

На правах рукописи

**Морева
Лариса Яковлевна**

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЧЕЛЫ МЕДОНОСНОЙ
(*APIS MELLIFERA* L.) НА ЮГЕ РОССИИ**

03.00.16 – экология

**АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
доктора биологических наук**

Ставрополь 2006

Диссертация выполнена в Кубанском государственном университете

Научный консультант: доктор биологических наук, профессор
Ярошенко Вячеслав Андреевич

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор
Замотайлов Александр Сергеевич

доктор биологических наук, доцент
Котти Борис Константинович

доктор биологических наук, профессор
Ишемгулов Амир Миннихметович

Ведущая организация: ГНУ «Научно-исследовательский институт
пчеловодства» РАСХН

Защита состоится " 14 " марта 2007г. в 14 часов на заседании диссертационного совета Д 212.256.07 при Ставропольском государственном университете по адресу: 355009, г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1, корпус 2, аудитория 506.

Факс: (8652) 32-12-76

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Ставропольского государственного университета.

Автореферат разослан 10 февраля 2006г.

Ученый секретарь диссертационного
совета канд. биол. наук

А.В.Аулова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Медоносная пчела (*Apis mellifera* L.) входит в состав надсемейства *Apoidea* образующего большую группу (около 20% видового состава) в прогрессирующем отряде Hymenoptera.

Исследование влияния абиотических факторов на живые организмы в природных условиях с целью установления пределов толерантности и оценки устойчивости организмов внешним воздействиям имеют важное значение при разработки концепции и стратегии рационального использования биоресурсов, одним из составных компонентов которых на юге России являются чистопородная серая горная пчела и её помеси. Высокая эффективность пчелиных как опылителей эволюционно predetermined и коадаптивно обусловлена соответствующей стратегией формирования их мутуалистических взаимоотношений с энтомофильными растениями, что описано во многочисленных трудах отечественных и зарубежных ученых. Не смотря на это, крайне скудны сведения о специфике развития пчелиных семей в условиях региона исследования. Востребованными являются также и новые технологии, основанные на соответствии экологии пчелиной семьи к местным климатическим условиям. Эти обстоятельства определили выбор темы исследования.

Цель и задачи исследования. Целью работы является изучение влияния экологических факторов, обусловленных географическим положением территории на особенности чистопородных серых горных кавказских пчел и их помесей.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Установить пределы толерантности и оценить устойчивость местной породы пчел к внешним воздействиям
2. Изучить особенности микроклимата в пчелиных семьях, и учитывая их разработать оптимальную конструкцию улья в условиях юга России.
3. Выявить аспекты сезонной и годовой динамики развития пчелиных семей в условиях юга России.
4. Определить параметры изменчивости морфометрических признаков пчёл в разных ландшафтных зонах исследуемого региона.
5. Провести анализ асимметрии парных органов (крылового аппарата) пчёл обусловленной климатическими условиями и высотной зональностью.
6. Дать сравнительную оценку сезонного изменения содержания жира, белка и влаги в теле чистопородных серых горных кавказских и помесных пчёл.

7. Исследовать лётную и опылительную деятельность помесных пчёл, их трофические связи и продуктивность на основных видах медоносных растений.

Научная новизна. Впервые для юга России установлена репродуктивная диапауза при высоких летних температурах. Изучены особенности развития помесных пчелиных семей серой горной Кавказской породы обусловленные различной степенью влияния абиотических факторов.

Для помесных пчел в условиях юга России впервые проведены морфогическая, физиологическая и экологическая характеристики.

Определены пределы изменчивости размеров хоботка, крыльев, тергитов, стернитов, количества зацепок у пчёл из разных ландшафтных зон исследуемого региона.

Впервые изучена годовая динамика запасных питательных веществ (жира, белка) и влаги в организме чистопородных серых горных кавказских и помесных пчёл. Установлена зависимость продуктивности, зимостойкости и резистентности к заболеваниям, ройливости и эффективности медосбора от содержания питательных веществ и влаги в теле пчелы в различные периоды жизни.

Установлены трофические связи пчелы с медоносными растениями и определена эффективность их опылительной деятельности.

Теоретическая и практическая ценность работы. В результате исследований создана биотехнологическая модель способствующая повышению эффективности опылителей построенная на принципах экологобиоценологических связей пчел и медоносных растений. Выявлена и изучена летняя репродуктивная диапауза, которая крайне редко проявляется в центральной части России и полностью отсутствует в северных регионах. Это позволяет расширить количество модельных форм развития медоносных пчёл на территории Российской Федерации.

Выявлены трофические связи медоносных пчёл с основными энтомофильными медоносами различных агроценозов на юге России и определён видовой состав нектаропыльценосных растений из 74 семейств.

Определены морфометрические признаки медоносных пчёл различных ландшафтных зон юга России, выявлены признаки идентификации от чистопородных пчёл.

На основании проделанной работы в 2001 г. при Кубанском государственном университете создана АПИ-лаборатория, на базе которой ежегодно проводятся курсы пчеловодства, посвященные изучению биологии разведения пчёл и основ пчеловодства. Материал исследований используется при чтении курсов лекций: "Животноводство", "Физиология насекомых", "Экология насекомых", "Основы пчеловодства и опыление энтомофильных

культур" в Кубанском государственном университете и Кубанском государственном аграрном университете. Разработан проект улья новой конструкции и технология содержания пчёл в нём в условиях тёплого климата юга России (патент № 2229801 от 22.12.2003), используемого в настоящее время в хозяйствах Краснодарского края. При поддержке фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере им. И.М. Бортника (программа "Старт") в Павловском районе Краснодарского края создан пчелокомплекс ООО "Павловский мед". Исследования также поддержаны грантом РФФИ, проект №06-04-96733, 2006 год.

На защиту выносятся следующие основные положения:

1. Выявленная нами репродуктивная диапауза при высоких летних температурах, сокращение сроков зимовки с полным отсутствием расплода до двух месяцев по сравнению с тремя и более центральными и северными регионов является пределом толерантности и устойчивости серой горной кавказской породы к абиотическим факторам исследуемого региона.

2. Наибольшие параметры морфологических признаков (длина хоботка и крыльев, количество зацепок) имеют пчелы, обитающие в горно-лесной ландшафтной зоне, что увеличивает их возможность в получении нектара от большего числа видов медоносных растений.

3. Ассиметрия парных органов и структур у серой горной кавказской породы проявляется в основном в период летних максимальных колебаний температуры. Различие по длине левых и правых крыльев достигает 3-5 %. Начиная с сентября ассиметрия не проявляется.

4. Новая конструкция улья по сравнению со старой позволяет использовать потенциал яйцекладки нескольких маток, что значительно повышает продуктивность пчелиной семьи. Реконструкция рамок способствует уменьшению потери тепла в улье.

