



Магомедов Муртазали Шехмагомедович

**ВЛИЯНИЕ СТИМУЛИРУЮЩИХ ПОДКОРМОК И СОТОВ ИЗ
УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ ВОЩИНЫ НА ВОСПРОИЗВОДСТВО И
БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТРУТНЕВЫХ ЛИЧИНОК**

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

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени

кандидата биологических наук

Казань, 2024

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

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

Официальные оппоненты: **Земскова Наталья Евгеньевна,** доктор биологических наук, доцент, заведующий кафедрой зоотехнии ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет»

Осокина Анастасия Сергеевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Удмуртского научно-исследовательского института сельского хозяйства – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук»

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет»

Защита диссертации состоится «20» декабря 2024г. в 13³⁰ ч. на заседании диссертационного совета 35.2.016.03 на базе ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана» по адресу: 420029, РТ, г. Казань, ул. Сибирский Тракт, 35.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» и на сайте <http://www.kazanveterinary.ru>

Автореферат разослан «__» _____ 2024 г. и размещен на сайтах: <http://www.vak.minobrnauki.gov.ru> и <http://www.kazanveterinary.ru>

Ученый секретарь диссертационного совета, доктор ветеринарных наук

Юлия Вадимовна Ларина

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Первое десятилетие XXI века ознаменовалось тем, что население ряда государств начали использовать в пищу, новый продукт пчеловодства – гомогенат трутневых личинок. Его получают из измельченных тканей личинок-самцов с небольшим количеством их пищи.

Исследователи отмечают, что производство этого биологически активного продукта имеет свои особенности (Будникова Н.В., 2011; Магомедов М.Ш. и др. 2023; Прохода И.А., 2009). Так, если брать личинки из незапечатанных ячеек, до 7-го дня, как продукт, он будет почти таким как маточное молочко. А желе, приготовленное из запечатанных ячеек сота, взятых из гнезда на 11-12 день, будет содержать больше естественных гормонов.

Для получения гомогената трутневых личинок (ГТЛ) используют пчелиные соты с диаметром ячеек 5,2-5,7 мм, а также специальные - трутневые, отстроенные из трутневой вошины, с диаметром ячейки 6,8-7,0 мм (Анахина Е.А. и др., 2023; Маннапов У.А., Маннапов А.Г., 2011; Маннапов А.Г., Кричевцова А.Н., 2022). В связи с освоением в России производства вошины нового поколения с α углом в основании дна ячеек в $95-110^\circ$, соответствующего по параметрам природному образцу (стандарту), как для отстройки сотов с пчелиными ячейками, так и трутневыми, научно-практический интерес представляет использование его для получения гомогената трутневых личинок (Анахина Е.А., 2022; Маннапов У.А., 2010; Маннапов А.Г. и др., 2020; Скачко А.С. и др., 2020).

В биологическом плане осеннее наращивание пчел и формирование гнезда должно осуществляться использованием трутневых сотов, помещаемых в центр гнезда для раннего выращивания трутней, используемых для получения гомогената трутневых личинок. С другой стороны, весной семьи, выкармливающие трутней, для своего роста и развития должны получать стимулирующие подкормки с белковыми и минеральными добавками. Для этих целей в пчеловодстве начали применять композиционные подкормки в сочетании с пробиотиками и пребиотиками, включая молочные смеси для грудных детей (Худайбердиев А.А., Маннапов А.Г., 2020). При этом молочные смеси основу которых составляют белки козьего молока с более низким уровнем трудно усвояемых альфа-S1-казеина и бета-лактоглобулина более предпочтительны.

Степень разработанности темы. Данные зарубежной и отечественной литературы показывают, что воспроизводство трутней с использованием сотов с ячейками для вывода рабочих пчел не позволяет получать биологически кондиционных 7-11-ти суточных личинок в пользовательских семьях пасек и

племенных отцовских семьях, выделенных для выращивания трутней, в том числе с использованием стимулирующих подкормок (Аветисян Г.А., 1987; Аветисян Г.А., Черевко Ю.А., 2002; Бородачев А.В., 2015-2016; Косарев В.Н., 2018; Маннапов А.Г., 2009-2021 Rutner F., 1967; 1981; Rut., 1987). Использование трутневой вощины, у которой угол основания дна ячеек не соответствует природному образцу, удлиняет сроки отстройки сотов и физиологически изнашивает рабочих пчел. При этом развернутый (тупой) α угол наклона дна ячейки уменьшает ее объем, по сравнению с природным стандартом и развивающиеся личинки не «плавают» в личиночном молочке. В России, в отличие от других стран с развитым пчеловодством, начали производить инновационную пчелиную и трутневую вощину с α углом в основании дна ячеек в $95-110^\circ$. Это позволяет решить мировую и отечественную проблему по отстройке трутневых сотов α углом в основании дна ячеек, соответствующего природному образцу. Включение в состав стимулирующих подкормок молочных смесей, содержащих пробиотики и пребиотики позволяет выращивать полноценных рабочих пчел и трутней (Кенинг, Моральди, 2008; Кутлин Ю.Н., Маннапов А.Г., Анахина Е.А., 2023).

Биологические и технологические аспекты содержания пчелиных семей, для производства традиционных продуктов медоносных пчел, представлены в исследованиях и публикациях Малкова, Губина В.А., Воробьевой С.Л., Саттарова В.Н., Маннапова А.Г., Кугейко В.О, Будниковой Н. В., Прохода И.А. Результаты исследований этих ученых были положены в основу использования пчелиных семей на медосборах разной интенсивности [Маннапов А.Г. и др., 2022]. Получение биологически активных продуктов пчеловодства, с отстройкой сотов из инновационной пчелиной и трутневой вощины со стимулирующими подкормками, содержащими пребиотики начато в последние пять лет на кафедре аквакультуры и пчеловодства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Целью исследований явилось оптимизация роста и развития пчелиных семей, биологических показателей трутневых личинок, выращиваемых на сотах, отстроенных из усовершенствованной вощины с использованием стимулирующих подкормок, белковыми добавками, близкими по составу маточному молочку.

Основные задачи исследования:

1. Установить влияние на биологические показатели пчелиных семей при осеннем наращивании пчел способов формирования гнезда с использованием трутневых сотов на качество зимовки отцовских семей, используемых для раннего производства гомогената трутневых личинок.

2. Определить этологические показатели, обуславливающие гнездостроительную активность в отцовских пчелиных семьях при использовании вощины с разной архитектурой ячеек на фоне стимулирующих подкормок с пробиотиками и пребиотиками.

3. Выявить биологические факторы, влияющие на выращивание расплода трутней.

4. Изучить биологические показатели трутневых личинок при воспроизводстве на сотах с разной архитектурой ячеек на фоне стимулирующих подкормок (содержание личиночного молочка в ячейке с 3-х суточными личинками, масса личинок в 3-х, 7-ми, 10-ти и 11- сут. возрасте).

5. Исследовать биологический потенциал отцовских семей по воспроизводству трутневых личинок на сотах с разной архитектурой ячеек на фоне стимулирующих подкормок с белковыми добавками.

6. Представить уровневые различия по некоторым аминокислотам и химическому составу гомогената трутневых личинок до и после запечатывания расплода, полученных с использованием сотов с разной архитектурой ячеек, на фоне стимулирующих подкормок с белковыми добавками.

