

130.Пчеловодство / Н.И. Кривцов [и др.]. – СПб. : Лань. – 2010. – 448 с.

131. Пчеловодство / Ю.А. Черевко [и др.]. – М.: КолосС. – 2006. – 296 с.

132. Пшеничная, Е.А. Влияние подкормок на пчел перед зимовкой и после выставки / Е.А. Пшеничная // Пчеловодство. – 2011. – № 7. – С. 20-21.
133. Пшеничная, Е.А. Стимулирующие подкормки и зимовка пчел / Е.А. Пшеничная // Пчеловодство. – 2010. – № 10. – С. 10-11.
134. Роднова, В.А. Госкомстат о пчеловодстве – 2003 // Пчеловодство. 2004. № 8. С. 3-4.
135. Роднова, В.А. Сельхозперепись поможет отрасли // Пчеловодство. 2006. № 2. С. 3-4.
136. Ротхла, А.К. Пыльца в сахарном сиропе / А.К. Ротхла // Пчеловодство. – 1989. – № 5. – С. 25-27.
137. Руттнер, Ф. Породы пчел Африки // XXV Международный конгресс по пчеловодству. – Бухарест, 1967. – С. 330 - 349.
138. Руттнер, Ф. Расы пчёл / Ф. Руттнер; пер. с англ., под ред. Т.И. Губиной // Пчела и улей. – М.: Колос, 1969. – С. 30 – 44.
139. Руттнер, Ф. Техника разведения и селекционный отбор пчёл / Ф. Руттнер. – М.: Астрель, 2006. – С. 106 – 111, с. 124 – 125, с. 126 – 161.
140. Савушкина, Л.Н. Фенотипическая изменчивость яйценоскости пчелиных маток [Исследования пчелиных маток приокского породного типа] / Л.Н. Савушкина, А.В. Бородачев // Пчеловодство. – 2018. – № 9. – С. 11-12.
141. Савушкина, Л.Н. Яйценоскость пчелиных маток, разводимых в России / Л.Н. Савушкина, А.В. Бородачев // Пчеловодство. – 2018. – № 10. – С. 26-27.
142. Сатарова, А.А. Влияние гомогената трутневого расплода на качество пчелиных маток / А.А. Сатарова, М.Г. Гиниятуллин, Н.М. Ишмуратова // Пчеловодство. – 2010. – № 2. – С. 25-29.
143. Сатарова, А.А. Виды белковых подкормок и хозяйственно полезные признаки пчелиных семей / А.А. Сатарова, М.Г. Гиниятуллин, Н.М. Ишмуратова // Пчеловодство. – 2013. – № 7. – С. 17-19.

144. Сафаргалин, А.Б. Зимостойкость и морфогенетические особенности аборигенной популяции *Apis mellifera mellifera* L. В особо охраняемых природных территориях Республики Башкортостан. Автореф. дисс. канд. биол. наук.03.02.14. – М., – 2012. – 20 с.

145. Сафиуллин, Р. Р. Создание породного типа «Татарский» в среднерусской породе пчел / Р. Р. Сафиуллин и др. // Зоотехния. – 2011. – № 4. – С. 4–6.

146. Селекционное улучшение продуктивных и племенных качеств пчелиных семей: Методические указания. Н.И. Кривцов, Г.Д. Билаш, А.В. Бородачев – М.: Информагротех. – 1999. – 84 с.

147. Сенюта, А. С. Конец эпохи дупла / А. С. Сенюта // Пчеловодство. - 2004. - № 1. - С. 36-38.

148.Сенюта А.С. Теория нового пчеловодства. // Пчеловодство. - 2005. - № 6. - С. 34-35.

149.Скворцов, А.И. Использование белковой подкормки в ранневесенний период/А.И. Скворцов, И.Н. Мадебейкин//Пчеловодство. –2011. – № 4. – С. 12.

150. Смирнов, А.М. Изучение эффективности фунгицидов при аскоферозе пчел / Смирнов А.М., Сохликов А.Б., Грузнов Д.В., Блинов А.В., Луганский С.Н., Игнатьева Г.И. // Ветеринария и кормление. -2024. -№ 1. -С. 17-20.