5. Сокращенная до 2 – 2,5 месяцев зимняя репродуктивная диапауза, а также меньший (по сравнению с северными регионами) процент жира, белка и влаги в теле пчел исследуемого региона – четко проявленная адаптация их к зимним условиям юга России.

Апробация работы. Результаты исследования доложены на межреспубликанских научно-практических конференциях "Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий", проводимых Кубанским государственным университетом (Краснодар, 1997–2005 гг.), Международных научно-практических конференциях "Экология и охрана пчелиных" (Рыбное, 1996; Саранск, 1998; Москва, 1999), 36-й Международной научной конференции о пчелиных. *Pszczelnicze zeczyty naukowe*. (w Pulawach, 1999); *Apimondia-99. Congress XXXVI Congress* (Vancouver, Canada, 1999); Все-

российской научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора А.Д. Фурсова (Саратов, 2000); Международной научной конференции "Пчеловодство – XXI век" (Москва, 2000); Programme and summaries of the reports. The Ist European scientific apicultural conference. Salus Apis Mellifera (Pulawy, Poland, 2000); Всероссийской научно-практической конференции "Экология и охрана окружающей среды" (Москва, 2001); 2-й Всероссийской научно-практической конференции "Человек и ноосфера" (Краснодар; Геленджик, 1999, Краснодар, 2001); Координационном совещании и конференции, ВВЦ (Москва, 2002); XII съезде Русского энтомологического общества (Санкт-Петербург, 2002); 2-й Международной научно-практической конференции "Функциональные продукты питания" (Краснодар, 2003); 2-й Всероссийской научно-практической конференции "Создание и перспективы развития пчеловодства на северо-западе России" (Москва, 2003); научно-практической конференции "Экологические аспекты производства, переработки и использования продуктов пчеловодства" (Рыбное, 2004); собрании общества пчеловодов столицы и Московской области (Москва, 2004); заседании кафедры пчеловодства Московской сельскохозяйственной академии им. Тимирязева (Москва, 2004); 3-й Всероссийской научно-практической конференции "Агротехнический метод защиты растений от вредных организмов" (Краснодар, 2005); 1-й Международной практической конференции в Белоруссии "Успехи и проблемы современного пчеловодства" (Минск, 2005); Третьем европейском конгрессе по общественным насекомым (Санкт-Петербург, 2005); XII Всероссийской конференции "Успехи современной апитерапии" (Рыбное, 2006).

По материалам диссертации опубликовано 37 работ. В 1998 г. вышел практикум "Особенности опыления растений и медосбора пчелами в условиях экосистем Кубани"; в 2005 г. издана монография "Трофические связи медоносных растений и пчёл в условиях Северо-Западного Кавказа"; получено три патента.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 308 страницах текста, состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследования, содержания работы из 5 глав, выводов и предложений, содержит 60 рисунков, 34 таблицы. Список литературы включает 350 наименований, в том числе 90 на иностранном языке и 4 приложения объемом 34 страницы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. В основу работы положены материалы, полученные автором во время полевых экспедиций и стационарных наблюдений. С 1975 г. проводились изучения трофических связей медоносных пчёл с энтомофильными культурами, а с

1995 по 2006 г. изучалась биология и развитие пчёл в разных ландшафтных районах юга России: Западное Предкавказье и Северо-Западный Кавказ

Материалом для исследований послужили пчелиные семьи серой горной кавказской породы и местные помесные пчелиные семьи, развивающиеся на исследуемых ключевых территориях под влиянием местных абиотических факторов. Работа выполнялась на учебной пасеке АПИ-лаборатории Кубанского государственного университета, экспериментальной пасеке ООО "Павловский мед" в Павловском районе и пасеках ключевых территорий. На всех экспериментальных участках были выделены пчелиные семьи разной силы.

Температурный режим гнезда определяли по предложенной Е.К. Еськовым (1991) методике с помощью термодатчиков типа ММТ-4, изготовленных в НИИ пчеловодства для определения температуры в разных точках улья. Измерения проводили в 1998–2005 гг. ежедневно в 8, 12, 16 и в 20 ч. Сначала измеряли температуру и влажность окружающего воздуха, а затем температуру внутри гнезда.

Отбор материала для морфометрических исследований проводили каждый месяц. При этом на сотах с расплодом на выходе ставили колпачок и на следующий день проводили отбор молодых пчел, которых обрабатывали горячей водой (90–95 °С) и фиксировали в 70-градусном этиловом спирте. Все морфометрические исследования проводили на препарированных пчелах по методике, предложенной В.В. Алпатовым (1948). Всего было исследовано 15 тыс. препаратов по 12 морфометрическим признакам.

Препараты изготавливали по методике Г.Д. Билаша и Н.И. Кривцова (1985). Препарированные части тела пчёл помещали на предметное стекло в каплю глицерина и накрывали покровными стеклами. Морфометрические признаки измеряли с помощью окуляр-микрометра стереоскопического микроскопа МБС-10, деления которого переводили в миллиметры.

Анализировали 12 морфометрических признаков: длину переднего левого крыла (LBL), длину переднего правого крыла (LBR), ширину переднего левого крыла (HBL), ширину переднего правого крыла (HBR), длину заднего левого крыла (LSL), длину заднего правого крыла (LSR), ширину заднего левого крыла (HSL), ширину заднего правого крыла (HSR), число зацепок на заднем левом крыле (ZL), число зацепок на заднем правом крыле (ZR), длину тергита (T), длину стернита (S). Латинскими буквами при компьютерной обработке символизировали признаки.

Количество расплода определяли рамкой-сеткой с квадратами 5×5 см, вмещающими 100 ячеек пчелиного или 80 ячеек трутневого расплода

(Методические указания к постановке экспериментов в пчеловодстве. М.: РАСХН, 2000).

Для определения содержания влаги в различных отделах тела пчелы их расчленили на 3 части: голову, грудь и брюшко. Общее количество влаги определяли взвешиванием отдельных частей тела пчелы (от пяти особей). Взвешивание проводили на торсионных весах типа ВТ-500 в сыром виде и после высушивания в термостате при температуре 102 °С в течение 24 ч. Количество влаги в теле пчёл определяли по разнице между массой в свежем и высушенном виде. Этот анализ повторяли два раза в месяц. Учитывая, что с ноября в пчелиной семье матка не откладывает яйца и отсутствует расплод, материалом исследований стали пчелы, которых брали непосредственно с сотов, то есть из зимней группы пчёл. При низких внешних температурах и резком уменьшении численности пчёл в зимний период пробу пчёл брали один раз в месяц по 25 особей от каждой семьи. Процесс подготовки к анализу зимних пчёл был таким же, как и в летне-осенний период.

Для определения содержания азота и жира в теле пчёл пробы (по 100–120 пчёл) брали с крайних сотов. Содержание жира определяли извлечением его из пчёл растворителем в аппарате Сокслета, азота (по методу Кьельдаля). Биохимический анализ проводили в испытательной лаборатории зернопродуктов ГНУ ВНИЗ РАСХН (Кубанский филиал).