7. Рассчитать экономическую эффективность использования пчелиных семей в производстве гомогената трутневых личинок.

Предмет и объект исследования. Предметом исследования явилось изучение состояния отцовских семей при сборке гнезда на зимовку, установкой трутневых сотов и выращивании трутневого расплода с использованием сотов, отстроенных из инновационной трутневой вощины, количественные и качественные показатели гомогената трутневых личинок. Объект исследования: отцовские семьи карпатской породы, используемые для получения гомогената трутневых личинок.

Научная новизна исследований. Впервые проведена оптимизация биологических и физиологических показателей пчелиных семей с использованием стимулирующих подкормок и сотов, отстроенных из усовершенствованной вощины. Разработаны и рекомендованы методы формирования гнезд с применением трутневых сотов, которые улучшают показатели качества зимовки отцовских семей, а также способствуют ускоренному весеннему росту и развитию для раннего воспроизводства трутневых личинок. Впервые представлены данные о содержании некоторых незаменимых и заменимых аминокислот в организме трутневых личинок, а также о химическом составе их гомогената.

Теоретическая и практическая значимость исследования. Результаты исследований расширяют теоретические знания о биологии трутней и восковых постройках с разной архитектурой ячеек для их выращивания, а также

способов сборки гнезда на зимовку с трутневыми сотами и получения гомогената трутневых личинок. В практическом плане обоснована и доказано необходимость отстройки сотов из инновационной трутневой вошины, используемого в производстве гомогената трутневых личинок. Применение новых технологических решений показало, что при использовании трутневого сота, по сравнению с пчелиным сотом, выход трутневого гомогената удваивается и составляет при подкормке с сахарным сиропом 298 г, при добавлении в сахарный сироп хлореллы - 350 г, с медовой сытой - 415 г, с добавлением в медовую сыту хлореллы - 487 г. На таком же уровне регистрируется выход гомогената трутневых личинок при использовании строительной рамки. Максимальный выход гомогената трутневых личинок был при использовании сотов, отстроенных из инновационной трутневой вошины (4-й группа). Его показатель превысил уровень 1-й контрольной группы при подкормке сахарным сиропом в 3,6 раза, при добавлении взвеси хлореллы или пробиотика Субтилис-С – в 4,2-4,3 раза, при подкормке медовой сытой – в 4,7 раза, при добавлении в медовую сыту взвеси хлореллы или пробиотика Субтилис-С – в 5,4-5,6 раза.

Методология и методы исследований. Методологической основой исследований явились экспериментальные работы ученых по выводу и воспроизводству трутней, оптимизации структуры гнезда при подготовке к зимовке отцовских семей постановкой трутневых сотов, влияния углеводных подкормок с белковыми, минеральными добавками и пробиотиками на количественные и качественные показатели получаемого гомогената трутневых личинок. При проведении научных исследований использованы общепринятые методы научного познания: зоотехнические, инструментальные, технологические, биологические и биохимические. Обработка экспериментальных данных выполнена с использованием статистических и математических методов, обеспечивших сравнимость, отличимость и объективность полученных результатов.

Положения диссертации, выносимые на защиту:

1. Показатели качества зимовки отцовских семей-воспитательниц при формировании гнезда с использованием трутневых сотов и стимулирующих подкормок с белковыми добавками.
2. Темпы строительства трутневых сотов при использовании вошины с разной архитектоникой ячеек и стимулирующих подкормок с белковыми добавками.
3. Биологические показатели трутневых личинок при воспроизводстве на сотах с разной архитектоникой ячеек сотов и стимулирующих подкормок с белковыми добавками.

4. Хозяйственно полезные признаки и биологический потенциал отцовских семей по воспроизводству трутневых личинок при производстве трутневых личинок на сотах с разной архитектурой ячеек и стимулирующих подкормок с белковыми добавками.

5. Аминокислотный состав трутневых личинок до и после запечатывания трутневого расплода.

6. Экономическая эффективность использования пчелиных семей в воспроизводстве трутневых личинок для получения гомогената трутневых личинок.

Степень достоверности и апробация результатов. По теме диссертации опубликовано 4 печатных работ, все в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России.

Объем и структура диссертации. Диссертационное исследование изложено на 128 страницах компьютерно-набранного текста, иллюстрировано 27 таблицами и 10 рисунками. Диссертация включает: введение, обзор литературы, собственные исследования, результаты собственных исследований, заключение с выводами и практическими предложениями. В списке проработанной литературы 217 источников, в том числе 35 – на иностранном языке.

2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Материал и методика исследований

Опыты по теме диссертации проводились в условиях учебно-опытной пасеки и лабораторий кафедры аквакультуры и пчеловодства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Наращивание силы пчелиных семей, предназначенных в качестве отцовских семей по выкармливанию трутневого расплода, в новом весеннем сезоне, начинали с 8 августа. Для опытов были подобраны пчелиные семьи массой 2,8 кг, количество печатного расплода было в пределах 156-160 сотен ячеек, пчелиные матки в возрасте 18 месяцев. Состояние глоточных желез, оценённых по методике Гесса колебалась в пределах 3,45-3,50 балла, состояние жирового тела - 3,25-3,30. Общая схема исследований представлена на рис. 2.1, по сериям опытов в таблицах 1-2. Объектом исследования являлись пчелиные семьи карпатской породы, содержащиеся в 16 –ти рамочных лежаках, рамками размером 435*300мм и системы Дадана-Блатта.

Состояние силы пчелиных семей устанавливали визуально, в улочках с переводом на массу учитывая, что в 1-й улочке 300 г пчел. Состояние жирового тела и глоточных желез определяли по А.Маурицио (1954) и Гессу (1965). Массу рабочих особей, трех дневных личинок и уровня содержания молочка в ячейках определяли взвешиванием на торсионных весах с точностью до 0,00 единиц. Динамику печатного расплода рабочих особей и трутневых/мужских

особей в контрольной и опытных семьях определяли рамкой-сеткой, со сторонами квадрата 5*5 см.