151. Смирнов, А.М. Совершенствование методик по дезинфекции и санитарии в пчеловодстве// Пчеловодство. -2023. -№ 3. -С. 32-36.

152.Сокольский, С.С. Породный тип «Краснополянский» / С.С. Сокольский, Е.М. Любимов, Н.И. Кривцов, Л.Н. Савушкина // Пчеловодство. – 2008. – № 2. –С. 4-6.

153. Таранов, Г.Ф. Корма и кормление пчел/Г.Ф Таранов. –М., 1986. – 160 с.

154. Технология содержания пчелиных семей в течение года / Г.Д. Билаш [и др.]. – М.: Информагротех. – 1999. – 100 с.

155. Тимашева, О.А. Подбор фитогормонов и доз / О.А. Тимашева // Пчеловодство. – 2004. – № 3. – С. 14-16.

156. Трoнина, А. С. Влияние пробиотиков СпасиПчел и ПчелоНормoСил на продуктивные показатели пчелиных семей / А. С. Трoнина, С. Л. Воробьева, Л. М. Колбина [и др.] // Пчелoводство. – 2020. – № 2. – С. 18-20.

157. Трoнина, А. С. Влияние использования пробиотических подкормок на темп роста пчелиных семей и их медовую продуктивность / А. С. Трoнина, С. Л. Воробьева, В. М. Юдин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 6 (86). – С. 340-343.

158. Трухачев, В.И. Инновационный прорыв в биологии пчел и технологии производства продуктов пчелoводства / В.И. Трухачев, А.Г. Маннапов // Пчелoводства. – 2020. – № 3. – С. 4-6.

159. Ульянов, Д.Ю. Биологические и технологические аспекты, влияющие на производство маточного молочка/ Д.Ю. Ульянов, Н. Раним, Т.А. Грушинская, Ю.Н. Кутлин, С.Н. Храпова, О.А. Антимирова // Естественные и технические науки. —2023. — № 2 (177). — С. 66-68.

160. Ульянов, Д.Ю. Влияние белковых подкормок и ароматизаторов на прием личинок и количество маточного молочка/ Д.Ю. Ульянов, Т.А. Грушинская, Ю.Н. Кутлин, Р. Наал, О.А. Антимирова, С.Н. Храпова //Пчелoводство. —2023. — № 3. — С.12-13.

161. Урсy, Н.А. Аминокислотный состав естественного белкового корма у пчел разных пород / Н.А. Урсy, Ю.М. Леонов // Тр. Кишиневского с.-х. ин-та, т. 163. – Кишинев. – 1976.

162. Урсy, Н.А. Сезонные изменения содержания микро- и макроэлементов в теле пчел./ Н.А.Урсy, Н.Г Еремия // В кн. Достижения науки в животноводстве. – Кишенев. Штиинца. – 1984. – С. 81-85.

163. Улановский, В.В. Сильные семьи осенью - богатый медосбор весной / В.В. Улановский // Пчелoводство. – 1994. – № 4. – С. 4.

164. Халифман, И. Живая модель живого / И. Халифман, Е. Васильева // Пчелoводство. – 2006. – № 10. – С. 6-8.

165. Храпова, С.Н. Биохимический потенциал организма рабочих пчел при выращивании на сотах, отстроенных из вошины нового поколения / С.Н. Храпова // Сборник абстрактов. Тезисы докладов XXII Международного конгресса «Апиславия-2018». – М.: ООО «Компания «ЛАБ ПРИНТ». – 2018. – С. 112-113.

166. Храпова, С.Н. Биоресурсная оценка степени развития глоточных желез пчел в онтогенезе при выращивании на различных сотах / С.Н. Храпова, Ю.А. Мамонтова, Н.Д. Московская // Морфология. – 2019. – Т. 155. – № 2. – С. 303-304.

167. Худайбердиев, А.А. Оптимизация состояния жирового тела и массы рабочих пчел осенней генерации / А.А. Худайбердиев, А.С. Скачко, Ю.А. Юлдашбаев, С.Н. Храпова // Пчеловодство. – 2020. – № 7. – С. 14-17.

168. Худайбердиев А. А. Осенняя подготовка пчелиных семей к зимовке для вывода сверххранних пчелиных маток в условиях Республики Узбекистан/ А. А. Худайбердиев, А. Г. Маннапов // Главный зоотехник. – 2020. – № 9. – С. 60–71.