Суточную динамику активности пчёл-фуражиров, приносящих пыльцу и нектар, определяли с момента вылета пчёл из ульев и до окончания лета. Через каждый час в течение трех минут подсчитывали количество пчёл, прилетающих в улей с обножкой, и с нектаром. Для определения пчёл, приносящих в улей нектар или воду, брали пробы из 20 особей, вычленили у них зобик и взвешивали его на торсионных весах ВТ-500, после чего на рефрактометре ИРФ-22 определяли процентное содержание сахара в нектаре.

Для анализа массы обножки перед летком пинцетом отлавливали пчёл, снимали у них обножку и взвешивали на аналитических весах. При определении видовой принадлежности пыльцы в утренние часы с 8 до 11 ч на летки подопытных семей ставили пыльцеуловители отбора её в массовых количествах. Видовую принадлежность пыльцы определяли по атласу (Бурмистров, Никитина, 1990).

Полученные данные были подвергнуты статистической обработке методом вариационной статистики с проверкой достоверности результатов с помощью критерия Стьюдента и уровня значимости (P) по специально разработанным компьютерным программам.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава I. Влияние абиотических факторов на жизнедеятельность медоносных пчёл

Гнездо медоносных пчёл служит убежищем, создаёт постоянную среду, в которой происходит превращение нектара и пыльцы в кормовую массу для питания личинок, сглаживает природные возмущения и поддерживает оптимальный микроклимата (Брайен, 1986).

Температурный режим гнезда находится в прямой зависимости от климатических условий среды, о чем свидетельствуют данные температурных датчиков, расположенных в разных участках улья. Когда внешняя температура падает ниже $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$, пчёлы образуют группу, её наружный слой представлен плотно прижавшимися друг к другу особями. Пчёлы, находящиеся внутри группы, активно двигаются, чтобы продуцировать тепло. Зима на юге России теплая, что способствует продолжительной лётной активности пчёл в осенний период. В результате частых оттепелей вылеты пчёл могут наблюдаться несколько раз в течение зимы. Вылеты в зимний период являются сигналом для матки к началу ее репродуктивной деятельности, если они подкрепляются приносом пыльцы с первоцветов (лещина). Период зимовки с полным отсутствием расплода в пчелиных семьях в условиях теплого климата сокращается максимум до двух месяцев. Иногда уже в январе наблюдается появление яиц и повышение температуры в гнезде до $34\text{--}36\text{ }^{\circ}\text{C}$ (при наружной температуре от -11 до $+9\text{ }^{\circ}\text{C}$) (рис. 1).

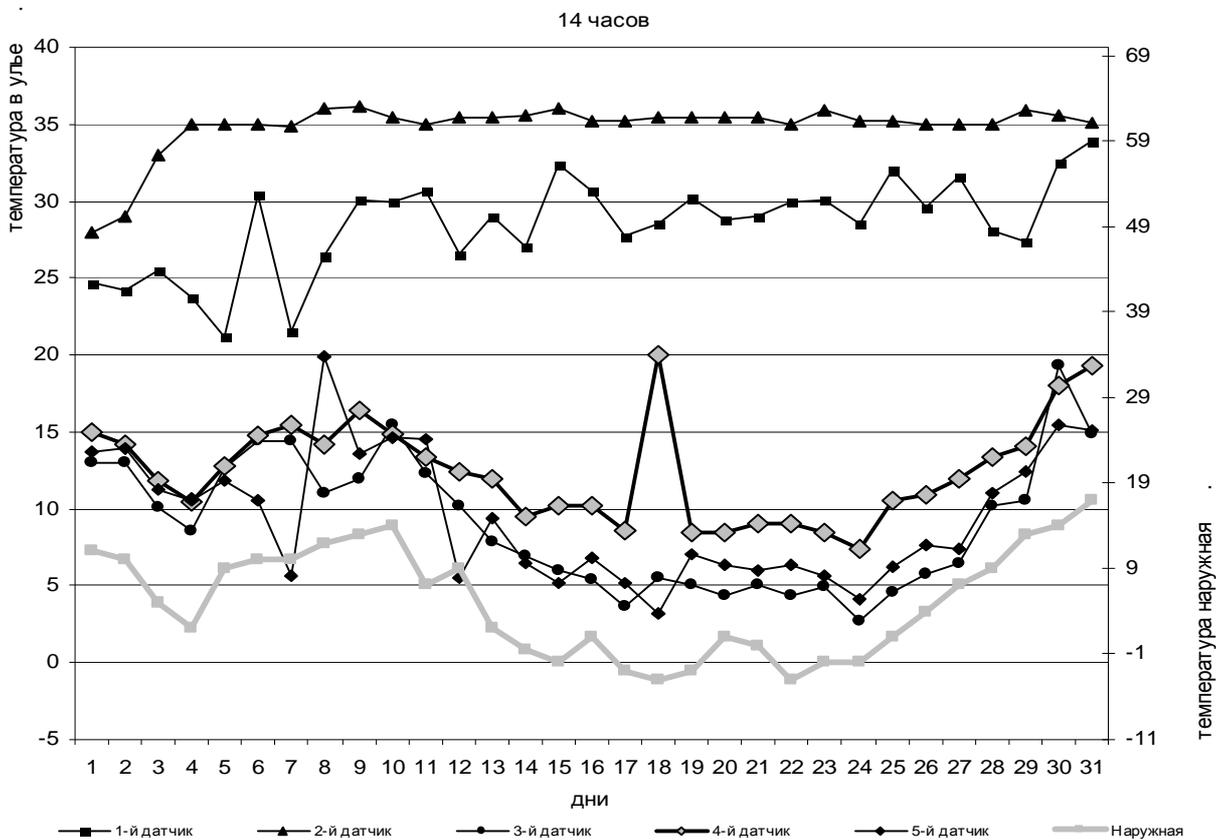


Рис. 1. Зависимость температуры внутри улья от наружной температуры (за январь).

По температурным характеристикам ряда лет (1998–2005 гг.) для юга России март, апрель и май являются наиболее оптимальными месяцами для развития пчелиных семей. Начиная с марта, внешняя температура постепенно повышается и к апрелю-маю достигает значений, приближающихся к оптимальным условиям развития пчёл (рис. 2). Такой стабильности способствует большая масса пчёл, расплода и нектар, собранный в первый медосборный период. Для поддержания температуры в зоне расплода пчёлы затрачивают мало энергии; их основные силы уходят на медосбор, поскольку эти месяцы и являются на юге России первым медосборным периодом. Температура в пчелиной семье наиболее стабильна в мае. В этот период амплитуда колебаний на датчиках 1, 2 и 3 не превышает 3°C , а амплитуда на датчике 5 (периферия улья) составляла 7°C и зависела от температуры в центре группы и температуры атмосферного воздуха.