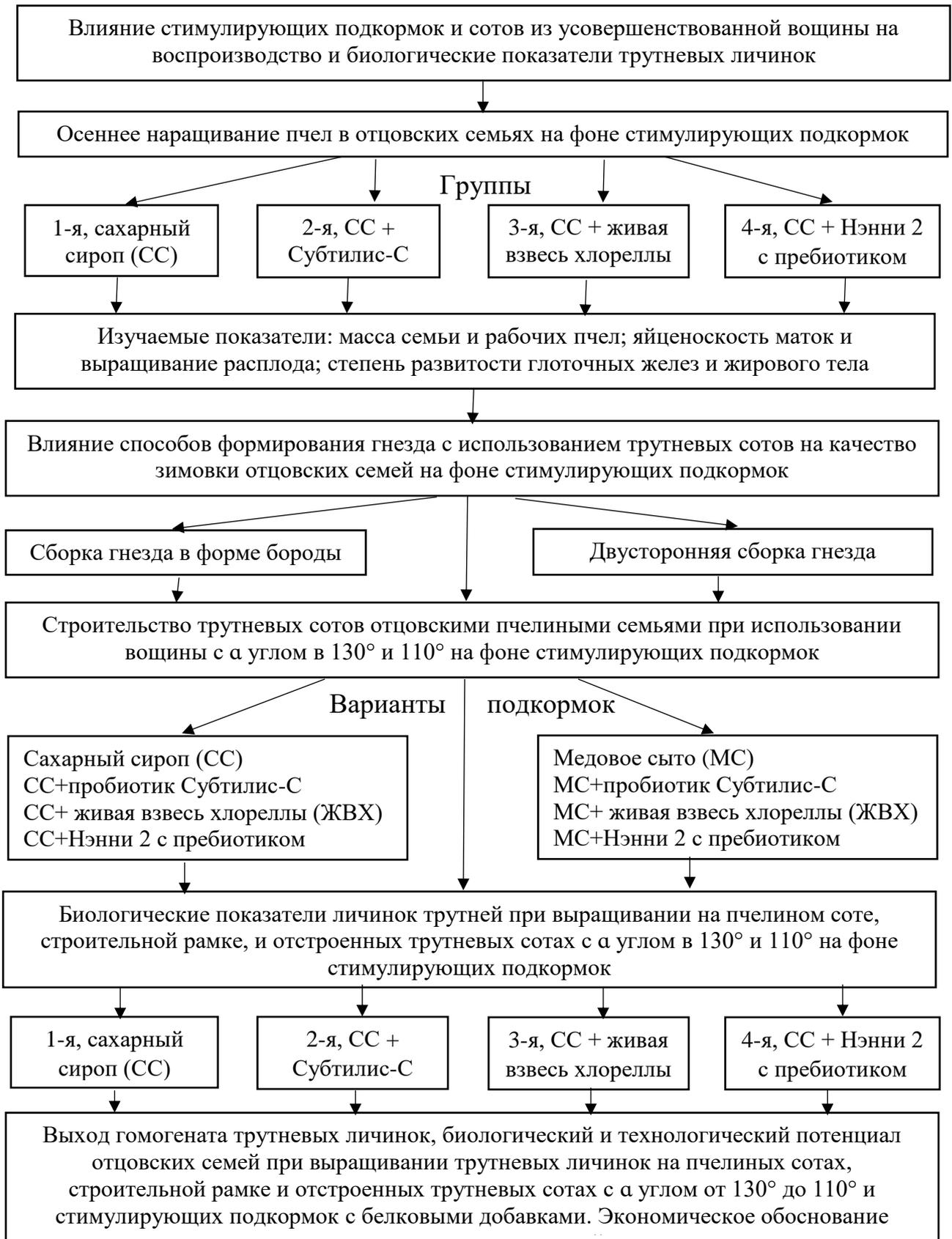


Рисунок 1 - Общая схема исследований

Для определения массы, общего азота, жира, однодневных трутней получали путем помещения зрелого расплода в рамочный изолятор. Аминокислоты в гемолимфе трутней определяли согласно общепринятой методике, выпариванием навески подготовленной пробы от трутней до появления сухого остатка. Исследования проводили на автоматическом аминокислотном анализаторе марки Elite Lachrom VWR Hitachi, в мкмоль/л (система СИ), в аккредитованной Исследовательской лаборатории кафедры аквакультуры и пчеловодства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Таблица 1 - Схема опыта по осеннему наращиванию силы семей

Показатели		Группы, n=10			
		1-я, СС	2-я, СС+ Субтилис-С	3-я СС+ хлорелла	4-я СС + Нэнни 2
Масса пчел. семей, кг:	1,2,3	По 300 мл, через день, 15 раз	По 300 мл СС, через день, 15 раз с добавлением пробиотика Субтилис-С по 1г на 1 л сиропа.	По 300 мл СС, через день, 15 раз с добавлением живой взвеси хлореллы 100 мл на 10 л сиропа.	По 300 мл СС, через день, 15 раз с добавлением молочной смеси Нэнни 2 с пребиотиком 5 г на 1 л сиропа.
Яйце продуктивность самок к 3-му учету на 4.09.					
Печатный расплод в Σ за три последних учета, квадратов					
Масса пчел. особей, мг:	1,2,3				
Степень развития глоточных желез, баллы:	1,2,3				
Степень развития жирового тела, баллы	1,2,3				
Примечание. 1 - показатели в начале опытов на 08 августа; 2 - при постановке в зиму на 11 ноября; 3 – на 24 марта.					
Схема опыта по изучению зимостойкости при двух вариантах сборки гнезда с использованием трутневых сотов					
Группы	Показатели обеспечивающие зимостойкость				
Сборка гнезда в форме бороды с 2-мя трутневыми соторамками в центре, с кормом по 3,5 кг и двусторонняя - с 2-мя трутневыми соторамками в центре, с кормом по 1,6 кг в каждой					
1. СС – контроль,	Сохранность семей, %. Расход кормов на 1 ул. пчел, кг. Ослабление семей, улочек. Уровень Str. Faseium в кишечнике, lgКОЕ/г Каловая нагрузка, 24.Ш, мг				
2. СС + Субтилис-С					
3. СС + хлорелла					
4. СС + Нэнни 2					

Таблица 2 – Схема 2-й и 3-й серии опытов

Изучение строительства трутневых сотов отцовскими пчелиными семьями из вощины с разным α углом на фоне стимулирующих подкормок				
Группы и α угол вощины, °	Варианты подкормок			Показатель
1-я, 130	сахарным сиропом (СС)		медовой сытой (МС)	Отстроено сотов из трутневой вощины, шт.
2-я, 130°	СС+Субтилис-С		МС+Субтилис-С	
3-я, 130°	СС+ЖВХ		МС+ЖВХ	
4-я, 130°	СС+Нэнни 2		МС+Нэнни 2	
5-я, 110°	СС		МС	
6-я, 110°	СС+Субтилис-С		МС+Субтилис-С	
7-я, 110°	СС+ЖВХ		МС+ЖВХ	
8-я, 110°	СС+Нэнни 2		МС+Нэнни 2	
Определение биологических показателей пчелиных семей с разной архитектурой основания дна ячеек сотов используемых в производстве ГТЛ				
Группа и вид подкормки	Вид сота и α угол дна основания ячейки, n=25			
	пчелиный	трутневый	строительная рамка	трутневый сот из новой вощины
	130°	130°	109°	110°
1. СС – контроль	Содержание пчелиного молочка и масса 3-х, 7-, 8-, 10-, 11-сут. трутневых личинок; количество личинок 8-11сут. возраста и их масса на 1 соте, на всех сотах в июне - августе. Выход общей массы трутневых личинок для производства ГТЛ. Уровень незаменимых и заменимых аминокислот.			
2. СС + Субтилис-С				
3. СС + ЖВХ				
4. СС + Нэнни 2				

Расширение гнезда пчелиных семей опытных групп проводили вощиной с α углом в 110°, которую получали на линии по производству вощины «Маргарите – 1», в лаборатории переработки воска учебно-опытной пасеки.

Полученные данные обработаны методами вариационной статистики с проверкой достоверности результатов с использованием t-критерия Стьюдента и уровня значимости (P) с использованием компьютерных программ.

3 Результаты собственных исследований

3.1 Морфофункциональные, интерьерные показатели пчел и биологические параметры пчелиных семей, обеспечивающие зимовку

Результаты наращивания пчел в семьях показали, что стимулирующие подкормки по-разному влияли на биологические показатели (табл. 3).