169. Черевко Ю.А., Черевко Л.Д., Бойценюк Л.И. Зимостойкость и продуктивность пчел. // Пчеловодство. -1998. -№ 5. -С. 16.

170. Черевко, Ю.А. Пчеловодство / Ю.А. Черевко, Г.А. Аветисян. – М.: Астрель. – 2003. – 367 с.

171. Черевко, Ю.А. Пчеловодство / Ю.А. Черевко, Л.И. Бойценюк, И.Ю. Верещака / – М.: КолосС. – 2008. – 384 с.

172. Черевко, Ю.А. Чистопородное разведение, медоносных пчел / Ю.А. Черевко, Л.И. Бойценюк, С.Г. Ракитин. – М.: Изд-во МСХА. – 2004. – 96 с.

173. Черевко, Ю.А. Естественный отбор и чистопородное разведение / Ю.А. Черевко // Пчеловодство. – 2006. – № 10. – С. 10-12.

174. Чернов, Н.С. Особенности подготовки и зимнего содержания пчелиных семей в условиях Южного Урала: Автореф. канд. с.-х. наук. 06.02.10. – М.: -1987. – 21 с.

175. Чугреев, М.К. Научно-практическое обоснование интенсификации пчеловодства за счет использования биологических особенностей медоносных пчел и применения апипродуктов. Дисс.. доктора биол.наук. 06.02.10. – Волгоград. – 2011. – 420 с.

176. Чупахин, В.И. Стимовит – белково-витаминная, биологически активная подкормка / В.И. Чупахин, Д.Н. Кустря // Пчеловодство. – 2003. – № 1. – С. 31.

177. Чупахина, О.К. Подготовка к зимовке начинается в августе / О.К. Чупахина, В.А. Роднова // Пчеловодство. – 2013. – № 7. – С. 24-26.

178. Шагун, Л.А. Минеральные вещества в осенней подкормке и зимовке пчел / Л.А. Шагун // Науч. тр. НИИ пчеловодства. – Рыбное, Рязанской обл., 1982. – С. 152-156.

179. Шагун, Л.А. Повышение зимостойкости и продуктивности пчелосемей путем использования минеральных добавок / Л.А. Шагун // Пчеловодство. – 1987. – № 1. – С. 10-11.

180. Шаров М. А. Порода медоносных пчел «Дальневосточная» / М. А. Шаров / Тезисы докладов XXII Международного Конгресса Апиславии. – ООО «Компания «ЛАБ ПРИНТ», 2018. – С. 117–119.

181. Эффективность потребления пчелами сахарного сиропа различного состава / Ж. Бацилек [и др.] // Материалы XXVII Междунар. конгресса по пчеловодству. – Бухарест: Апимондия. – 1979. – С. 234-243.

182. Эффективность сахарно-медово-пыльцевых подкормок при работе пчел в условиях защищенного грунта / А.Г. Маннапов [и др.] // Гавриш : науч.-инф. журнал для специалистов защищенного грунта. – 2004. – № 2. – С. 28-31.

183. Юмагужин, Ф.Г. Сезонные изменения активности каталазы ректальных желез / Ф.Г. Юмагужин, А.Б. Сафаргалин // Пчеловодство. – 2013. – № 8. – С. 18-20.

184. Ярошевич, Г.С. Биологически активные вещества, повышающие плодовитость маток и продуктивность пчелиных семей / Г.С. Ярошевич // – Пчеловодство холодного и умеренного климата. – Москва. – 2007. – С. 81-85.