Май 2001, 16 часов

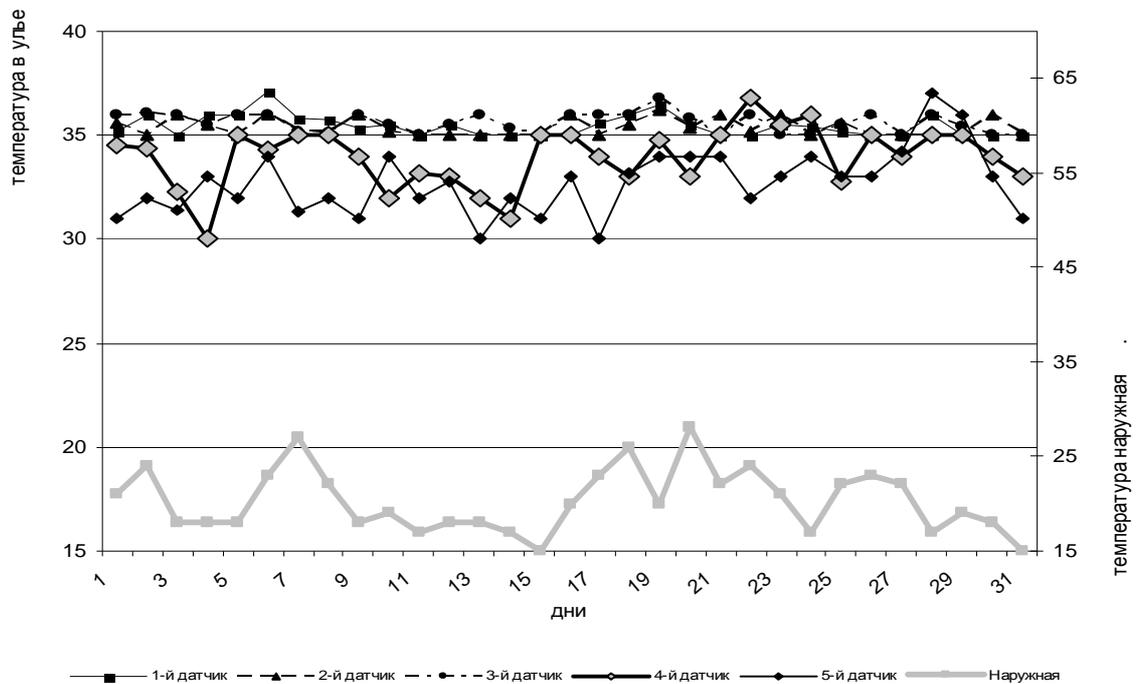


Рис. 2. Зависимость температуры внутри улья от наружной температуры (в мае)

Период (июнь-июль) является наиболее сложным для жизнедеятельности пчёл по нескольким причинам: сокращается число цветущих видов растений, повышается внешняя и внутриульевая температура, что в отдельные годы приводит к летней репродуктивной диапаузе у пчёл. Например в отдельные годы (2001, 2005–2006 гг.) лето было весьма жарким. Высокие внешние температуры наблюдались в июле. Максимальная температура воздуха в тени была зарегистрирована на уровне 38–39 °С в 2001 г., а в 2005–2006 гг. температура воздуха достигала в тени 42 °С. Температура внутри улья повышалась, особенно в краевых зонах, так как в центре из-за отсутствия репродуктивной диапаузы находился расплод. Было отмечено, что в этот период наступает резкое ухудшение кормовой базы. Следовательно, ульевым пчёлам необходимо было поддерживать постоянную температуру в зоне расплода (35–36,5 °С), в то время как на крайних сотах температура в течение суток превышала 41 °С. Чтобы сохранить расплод, активно работали пчёлы-фуражиры и водоносы.

Чем сильнее семья, тем она лучше регулирует температуру во всех участках улья. При снижении жизнеспособности пчелиной семьи повышается средняя максимальная температура внутри улья в период с 12 до 15 ч (период максимальной внешней температуры). Наибольшей температурной вариабильностью в дни с максимальными внешними температурами отмечались слабые семьи, так как их силы недостаточно для поддержания оптимальной температуры в области расплода, а на периферии

гнезда она достигала 38 °С (рис. 3). Медоносные пчёлы способны очень тонко регулировать температуру гнезда летом с учетом того, что активная регуляция микроклимата требует расхода большого количества энергии пчёлами из-за фиксированности расплода на сотах. Поэтому в слабых семьях, неспособных поддерживать нужный температурный режим, наступает репродуктивная диапауза, т.е. полное, отсутствие расплода.

Зависимость температурного режима гнезда медоносных пчёл, особенно в летний период (от резко меняющихся температурных параметров внешней среды), вызвала необходимость проектирования ульев новой конструкции и разработки технологии содержания пчёл на юге России. Нами разработан проект улья, в котором можно содержать несколько семей. Пчелиные семьи в дальнейшем можно объединить в одну мощную семью с одной маткой. Пчёлы, содержащиеся в таком улье, постоянно будут находиться в рабочем состоянии и в зависимости от состояния наличия и силы медосбора их легко можно переключить на сбор нектара или выращивание расплода. При этом происходит постоянное наращивание силы семьи. К концу медосборного сезона пчелиная семья становится настолько мощной, что при подготовке к зимовке ее приходится делить. В начале следующего сезона такая пасека будет увеличена в несколько раз, что позволит в дальнейшем продолжить создание сильных семей в одном улье (Морева, 2002, 2003; Щербак, Морева, 2005). Конструкция улья, который по размеру сопоставим с ульем-лежаком, позволяет за короткое время организовать: семью-медовик; семью (в случае прекращения медосбора), которая будет наращивать силу, причем биологическая масса пчёл может достигнуть 30 кг, что зависит от варианта конструкции. Сила семьи не только важна в период главного медосбора, но и для зимовки, требующей от семьи особых усилий. В улье нашей конструкции возможен более простой и практичный способ вывода маток, весеннее содержание бóльшего количества пчелиных семей, а также предусмотрена улучшенная зимовка, так как в улье с высокой рамкой теплопотери меньше (рис. 4).