Таблица 3 - Показатели осеннего наращивания пчел

Показатели		Группы, M±m, n=10			
		1-я, сахарный сироп (СС)	2-я, СС+ Субтилис-С	3-я СС+ хлорелла	4-я СС + Нэнни 2 с пребиотиком
Масса пчелиных семей, кг:	1	2,80±0,02	2,80±0,03	2,80±0,01	2,80±0,03
	2	3,35±0,01	3,38±0,02	4,00±0,01*	4,00±0,02*
	3	2,50±0,01	2,80±0,03	3,51±0,02***	3,52±0,03***
Яйценоскость самок (шт.) к 3-му учету на 4.09.		1512,0±4,12	1575,0±2,20*	1663,0±3,45***	1672,00±6,15***
Печатный расплод в Σ за 3 последних учета, квадратов		580,00±3,21	614,00±2,54*	637,5±3,92***	640,16±5,11***
Масса пчелиных особей, мг:	1	102,10±1,10	102,50±1,00	102,40±1,18	102,70±1,16
	2	108,20±0,90	109,30±1,10*	114,50±1,13**	114,90±1,17**
	3	101,30±1,20	105,40±1,30*	110,70±1,20**	111,00±1,19***
Степень развития глоточных желез, баллы:	1	3,50±0,01	3,50±0,01	3,45±0,01	3,47±0,01
	2	3,70±0,01	3,72±0,01	3,84±0,01*	3,86±0,01*
	3	3,14±0,02	3,43±0,01*	3,52±0,02**	3,58±0,01**
Степень развития жирового тела, баллы:	1	3,26±0,01	3,30±0,02	3,28±0,02	3,25±0,03
	2	4,20±0,01	4,30±0,03	4,50±0,03*	4,70±0,02**
	3	2,70±0,01	3,50±0,02*	4,00±0,02***	4,10±0,01***

Примечание. 1 - в начале опытов на 08 августа; 2 - при постановке в зиму на 11 ноября; 3 – на 24 марта. Здесь и далее в таблицах * - $P \geq 0,95$; ** - $P \geq 0,99$; *** - $P \geq 0,999$ по сравнению с 1-й контрольной группой

Так, к концу эксперимента в 1-й (контрольной) группе общая масса семьи снизилась на 0,85 кг, во 2-й группе — на 0,58 кг, в 3-й и 4-й группах — на 0,49 и 0,48 кг соответственно. Этот показатель, как векторная величина, в биологическом плане зависит от массы каждой особи. Экспериментальные данные показали, что самый высокий уровень описываемого параметра наблюдался при подкормке пчелиных семей сахарным сиропом в сочетании с живой взвесью хлореллы (3-я группа) или при добавлении молочной смеси "Нэнни 2" с пребиотиком (4-я группа).

Наибольший уровень сохранности запасенных резервных веществ был зарегистрирован в 3-й и, особенно, в 4-й группе. В этих группах избыток питательных компонентов поступало в жировое тело пчел при подкормке как с добавлением живой взвеси хлореллы, так и смеси "Нэнни 2" с пребиотиком. В указанных группах степень развитости жирового тела составила 4,0 балла в 3-й группе и 4,1 балла в 4-й группе. Расход резервных питательных веществ жирового тела к концу зимовки составил 11,11% в 3-й группе и 12,8% в 4-й группе.

3.2 Биологические показатели, обуславливающие зимостойкость пчелиных семей при сборке гнезда с трутневыми сотами на зимовку

По результатам экспериментов установлено (табл. 4), что при сборке гнезда в форме бороды, с двумя трутневыми соторамками в центре и кормом по 3,5 кг в каждой рамке, показатели зимостойкости улучшались по сравнению с двусторонней сборкой, где также использовались две трутневые рамки в центре, но корм составлял по 1,6 кг в каждой рамке. В 3-й и 4-й группах сохранность пчелиных семей достигала 98,0% (в контрольной группе — 93,0%).

Таблица 4 - Показатели зимостойкости пчелиных семей по вариантам опыта, (в среднем на 1 пчелиную семью, 31 марта, $M \pm m$, $n = 10$)

Группы	Сохранность семей, %	Расход кормов на 1 ул. пчел, кг	Ослабление семей, улочек	Str. faseium, lgKOE/г	Каловая нагрузка, 24.III, мг
Сборка гнезда в форме бороды с 2-мя трутневыми рамками в центре					
1. СС – контроль,	93,0	2,40±0,02	2,83±0,08	1,00±0,06	36,40±0,46
2. СС+Субтилис-С	96,0	1,56±0,03**	1,73±0,09***	1,30±0,08**	33,19±0,69**
3. СС + ЖВХ	98,0	1,34±0,04***	1,38±0,15***	1,42±0,03***	29,84±0,82***
4. СС + Нэнни 2	98,0	1,35±0,03***	1,37±0,80***	1,43±0,30***	30,00±0,41***
Двусторонняя сборка гнезда с 2-мя трутневыми рамками в центре с кормом по 1,6 кг					
1. СС – контроль,	91,0	2,60±0,05	2,90±0,19	0,90±0,22	38,23±0,39
2. СС+Субтилис-С	95,0	2,32±0,04	1,97±0,16**	1,20±0,14***	36,40±0,31*
3. СС + хлорелла	97,0	1,80±0,02***	1,63±0,07***	1,38±0,03***	34,25±0,42**
4. СС + Нэнни 2	97,0	1,82±0,05***	1,62±0,09***	1,41±0,09***	32,81±0,27***

Более высокий расход корма был зарегистрирован в варианте с двусторонней сборкой кормовых запасов на зимовку. Максимальное ослабление пчелиных семей наблюдалось у тех, которые получали сахарный сироп без белковых добавок, вне зависимости от варианта сборки гнезда. Наименьший уровень зимнего отхода, а, следовательно, и ослабления семей регистрировался в 3-й и 4-й опытных группах.

3.3 Этологическая активность отцовских пчелиных семей при отстройке сотов из вошины с разным α углом на фоне стимулирующих подкормок

Анализ результатов эксперимента показывает, что изменение угла основания дна ячеек с 130° до 110° способствует повышению строительной активности пчел при использовании вошины в гнездах (табл.5). Максимальный уровень строительной активности в отцовских семьях наблюдался в 7-й и 8-й группах, когда в медовую сыту добавляли живую взвесь хлореллы или молочную смесь "Нэнни 2" с пребиотиками растительного происхождения —

по 12 листов вошины соответственно. В этих группах (7-я и 8-я) данный показатель был выше аналогичного параметра контрольной группы (1-я группа), где использовалась вошина с углом основания дна ячеек в 130° , в 3 раза; 6-й группы — в 2,07 раза, и 5-й группы — в 1,7 раза.