185. Gilliam, M. Bacteria belonging to the genus *Bacillus* associated with three species of solitary bees / M. Gilliam, S.L. Buchmann, B.J. Lorenz, R.J. Schmalzel // *Apidologie*. – 1990. – N 2. – P. 99-105.
186. Gilliam, M. Diseases, pests, and normal microflora of honeybees, *Apis mellifera*, from feral colonies / M. Gilliam, S. Taber III // *J. Invertebr. Pathol.* – 1991. – N 58. – P. 286-289.
187. Gilliam, M. Microflora of honey bees, *Apis mellifera*, and the enigma of Gram-variable pleomorphic bacteria / M. Gilliam // XXV Ann. Mtg. Soc. Invertebr. Pathol., Heidelberg. – 1992, Germany. Program and Abstr. – P. 269.
188. Gilliam, M. Microorganisms associated with pollen, honey, and brood provisions in the nest of the stingless bee, *Melipona fasciata* // M. Gilliam, D.W. Roubik, B.J. Lorenz // *Apidologie*. – 1990. – N 21. – P. 89-97.
189. Gilliam, M. The mycoflora of adult worker honeybees, *Apis mellifera*: effects of 2,4,5-T and caging of bee colonies / M. Gilliam, H.L. Morton, D.B. Prest, R.D. Martin, L.J. Wickerham // *Invertebr. Pathol.* – 1977. – N 30. – P.50-54.
190. Gonnet, M. *Ann. / M. Connet. Abeule*. – 1965. – N 8 (2). – P. 122-146.
191. Goulding, R. W. J. *Chromat.* / R.W. Goulding. – 1975. – N 103. – P. 229-239.
192. Hadorn, H. *Deuts. Lebensm. Rundsch.* / H. Hadorn, K. Zurcher. – 1966. – N 7. – P. 195-201.
193. Inglis, G.D. Aerobic microorganisms associated with alfalfa leafcutter bees (*Megachile rotundata*) / G.D. Inglis, L. Sigler, M.S. Goettel // *Microb. Ecol.* – 1993. – N 26. – P. 125-143.
194. Jachimowicz, T. *Blenenvater*. – 1976. – N 5 – P. 131-133.
195. Lankford, C.E. Inoculum – dependent division lag of *Bacillus* cultures and its relation to an endogenous factors / C.E. Lankford, J.R. Walker, J.B. Ruts *Ibid.* – 1966. – N 57. – N 3. – P. 620-622.
196. Lichter, A. The Genes Involved in Cytokinin Biosynthesis in *Erwinia herbicola* pv. *gypsophilae*: Characterization and Role in Gall Formation / A. Lichter,

I. Barash, L. Valinsky, S. Manulis // *J. of Bacteriology*. – 1995. – Vol. 177. – No. 15. – P. 4457-4465.

197. Morris, C.E. The ecological significance of biofilm formation by plant-associated bacteria / C.E. Morris, J.M. Monier // *Annu. Rev. Phytopathol.* – 2003. – № 41. – P. 429-453.

198. Medina, A. Bee Pollen, a Substrate that Stimulates Ochratoxin A Production by *Aspergillus ochraceus* Wilh / Á. Medina, G. González, J.M. Sáez, R.o Mateo, M. Jiménez // *Systematic and Applied Microbiology*. – 2004. – V. 27. – № 2. – P. 261-267.

199. Nout, M.J.R. Fermentative preservation of plant foods / M.J.R. Nout, F.M. Rombouts // *J. Appl. Bacteriol. Symp. Suppl.* – 1992. – N 73. – P. 136-147.

200. Palmer, J.K. *Agric. Food Chem.* / J.K. Palmer, W.B. Brandes. – 1974. – N 22. – P. 709.

201. Senesi, S. *Bacillus* spores as probiotic products for human use. / E. Ricca, A.O. Henriques, S.M. Cutting // *Bacterial spore formers: probiotics and emerging application*. – Norfolk., UK: Horizon Biosciences Press. – 2004. – P. 131-141.

202. Shimanuki, H. Bee fungus leads to new control for foulbrood disease // *Am. bee J.* – 1993. – Vol. 133. – № 10. – P. 701.

203. Simpson, J. *Bee World.* / J. Simpson. – 1952. – N 33 (7). – P. 112-117.

204. Steinhaus, E.A. A study of the bacteria associated with thirty species of insects, 1941. Downloaded from jb.asm.org by on July 30, 2007. – P. 58.

205. Stendifer, J.N. Biochemistry and microbiology of pollen collected by honey bees from almond *Prunus Dulcis* / J.N. Stendifer, W.F/W. McCaughey, S.E. Dixon // *Apidologie*. – 1980. – V.II. – № 7. – P. 163-171.

206. Thean, J.E., Funderburk, W.C.Jr.: *J. AOAC*. – 1977. – N 60 (4). – P. 838-841.