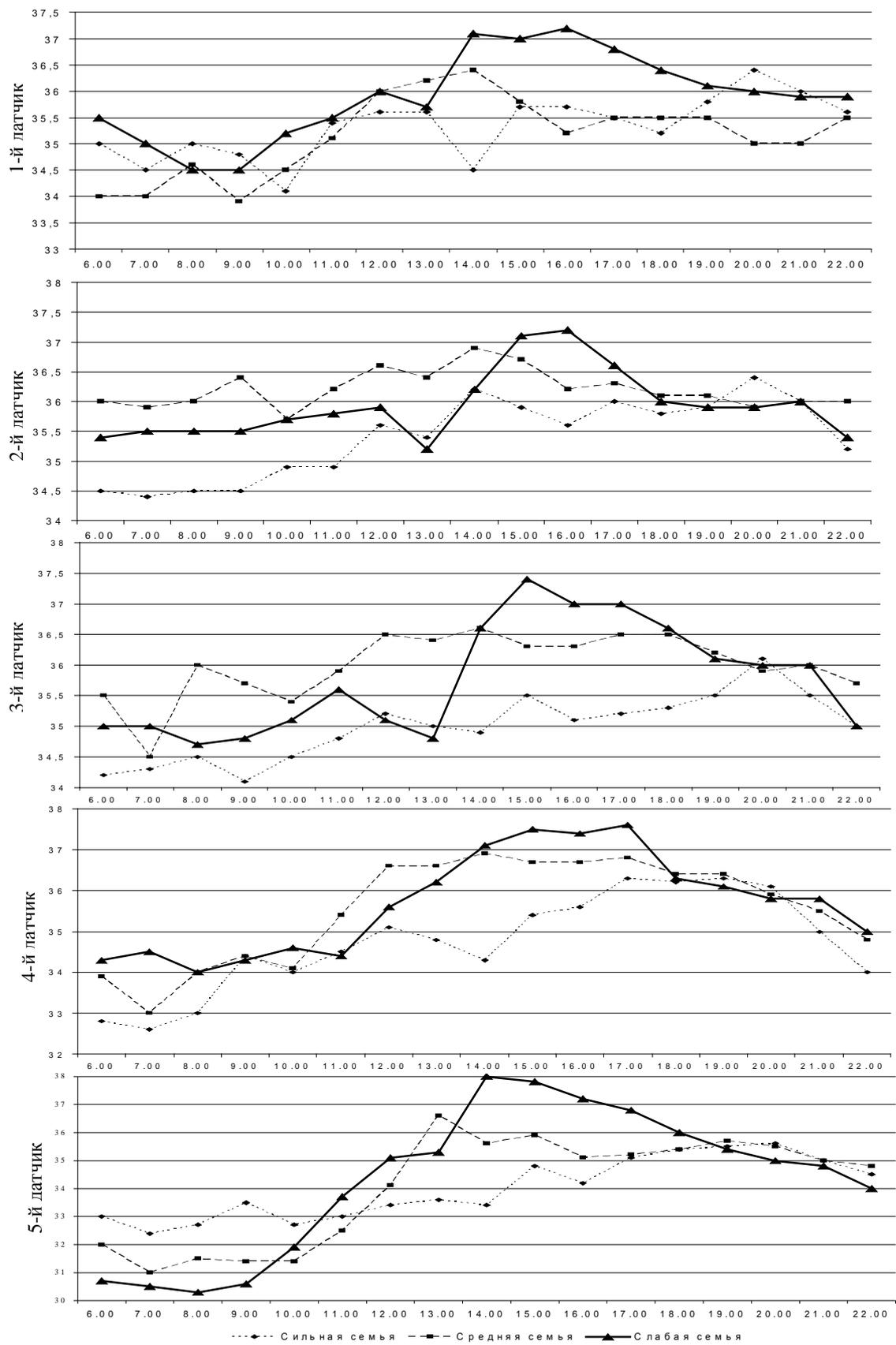


Рис. 3. Изменение температурного режима на датчиках в пчелиных семьях различной силы

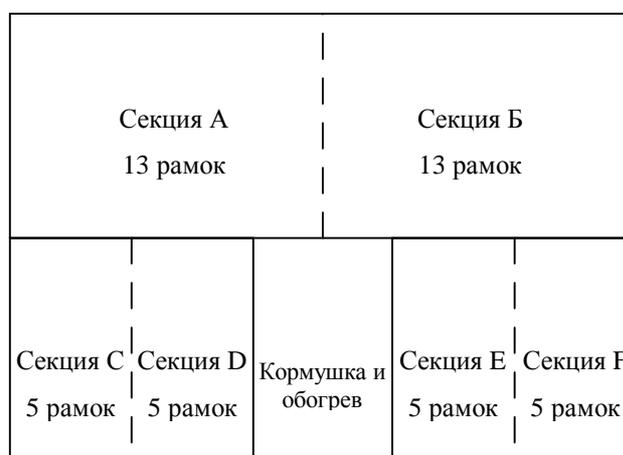


Рис.4. Схема улья новой конструкции (пунктир – съемные перегородки)

На юге России пчёлы зимуют не в помещении, поэтому при колебаниях температуры особенности улья нашей конструкции помогают без утепления экономнее использовать корм пчёлами. В 2006 г. при низких температурах зимнего периода (-38°C) многие пчелиные семьи погибли из-за быстрой кристаллизации меда в ульях с конструкцией на широкую рамку, что не было отмечено в ульях нашей конструкции. Перед началом медосбора, оценив силу основных семей, в нашем улье оставляем лучшую матку и убираем съемную перегородку. В гнездовой части основной пчелиной семьи оставляем только соты с печатным расплодом, дополняя их сотами из вспомогательных семей, одновременно недостаток сотов во вспомогательных семьях пополняем сотами с открытым расплодом и медо-перговыми, изъятыми из основной пчелиной семьи, при этом, убрав съемные крышки над отделениями, обеспечиваем проход пчёл-сборщиц из основной и вспомогательных семей в съемную надставку, расположенную под крышкой улья, для складывания меда. В таком улье быстро наращивается биологическая масса пчелиной семьи.

Расчет биологической массы в улье нашей конструкции ведётся по следующей формуле:

$$M_{\text{бу}} = NM_{\text{бос}} + nM_{\text{бп}},$$

где $M_{\text{бу}}$ – биологическая масса семьи (яйца, личинки, взрослые особи); N – число секций, из которых будет формироваться семья-медовик; $M_{\text{бос}}$ – биологическая масса основных семей; n – число семей-помощниц или доноров; $M_{\text{бп}}$ – биологическая масса семей-помощницы.

Указанная модель прошла испытания и подтвердила правильность наших расчетов: ульи весной должны быть многосемейными, затем следует содержать одну "многоматочную семью", из которой впоследствии организовать семью-медовик с одной маткой + семьи-помощницы. Биологическая масса основной семьи, содержащейся в улье такой конструкции, может быть более 20 кг. И, несмотря на это, она не роится, так как постоянно находится в рабочем состоянии. Результаты работы пчёл в ульях различной конструкции можно проиллюстрировать показаниями контрольного улья (рис.5).