Таблица 5 - Строительство сотов отцовскими пчелиными семьями

Группы и α угол вошины, $^\circ$	Варианты подкормок с сахарным сиропом (СС)	Отстроено сотов, шт.	Варианты подкормок с медовой сытой (МС)	Отстроено сотов, шт.
1-я, 130°	СС	4,10±0,17	МС	4,80±0,24
2-я, 130°	СС+Субтилис-С	6,20±0,25**	МС+Субтилис-С	7,00±0,21**
3-я, 130°	СС+ЖВХ	7,00±0,24***	МС+ЖВХ	7,50±0,20***
4-я, 130°	СС+Нэнни 2	7,00±0,20***	МС+Нэнни 2	7,80±0,24***
5-я, 110°	СС	5,00±0,25	МС	6,80±0,23*
6-я, 110°	СС+Субтилис-С	8,00±0,24***	МС+Субтилис-С	8,30±0,20***
7-я, 110°	СС+ЖВХ	11,10±0,28***	МС+ЖВХ	12,00±0,37***
8-я, 110°	СС+Нэнни 2	11,20±0,24***	МС+Нэнни 2	12,00±0,25***

* - $P \geq 0,95$; ** - $P \geq 0,99$; *** - $P \geq 0,999$ по сравнению с 1-й контрольной группой

При этом разность в показателях строительной активности отцовских семей, между первым и вторым вариантами подкормки в 7-й и 8-й группах составила всего 1,09 раза (эквивалентна одному листу вошины). Это может служить основанием для использования в качестве стимулирующей подкормки сахарного сиропа вместо медовой сыты.

3.4 Биологическая роль пчелиных маток в воспроизводстве трутневого расплода

Результаты экспериментов по влиянию возраста пчелиных маток и синтетического феромона «Унирой» позволяет отметить, что молодые пчелиные матки в возрасте одного года, неохотно откладывают неоплодотворенные яйца в трутневые соты как с углом дна ячейки в 130° , так и в 110° . У пчелиных самок в возрасте два года она повышается, и, особенно заметно увеличивается при обработке сотов синтетическим феромоном пчелиной матки Унирой с углом основания дна ячеек в 110° . При возрасте самок 2,5 года кратность превышения описываемого параметра, по сравнению с однолетними пчеломатками, составила при угле основания ячейки сота в 110° - 2,79-2,33 раза, при угле в 130° - 2,5-2,29 раза, у трехлетних – 3,11-2,3 раза и 2,75-2,47 раза, соответственно.

3.5 Содержание пчелиного молочка в ячейке и живая масса 3-х суточных трутневых личинок при разной архитектонике основания дна ячеек сота на фоне стимулирующих подкормок

Результаты исследования содержания личиночного молочка в ячейках с трёхсуточными трутневыми личинками позволили выявить две закономерности. Первая заключается в том, что чем острее угол α , тем больше пчелиного молочка накапливается на дне ячейки, которым питаются трутни после эмбрионального развития и вылупления из яйца. Вторая закономерность заключается в том, что рабочие пчёлы-кормилицы, получающие более обогащённые белковыми добавками стимулирующие подкормки, обильнее секретируют пчелиное молочко, уровень которого значительно повышается в ячейках сотов в опытных группах по сравнению с контрольной (табл. 6).

Таблица 6 - Масса 3-х суточных трутневых личинок, выращенных на сотах с разной архитектоникой основания дна ячеек, мг

Группа	Вид сота и α угол дна основания ячейки, n=25			
	пчелиный	трутневый	строительная рамка	трутневый из новой вощины
	130°	130°	109°	110°
1	88,00±0,96	92,44± 0,34**	99,00± 0,74***	98,72± 0,75***
2	89,84±1,27	93,88± 1,12***	100,28± 0,45***	99,00± 1,05***
3	90,00±0,77	95,52± 0,50**	101,88± 0,46***	100,40± 0,60***
4	95,80±0,28	96,72±0,45	106,72± 0,50***	105,88± 0,40***

Эти данные подтверждаются массой трутневых личинок на различных вариантах сотов. Масса трёхсуточных трутневых личинок была максимальной во второй, а особенно в третьей и четвёртой опытных группах, где использовались строительные рамки и соты, отстроенные из вощины нового поколения на фоне подкормок с добавлением ЖВХ и "Нэнни 2" с пребиотиком (табл. 6). Разность в средних значениях между контрольной группой и третьей и четвёртой опытными группами были статистически значимыми ($P \geq 0,95$; $P \geq 0,99$). В третьей группе масса личинок превышала показатели контрольной группы с использованием строительной рамки в 1,16 раза, а при использовании трутневого сота из вощины нового поколения — в 1,14 раза. В четвёртой группе превышение составило 1,21 и 1,2 раза, соответственно.

3.6 Биологическое обоснование оптимального возраста трутневых личинок при использовании сотов с разной архитектурой ячеек на фоне стимулирующих подкормок

Результаты исследования накопления массы трутневыми личинками в онтогенезе в возрасте от 7 до 11 дней показали, что активный прирост массы происходит до 10-дневного возраста. У трутневых личинок в возрасте 11 дней этот показатель, наоборот, снижается по сравнению с данными предыдущих сроков наблюдения. Тем не менее, уровень накопленной массы значительно выше по сравнению с показателями у семидневных и восьмидневных личинок.

Наибольшие уровни накопления живой массы при выводе трутней наблюдались на сотах с острым углом основания дна ячеек в третьей и особенно в четвёртой группах. Так, в третьей группе масса трутневых личинок достигала 359,6 и 386,52 мг, а в четвёртой группе — 378,84 и 392,0 мг. Этот показатель был выше, чем в контрольной группе (соты с тупым углом дна ячеек) в 1,06-1,13 раза для пчелиных сотов и в 1,12-1,14 раза для трутневых сотов, соответственно.

В 11-дневном возрасте, когда личинка переходит в стадию предкуколки, её живая масса начинает снижаться. Примечательно, что, несмотря на это, уровни живой массы оставались высокими при выращивании трутней на строительной рамке, особенно на сотах из инновационной вошины с острым углом дна ячеек (109-110°). Например, при подкормке сахарным сиропом масса личинок колебалась в пределах от 345,4 до 348,52 мг; при добавлении пробиотика "Субтилис-С" — 347,32 и 360,0 мг; при подкормке с ЖВХ — 350,76-367,2 мг; с молочной смесью "Нэнни 2" — 363,08-370,4 мг.

Таким образом, оптимальный возраст для сбора трутневого расплода с целью производства трутневого гомогената составляет от 8 до 11 дней. Это подтверждается высокой живой массой, особенно при выращивании на сотах с острым углом основания дна ячеек и при использовании стимулирующих подкормок с добавлением живой взвеси хлореллы или молочной смеси "Нэнни 2" с пребиотиком.

3.7 Влияние архитектуры трутневых ячеек, времени сезона и стимулирующих подкормок на количество выращиваемого трутневого расплода оптимального возраста, их массу на одном соте

Установлено, что минимальное количество трутневых личинок выращивается на пчелином соте при использовании стимулирующей подкормки сахарным сиропом во все сроки наблюдений. При выращивании личинок на специализированных трутневых сотах, как с углом основания

ячейки в 130°, так и в 109°, в июне и июле их численность резко увеличивается в опытных группах.

Максимальный уровень выращивания личинок наблюдался на сотах с острым углом в 3-й (со строительной рамкой) и 4-й группах (соты из инновационной вошины). В 3- группе численность личинок варьировала от 1403,64 до 1560,30, а в 4-й — от 1625,69 до 1786,67, что превышало показатели контрольной группы с использованием пчелиного сота в 4,3 и 4,8 раза, и в 5,0 и 5,5 раза ($P \geq 0,999$), соответственно. В августе численность личинок трутней в контрольной и опытных группах (со второй по четвертую) снижалась.

Живая масса трутневых личинок в возрасте 8-10 дней также имела свои особенности. При подкормке сахарным сиропом и выращивании на пчелином соте этот показатель колебался от 337,0 до 349,0 мг, при использовании строительной рамки — от 386,5 до 390,2 мг, а на сотах из инновационной вошины — от 392,0 до 396,3 мг, что было выше контрольных значений в 1,14-1,18 раза.

В первой декаде июля живая масса личинок в группах с первой по четвертую достигала максимальных значений и варьировала в пределах 355,2-398,0 мг. Во второй декаде она стабилизировалась на уровне 350,6-392,3 мг, а к третьей декаде незначительно снизилась, составляя 344,0-390,0 мг.

В августе масса трутневых личинок снизилась во всех группах. Тем не менее, результаты экспериментов показывают, что наибольший выход общей массы трутневых личинок был зафиксирован в июле на трутневом соте с острым углом основания ячеек при стимулирующих подкормках с живой взвесью хлореллы (ЖВХ) или молочной смесью "Нэнни 2" с пребиотиком — 750,26 и 850,57 г соответственно. В августе этот показатель снизился, но оставался высоким в третьей и четвертой группах, составляя 510,36 и 538,79 г (для сравнения, в контрольной группе — 105,4 г).

3.8 Биологический потенциал пчелиных семей при выращивании трутневого расплода с разной архитектурой ячеек сота и стимулирующих подкормок в июне-августе по вариантам опыта

Максимальные пики печатного расплода в пчелиных семьях контрольной и опытных групп наблюдаются в июне и июле, снижаясь в августе.

В июне в контрольной группе при использовании пчелиного сота количество трутневого расплода составляло от 160 до 240 квадратов, что соответствует 2-3 гнездовым рамкам. При использовании трутневого сота с тупым углом основания ячеек в 130° этот показатель увеличивался до 256-336 квадратов (2,1-4,2 рамки), на строительной рамке — до 320-400 квадратов (4,0-

5,0 рамок), а на трутневом соте с острым углом — до 344-480 квадратов (4,3-6,0 рамок).

В июле данный показатель достигал максимума, особенно в четвертой группе, где использовался трутневый сот с углом основания ячеек 110° и стимулирующая подкормка молочной смесью "Нэнни 2" с пребиотиком. В августе уровень выращиваемого трутневого расплода в пчелиных семьях снижался, особенно заметно при использовании пчелиного сота.

3.9 Влияние на биологический потенциал пчелиных семей архитектуры ячеек сотов и стимулирующих подкормок на общий выход массы трутневых личинок со всех сотов в июне-августе

Установлено, что минимальный выход общей массы трутневых личинок регистрируется на пчелином соте с меньшим объемом ячейки (рис. 2) по сравнению со специальными трутневыми сотами, различающимися углом основания дна ячейки, который влияет на объем. В строительной рамке угол основания ячейки составляет 109° , что увеличивает объем ячейки. В трутневых сотах угол может составлять 130° (образует тупой угол) или 110° (образует острый угол).



Рисунок 2 - Общая масса трутневых личинок полученная со всех сотов в июне- августе по вариантам опыта, г

При использовании пчелиного сота и подкормке сахарным сиропом в июне выход общей массы трутневых личинок со всех сотов одной семьи составил 222,52 г, а при добавлении пробиотика увеличился до 301,75 г.

Уровень выхода личинок значительно возрастал при добавлении в сироп живой взвеси хлореллы (ЖВХ), увеличиваясь по сравнению с чистым сиропом в 2,35 раза, а при добавлении молочной смеси — в 2,87 раза.

Особенно заметное увеличение выхода общей массы личинок наблюдалось при использовании ЖВХ (3-я группа). На трутневом соте с тупым углом выход увеличивался в 8,3 раза по сравнению с контрольной группой, на строительной рамке — в 11,53 раза, а на трутневом соте с углом 110° — в 14,17 раза. При добавлении в сироп молочной смеси "Нэнни 2" с пребиотиком результаты были несколько выше, чем в 3-й группе. На трутневом соте выход был больше контрольного значения в 10,1 раза, на строительной рамке — в 13,83 раза, а на трутневом соте с острым углом основания ячейки — в 18,98 раза. Такая же динамика выхода общей массы трутневых личинок наблюдалась и в июле, в августе - значительно снизился.

3.10 Уровень некоторых незаменимых и заменимых аминокислот в организме трутневых личинок в постэмбриональном онтогенезе с разной архитектурой ячеек сотов и стимулирующих подкормок

Уровень исследованных незаменимых аминокислот до и после запечатывания ячеек изменяется с возрастом трутневых личинок. Максимальный уровень валина регистрируется у 7-дневных личинок, выращенных на трутневом соте с острым углом dna основания ячеек 110° , на фоне стимулирующей подкормки с добавлением молочной смеси Нэнни 2 с пребиотиком или живой взвесью хлореллы. Уровень валина составляет 54,04 и 53,08 мкмоль/л соответственно. У 10-дневных личинок на момент запечатывания уровень валина резко понижается в 5,2 и 5,28 раза. Уровень лизина и изолейцина, наоборот, повышается к 8-дневному возрасту личинок трутней, но к моменту прядения кокона у 10-дневных личинок он снижается. На сотах с острым углом dna ячейки при подкормке молочной смесью Нэнни 2 с пребиотиком уровень лизина составляет 8,4 мкмоль/л, а при использовании живой взвеси хлореллы – 8,32 мкмоль/л; уровень изолейцина равен 4,60 и 4,06 мкмоль/л соответственно.

Уровень заменимых аминокислот – гистидина, глицина и пролина – выше на 2,5–5,6% у трутневых личинок, выращенных на сотах с острым углом dna основания ячеек 110° , по сравнению с развернутым (тупым) углом dna ячеек 130° . В процессе роста личинок от 7 до 10 дней уровень гистидина снижается при подкормке сахарным сиропом с 4,2 до 3,09 мкмоль/л, с добавлением пробиотика Субтилис-С – с 4,24 до 3,16 мкмоль/л, живой взвеси хлореллы – с 4,44 до 3,40 мкмоль/л, молочной смеси Нэнни 2 с пребиотиком – с 5,0 до 4,40 мкмоль/л. Уровень глицина при выращивании на сотах с развернутым углом у

7-дневных личинок колебался в пределах 15,05–15,72 мкмоль/л, у 8-дневных понижается до 11,2–11,99 мкмоль/л, а у 10-дневных возрастает до 12,0–12,92 мкмоль/л. Уровень пролина, по сравнению с другими заменимыми аминокислотами, выше в организме трутневых личинок. С возрастом его содержание снижается как при выращивании на сотах с развернутым (тупым) углом дна основания ячеек, так и с острым. При остром угле основания ячеек сота, при подкормке сахарным сиропом, у личинок с 7 до 10 дневного возраста уровень пролина снижается с 37,87 до 29,27 мкмоль/л, с добавлением пробиотика Субтилис-С – с 38,2 до 30,3 мкмоль/л, с живой взвесью хлореллы – с 38,6 до 31,4 мкмоль/л, с молочной смесью Нэнни 2 с пребиотиком – с 39,07 до 32,14 мкмоль/л.

3.11 Биологическая активность и качество гомогената трутневых личинок

Гомогенат трутневых личинок, получаемый после прессования, представлял собой желтовато-белую жидкость, иногда с тёмно-жёлтым оттенком, что, по нашему мнению, зависело от цвета сотов, из которых выдавливался гомогенат в виде трутневого молочка, обладающего своеобразным сладковатым вкусом и без выраженного запаха.