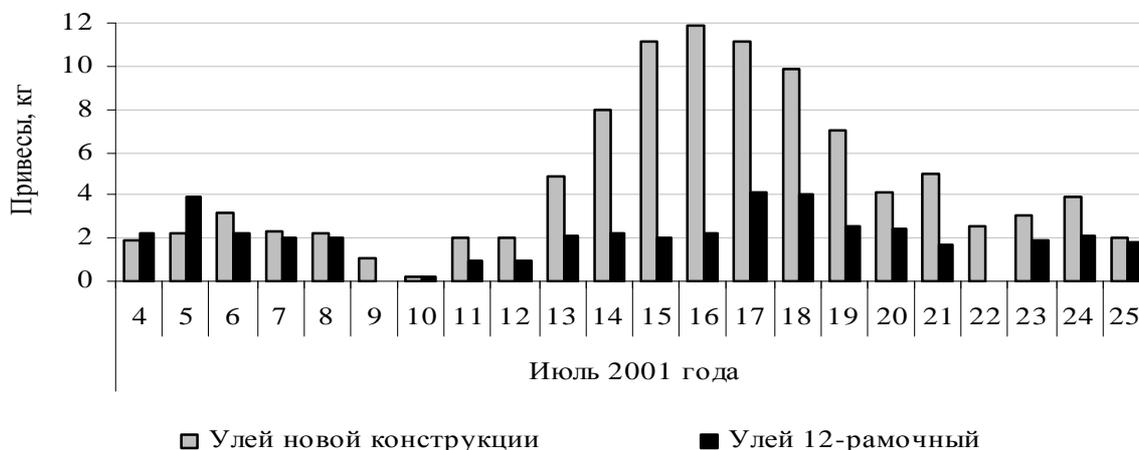


Рис. 5 Суточные приросты массы контрольных пчелиных семей в ульях разных конструкций.

На медосборе суточный привес семей в улье новой конструкции в 2–6 раз больше, чем в улье 12-рамочном. При уменьшении медосбора в улье новой конструкции можно провести перестановку сотов и семью медовик перестроить на роль воспитательницы расплода, тогда пчёлы будут собирать больше пыльцы (Морева, Щербак, 2004).

Дополнительным достоинством новой конструкции является то, что при подготовке к зиме семьи не объединяют, а делят. Это позволяет ранней весной автоматически увеличить пасеку в несколько раз или создать ранневесенние семьи-медовики.

Предлагаемый способ содержания пчёл и улей для его осуществления позволяет использовать потенциал яйцекладки нескольких маток, что значительно повышает продуктивность пчелиной семьи. Новая технология содержания пчёл способствует оптимизации температуры внутри улья и, в частности, в области расплода даже в самые жаркие дни (рис. б), позволяет заниматься доставкой нектара, развивать силу семьи. Все это повышает выход товарного меда, а использование их на опылении дает возможность значительно повысить урожай энтомофильных культур. Кроме того в обычных ульях можно получать до 50 кг меда, а в ульях новой конструкции – 200 кг и более.

Наши исследования показали, что при температуре ниже 10 °С и при освещенности до 9–12 тыс. лк пчёлы не реагировали на нее, так как в зимнее время важным фактором является не освещенность, а температура, это же отмечает Е.К. Еськов (1995). В зимний период пчёлы не вылетают из улья до тех пор, пока температура воздуха не прогреется до +12 °С и выше. При пониженной температуре пчёлы могут подходить к летку и находиться некоторое время у его входа, а затем опять возвращаются в зимний клуб.

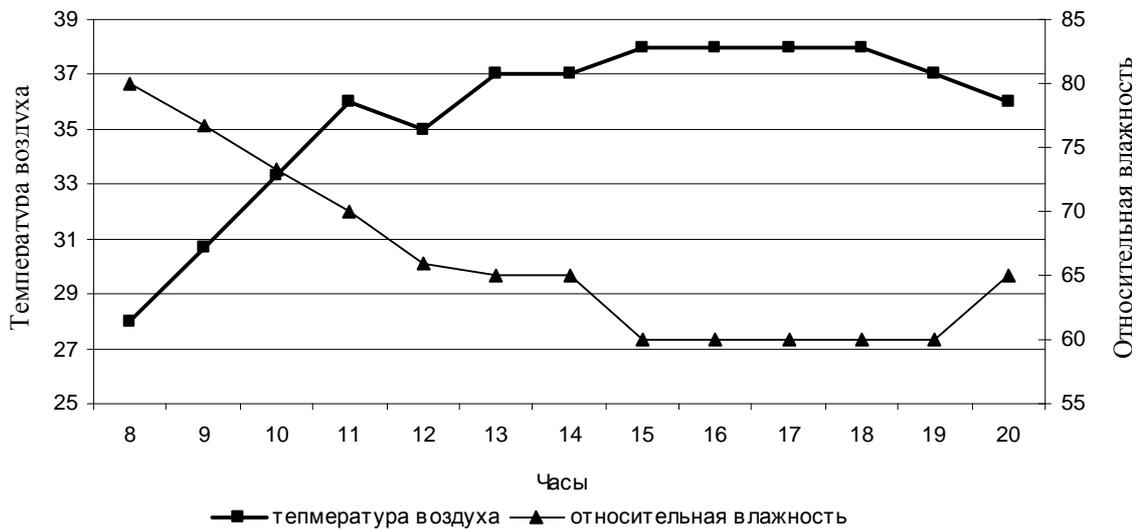
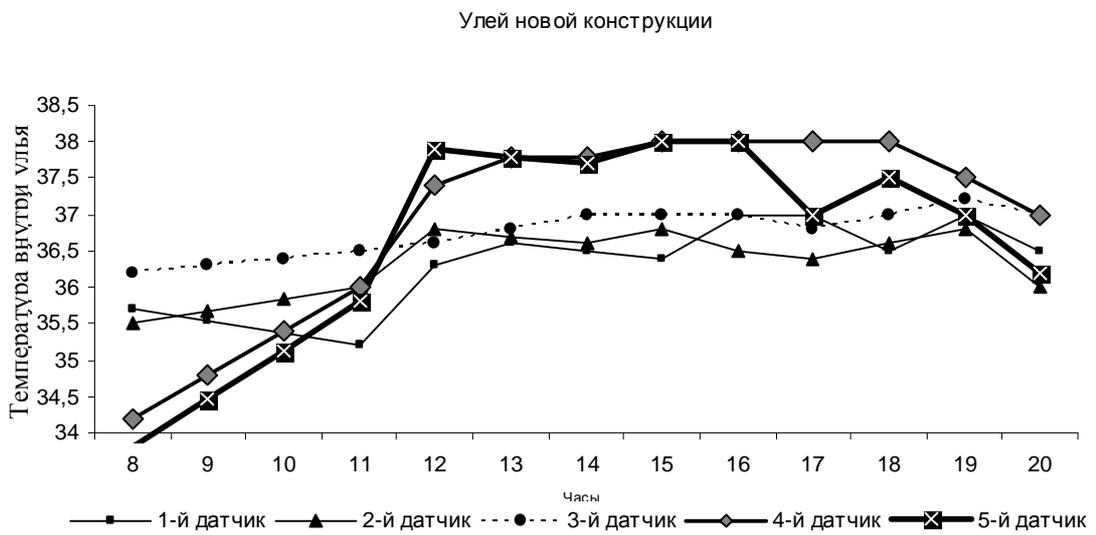
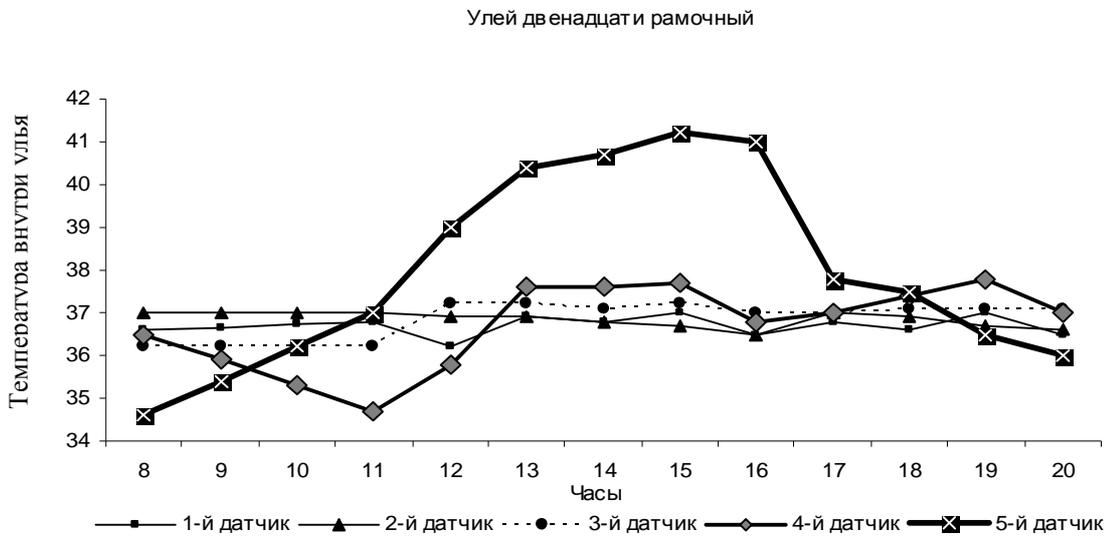