Анализ результатов исследований, представленных в таблице 7, показывает, что при использовании сотов, отстроенных из заводской вошины с углом α 130°, по сравнению с углом α 110°, на фоне стимулирующей подкормки сахарным сиропом и обогащения его взвесью хлореллы, показатели химического состава гомогената трутневых личинок различаются.

Таблица 7 - Химический состав трутневого молочка при выращивании трутней на сотах с различным углом основания ячеек на фоне стимулирующей подкормки с белковым наполнителем

Показатели	Возраст личинок (сут.) и содержание элементов, %							
	5-6		10-12		5-6		10-12	
	Сахарный сироп				СС+ взвесь хлореллы			
α угол на соте	130°	110°	130°	110°	130°	110°	130°	110°
Вода	76,8	75,1	72,4	71,2	75,4	74,1	74,3	70,0
Сухое вещество	23,2	24,9	27,6	28,5	24,6	25,9	25,7	30,0
Белки	11,0	12,6	13,5	13,9	12,8	14,5	14,3	14,9
Редуцир. сахара	28,3	26,5	26,7	24,4	26,9	25,7	24,1	22,5
Деценовые кислоты	2,7	2,9	3,3	3,0	2,8	2,75	3,2	3,3
Жиры и липоиды	4,4	4,1	3,7	3,5	4,7	4,5	3,9	3,7
Минер. вещества	1,7	1,8	1,6	1,7	1,8	2,0	1,7	1,9
Органич. кислоты	3,8	3,9	4,0	4,1	3,9	4,0	4,1	4,2
pH	6,60	6,70	6,80	6,83	6,70	6,90	6,68	6,90

При этом выявляется общая закономерность: с повышением возраста личинок содержание влаги уменьшается, а сухих веществ увеличивается. Особенно заметно густеет трутневое молочко 10-12-дневных личинок на фоне подкормки сахарным сиропом с добавлением взвеси хлореллы, при их развитии в сотах с углом основания дна ячейки 110°. Снижение содержания влаги составило 6,7%. В то же время содержание сухого вещества и белков, наоборот, повышается на 7,0% и 2,8% соответственно. К этому сроку исследований относительная доля редуцирующих сахаров снизилась и составила 22,5%, что меньше, чем у 5-6-дневных личинок, на 5,8%. Уровень деценовых кислот в гомогенате трутневого расплода с возрастом личинок увеличился с 2,7% до 3,3%. Содержание жиров и липоидов заметно снижалось, особенно у личинок 10-12-дневного возраста, развивавшихся в соте с углом дна ячейки 130°, составив 3,5%. Уровень минеральных веществ в теле личинок был максимальным в 5-6-дневном возрасте, в соте с углом 110°, составив 2,0%. Кислотность данного продукта варьировала незначительно и характеризовалась значениями, близкими к нейтральным – 6,6-6,9

3.12 Экономическое обоснование результатов эксперимента

Показатели произведённой продукции, для сопоставления эффективности использования усовершенствованной вошины, видов подкормок и затрат на содержание одной пчелиной семьи, были переведены в условные медовые единицы по коэффициентам перевода. В таблице 8 представлены результаты оцененной товарной продукции в медовых единицах (МЕ) и рублях, а также затраты на содержание одной пчелиной семьи.

Таблица 8 - Получено товарной продукции в МЕ и рублях и затраты по содержанию 1 пчелиной семьи (руб.)

Группа	Вид сота и α угол дна основания ячейки			
	пчелиный - контроль	трутневый	строительная рамка	трутневый из новой вошины
	130°	130°	109°	110°
Всего товарной продукции в медовых единицах				
1-я, СС - контроль	87,65	122,40	121,84	137,13
2-я, СС + Субтилис-С	91,83	125,58	128,37	145,99
3-я, СС+ ЖВХ	100,18	135,88	145,17	202,90
4-я, СС + Нэнни 2	105,28	144,42	152,55	204,40
Стоимость товарной продукции в рублях, 1 МЕ = 220,00 руб.				
1-я, СС - контроль	19283,55	26927,01	26805,57	30167,94
2-я, СС + Субтилис-С	20202,05	27627,93	28242,17	32118,79
3-я, СС+ ЖВХ	22038,83	29893,93	31936,74	44637,01
4-я, СС + Нэнни 2	23161,93	31771,96	33560,34	44967,56

Продолжение таблицы 8				
	Затраты по содержанию 1 пчелиной семьи, руб.			
1-я, СС - контроль	17036,00	17604,00	17036,00	17616,00
2-я, СС + Субтилис-С	17175,00	17743,00	17175,00	17743,00
3-я, СС+ ЖВХ	17061,20	17629,20	17061,20	17641,20
4-я, СС + Нэнни 2	17433,00	18001,00	17433,00	18013,00

Анализ представленных данных позволяет сделать вывод, что, несмотря на высокие затраты на содержание одной пчелиной семьи в 3-й и, особенно, в 4-й группах, количество произведённой продукции здесь выше. Установлено, что в 3-й и 4-й группах, по сравнению с контрольной группой, прибыль была больше в 5,4 и 4,7 раза соответственно, а себестоимость единицы продукции ниже в 1,96 и 1,87 раза.

Уровень рентабельности в разрезе 1-й группы колебался, в пределах от 13,19% до 32,86%, во 2-й группе – от 52,96% до 76,50%, в 3-й группе – от 57,35% до 92,51%, а в 4-й группе – от 71,25% до 153,03%. При этом максимальный уровень рентабельности, регистрируемый в 3-й группе при использовании усовершенствованной вощины на фоне стимулирующей подкормки с живой взвесью хлореллы, был выше контрольного значения в 5,2 раза. В 4-й группе, на фоне стимулирующей подкормки с молочной смесью Нэнни 2, этот показатель превышал контрольное значение в 4,55 раза.

Заключение

В диссертационной работе проведены исследования по оптимизации биологических показателей трутневых личинок, выращиваемых для получения гомогената на сотах, отстроенных из усовершенствованной вощины и стимулирующих подкормок с белковыми добавками, близкими по составу с маточным молочком, повышающих хозяйственно полезные признаки отцовских семей.

Выполненные задачи исследований в соответствии с целью диссертационной работы позволили сделать следующие выводы:

1. На биологические показатели, при осеннем наращивание силы пчелиных семей, предназначенных в новом сезоне в качестве отцовских семей по воспроизводству трутневых личинок, благоприятно влияет использование в качестве добавки к сахарному сиропу молочной смеси Нэнни 2 с пребиотиком или живой взвеси хлореллы из микроводорослей штамма *Chlorella vulgaris* Bin:

-масса пчел перед постановкой на зимовку увеличивается в 1,42 раза ($P \geq 0,99$; в контрольной с сахарным сиропом – в 1,19 раза);

-количество печатного расплода в сумме за три учета повышается на 10,3 и 9,9%, яйцепродуктивность пчелиных маток на 10,6 и 10,0% ($P \geq 0,95$);

-морфоцитологические параметры степени развитости глоточных желез и жирового тела увеличиваются на 11,24 и 11,3% ($P \geq 0,99$).