Рис. 6. Суточные изменения температуры внутри ульев разной конструкции в зависимости от максимальной внешней температуры .

Обычно первые вылеты пчёл на Кубани начинаются в февральские "окна", когда температура повышается до 10–12 °С, а освещенность достигает максимальной величины от 5000 до 20000 лк. Обычно в этот период в ульях появляется расплод, для которого необходим корм. Например, весна 2003 г. была затяжной, и первые очистительные облеты на территории предгорья Горячий Ключ начались во II, а в Ейском районе в III декаде марта. В результате этого зимний период на нашей территории составил 4,5 месяца, что увеличило безрасплодный период почти в 2 раза в сравнении с прошлыми годами. Климатические условия зимнего периода 2004 г. резко отличались от таковых 2003 г. Так в декабре 2003 г. не было зарегистрировано отрицательных температур, а в январь было несколько дней с понижением температур от 0 до –1 °С.

Незначительные похолодания в ночные и утренние часы привели к снижению активности пчёл, но повышение температуры в обеденные часы от +8 до +12 °С способствовало дневному вылету пчёл и их работе на почках и стеблях растений при сборе прополиса. Сбор пыльцы медоносными пчёлами в Ейском районе начался с 19 февраля 2004 г. в период цветения лещины. Дневная температура повысилась с 12 до 13 °С, а освещенность, при которой пчёлы активно работали, составляла 8 800–10 100 лк. В результате этого безрасплодный зимний период 2004 г. составил всего 2,5 месяца, а не 5, как в 2003 г. Если в весенний период пчёлы могут вылетать при температуре 10 °С, то в летний период, в случае, снижения температура до 10 °С, даже при повышенной освещенности, пчёлы практически не вылетают из ульев. Иными словами, температура и освещенность являются доминирующими факторами лётной активности медоносных пчёл; для зимующих пчёл главными факторами являются температура и освещенность, у летних пчёл – температура, поскольку при яркой летней освещенности и низкой температуре от +6 до +8 °С пчёлы не вылетают.

Однако здесь особое значение имеет и состояние самой семьи, так из сильных пчелиных семей пчёлы активнее вылетают на сбор пыльцы. Наблюдения показали, что очистительные облеты начинались с 12 ч при освещенности 1800 лк. Но в весенний период продолжительность работы пчёл из разных по силе семей резко отличались. Сильные семьи с 60–70 тыс. особей заканчивали летнюю активность в 17–20 ч при освещенности 645 ± 50 лк. Пчёлы из средних семей (35–40 тыс. особей) заканчивали летнюю активность в 16–16 ч 30 мин при освещенности 800 ± 50 лк. Слабые семьи (25–30 тыс. особей) прекращали работу в 15 ч при освещенности 1300 ± 80 лк. Отдельные слабые семьи характеризовались вылетом единичных особей, которые не могли играть большой роли в образовании запасов белкового корма (пыльцы).

Наблюдения показали, что если температура остается такой же, но день более пасмурный, то пчёлы в средних и слабых семьях или вообще не вылетают, или вылетают только в обеденное время при освещенности 1600 лк, а сильные семьи работают продолжительное время уже при освещенности 900 лк, и даже при кратковременном дожде, хотя количество работающих пчёл значительно снижено по сравнению с численностью их в ясные дни. Проведенные исследования свидетельствуют о том, что явление фотопериодизма у пчёл отражается на многих сторонах их жизнедеятельности.

Следовательно экологический подход к проблемам развития пчелиных семей основан на выяснении механизма влияния абиотических факторов на жизнедеятельность медоносных пчёл. Главными ритмосинхронизирующими сигналами выступают высокая температура и влажность окружающей среды, что и послужило основой для разработки улья новой конструкции, позволяющей содержать пчёл при значительном колебании высоких и низких температур на юге России.

Глава II. Особенности роста и развития пчелиных семей

Динамика роста пчелиных семей в течение активной их жизнедеятельности в условиях юга России не изучена. Такие данные имеются в основном для центральных и северных областей России и сопредельных государств (Азимов, 1976; Лебедев, 1978; Кодесь, Снегур 1997; Маджебейкин 2002; Сафиуллин, 2005; Лебедев, Сафиуллин, 2005 и др.). На этих территориях закономерность роста пчелиной семьи в течение года, в соответствии с данными Г.Ф. Таранова (1961), в графическом варианте имеет вид одновершинной кривой.