2. Высокий уровень сохранности в процессе зимовки пчелиных семей регистрируется при сборке гнезда в форме бороды с постановкой в центр двух трутневых сотов и стимулирующих подкормках с добавлением в сахарный сироп молочной смеси Нэнни 2 с пребиотиком или живой взвеси хлореллы из микроводорослей штамма *Chlorella vulgaris* Bin – 98,0%, ($P \geq 0,95$; в контрольной – 93,0%), ослабление семей было меньше в 2,06 раза ($P \geq 0,99$; на 1,38 улочек) (в контроле – на 2,9 улочек), уменьшался расход кормов на улочку пчел на 1,06 и 1,05 кг ($P \geq 0,99$; в контроле 2,4 кг), повысился уровень положительной нормофлоры, молочнокислого стрептококка *Str. faecium* на 42,0 и 43,0% ($P \geq 0,999$), понижалась каловая нагрузка кишечника на 18,1 и 17,6% ($P \geq 0,99$) соответственно.

3. Отстройка трутневых сотов пчелиными семьями повышается в 3 раза при использовании усовершенствованной вошины с углом основания дна ячеек в 110° , по сравнению со 130° и стимулирующей подкормке сахарным сиропом с добавлением молочной смеси Нэнни 2 с пребиотиком или живой взвеси хлореллы ($P \geq 0,999$). Для получения гомогената трутневых личинок рекомендуется использовать личинок в возрасте 8-11 дней и пчелиных самок в возрасте 2,0-2,5 года, с добавлением синтетического феромона Унирой, повышающего откладку трутневых яиц на 1,29-1,85 раза ($P \geq 0,99$).

4. Общей биологической закономерностью является то, что при использовании пчелиного сота и трутневого сота с тупым углом дна ячеек, равное 130° , на фоне подкормки сахарным сиропом, масса трутневых личинок минимальная, в пределах от 337,0 до 342,0 мг, на сотах с острым углом дна ячеек, составляющем 109° и 110° и при подкормке живой взвеси хлореллы или молочной смесью Нэнни 2 с пребиотиком - максимальная, с абсолютными значениями в 359,6 и 386,52 мг, 378,84 и 392,0 мг, выше чем в контрольной группе на 17,48 и на 32 мг ($P \geq 0,95$; $P \geq 0,99$), соответственно.

5. Максимальный уровень живой массы личинок трутней и их численность на 1 соте регистрируется в июне и июле, а в августе, наоборот, происходит понижение, особенно ускоренно он понижается при использовании пчелиного сота (на 119 сотен ячеек), менее заметными темпами - на строительной рамке и специальном трутневом соте с острым углом основания дна ячеек. Увеличение уровня выхода общей массы личинок трутней, со всех сотов семьи, регистрируется в июне и июле при добавлении в сахарный сироп живой взвеси хлореллы (3-я группа): на трутневом соте с тупым углом его уровень

увеличивается по сравнению с контрольной цифрой в 8,3 раза ($P \geq 0,99$), при использовании строительной рамки – в 11,53 раза ($P \geq 0,999$), на трутневом соте с углом в 110° - 14,17 раза ($P \geq 0,999$), с молочной смесью Нэнни 2 с пребиотиком - в 10,1 раза, в 13,83 раза и в 18,98 раза ($P \geq 0,99$; $P \geq 0,999$), соответственно.

6. Максимальные уровни содержания незаменимых аминокислот валина регистрируются у 7-дневных, лизина и изолейцина у 8-дневных личинок трутней, выращенных на сотах с острым углом дна (110°) при подкормке молочной смесью "Нэнни 2 с пребиотиком" или хлореллой, к моменту прядения кокона, к 10 дню, их уровень понижается. Уровень заменимых аминокислот гистидина, глицина, пролина до запечатывания ячеек выше у трутневых личинок на сотах с острым углом дна. С повышением возраста личинок уровень гистидина и пролина снижается, тогда как глицина, наоборот к 10 дню возрастает.

7. При использовании отстроенных сотов из усовершенствованной вошины на фоне стимулирующих подкормок с молочной смесью из козьего молока, Нэнни 2 с пребиотиком и, особенно с живой взвесью хлореллы, по сравнению с контрольной группой, где в качестве подкормки использовался сахарный сироп и пчелиная вошина было получено больше гомогената трутневых личинок в 2,34 и 2,48 раза, центробежного меда – на 5,06 и 5,88 кг, воска – в 1,95 и 1,98 раза, прополиса – в 1,83 и 2,1 раза, прибыли - в 4,7 и 5,4 раза. Себестоимость единицы продукции была ниже в 1,87 и 1,96 раза. Максимальный уровень рентабельности, регистрируемый при использовании усовершенствованной вошины, на фоне стимулирующей подкормки с живой взвесью хлореллы была выше контрольного значения в 5,2 раза, на фоне стимулирующей подкормки с молочной смесью Нэнни 2 – в 4,55 раза.

Практические предложения

1. Для подготовки кондиционных отцовских пчелиных семей, предназначенных для выращивания трутневых личинок, производить осеннее и весеннее наращивание физиологически полноценных рабочих особей подкормкой сахарным сиропом с добавлением:

- молочной смеси из козьего молока Нэнни 2 с пребиотиком из расчета 5 г на л сахарного сиропа (1 л воды и 1 кг сахарного песка);
- или живой взвеси хлореллы из микроводорослей штамма *Chlorella vulgaris* Vin в количестве 100 мл на 10 л сахарного сиропа. Подкормку пчелиных семей осенью производить с 8 августа по 25 сентября, через сутки 20 раз, а весной – с 27 апреля по 20 июня - 20 раз.

2. Воспроизводство трутней в отцовских семьях производить на трутневых сотах с α углом дна ячеек в 110° , отстроенных из усовершенствованной

вошины, устанавливая в гнезда после смены перезимовавших рабочих особей, на молодых весенней генерации, или осенью осуществляя сборку гнезда в форме бороды.

Перспективы дальнейшей разработки темы.

Исследования, проведенные и изложенные в диссертации, в дальнейшем позволят проводить работы по расширению использования вошины нового поколения во всех регионах и субъектах РФ и явятся методической основой по переоснащению заводов, производящих трутневую вошину на вальцы гравирующих основания дна ячеек с α углом, соответствующим отстраиваемым пчелами трутневым сотам в природном образце в 110° , повышающих хозяйственно полезные признаки трутней в активный сезон года.

Список опубликованных работ по теме диссертационной работы *Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК РФ*

1. Кутлин, Ю.Н. Подготовка пчел породного типа «Московский» к медосбору с липы / Ю.Н. Кутлин, М.Ш., Магомедов, У.А. Маннапов, О.А. Антимирова // Пчеловодство. - 2023. - № 5. - С. 6-8.

2. Магомедов, М.Ш. Трутневая вошина нового поколения в производстве гомогената трутневых личинок / М.Ш. Магомедов, Ю.Н. Кутлин, У.А. Маннапов // Пчеловодство. - 2023. - № 5. - С. 9-11.

3. Магомедов, М.Ш. Качество гомогената трутневых личинок и его использование/ М.Ш. Магомедов, Ю.Н. Кутлин, У.А. Маннапов // Пчеловодство. - 2023. - № 5. –С. 48-50.

4. Магомедов, М.Ш. Влияние сборки гнезда трутневыми сотами и стимулирующих подкормок на зимостойкость пчелиных семей / М.Ш. Магомедов, А.Г. Маннапов, С.Н. Храпова, Ю.Н. Кутлин // Пчеловодство. - 2023. - № 8. - С. 4-6.