Проведенные нами наблюдения показали, что выращивание расплода в семьях начинается с февраля и продолжается до начала июня, после чего количество пчёл в семьях убывает и в зависимости от климатических условий развитие их прекращается. В годы с жарким летом интенсивность выращивания семьями расплода графически имеет вид двухвершинной кривой с летней репродуктивной диапаузой (рис. 7). На основе полученных нами данных можно утверждать, что характер развития медоносной пчелы в условиях юга России сопрягается с температурным режимом и влажностью по сезонам года. Биологические особенности сезонной адаптации медоносной пчелы имеют большое практическое значение для содержания их в условиях этого климата, а диапауза, свойственна для сухого периода юга России. Летняя репродуктивная диапауза факультативная и зависит от влажности, температуры почвы и воздуха. Высокая температура, сухость почвы и воздуха ведут к сокращению кормовой базы, что и обуславливает репродуктивную диапаузу у маток медоносной пчелы.

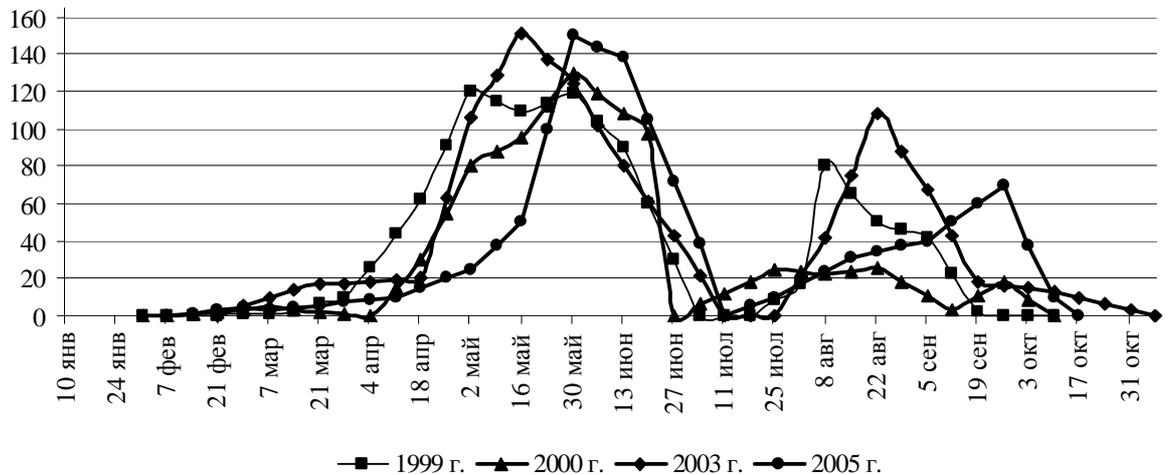


Рис. 7. Интенсивность выращивания расплода семьями медоносных пчёл в годы с жарким летом

Летнюю репродуктивную диапаузу следует рассматривать как приспособление к переживанию условий, неблагоприятных для жизнедеятельности пчелиной семьи. Неоднократное возбуждающее действие высокой температуры, которое благодаря сходству с эффектом длинного дня является экологически нейтральным и поэтому не устраняется естественным отбором, так как может действовать или отсутствовать в зависимости от погодных условий года (Виноградова, 1991). По нашим данным при температуре, повышающейся до 38–41 °С днем в тени, репродуктивная диапауза длится в среднем около двух недель. Такая высокая температура вызывала быстрее наступление репродуктивной диапаузы у маток старших возрастов, а молодые матки, появившиеся в этот период могли откладывать яйца. При возобновлении медосбора репродуктивная диапауза быстро устранялась. Способности матки переходить из состояния диапаузы к репродукции различны. Чем дольше матка находится в состоянии репродуктивного покоя, тем медленнее она вступает в стадию репродукции, и, напротив, если матка уже работала, то с наступлением благоприятных условий для репродукции она быстро переходит к усиленному откладыванию яиц. После непродолжительной репродуктивной диапаузы пчелы готовятся к зиме. Матки начинают откладывать яйца и активизировать работу пчёл-фуражиров.

В годы с холодной весной при низкой наружной температуре (15–17 °С) в апреле–мае медосборный период сдвигается на июнь–июль. В этот период не наблюдалось летней репродуктивной диапаузы, а только происходил незначительный репродуктивный спад в конце мая–начале июня и сразу же начинался второй пик роста пчелиной семьи, т.е. развитие имело вид двухвершинной кривой без летней репродуктивной диапаузы.

зы. Только в годы с прохладным летом, когда температура не была выше 31–33 °С в тени, развитие пчелиных семей в графическом варианте имело вид одновершинной кривой.

На территории юга России период смены перезимовавших пчёл и интенсивный рост пчелиных семей является *первым периодом* и проходит одновременно. Обычно интенсивный период роста семьи начинается с III декады февраля в зависимости от погодных условий. Одновременно в это же время начинается замена старых пчёл молодыми. В апреле пчелиная семья имеет большое количество молодых особей, занятых приносом нектара и пыльцы совместно с перезимовавшими пчёлами. Смена старых пчёл на молодых происходит постепенно и заканчивается во время цветения яблонь в первой декаде мая. *Второй период* затухающего роста происходит в момент цветения белой акации. *Третий период* – приостановка роста и летняя репродуктивная диапауза. Если отсутствует летняя репродуктивная диапауза, то идет период накопления резерва молодых особей и подготовка семей к зимовке.

Для исследований по развитию трутней были взяты три пчелиные семьи, приблизительно одинаковой силы. Учет количества трутней проводили с помощью рамки-сетки в течение всего активного периода функционирования пчелиной семьи (табл.1).

Таблица 1

Динамика выращивания трутневого расплода в пчелиных семьях (кол-во ячеек).

№ семьи	Количество трутневых ячеек расплода								
	25.0 4	10.0 5	25.0 5	10.0 6	25.0 6	10.0 7	25.0 7	10.0 8	15.0 8
1	–	0,5	1,5	5	13,5	22	3,5	1	–
2	0,1	1,5	2,5	5,5	12	22,5	4	1,5	0,5
3	0,1	1	2	6	14	21	3	1	–

Первый трутневой расплод наблюдался в семьях во II декаде апреля. Срок появления трутней зависит от индивидуального физиологического состояния той или иной семьи. Нами установлено, что суровые условия зимы 2006 г. повлияли на откладку матками неоплодотворённых яиц. Так, в годы с теплыми зимами единичный трутневой расплод фиксировался в I и II декадах апреля, а в 2006 г. в отдельных семьях единичный трутневой печатный расплод появился уже во II декаде марта (15 марта), а в конце III декады марта вышли первые трутни. В помесных семьях трутни развиваются раньше, чем в чистопородных. Их семьи раньше вступают в роевое состояние, которое у них продолжался 2–3 недели – до III декады июля.

Максимальное количество трутней в пчелиной семье было зафиксировано в конце первой – начале второй декады июля (рис.8). Это соответст-

вовало пику главного медосбора. Летние трутни достигали 275 мг и были активными, массовый вылет трутней на спаривание отмечался с 14 ч и достигал максимума в 15–16 ч, а к 17 ч он практически прекращался.

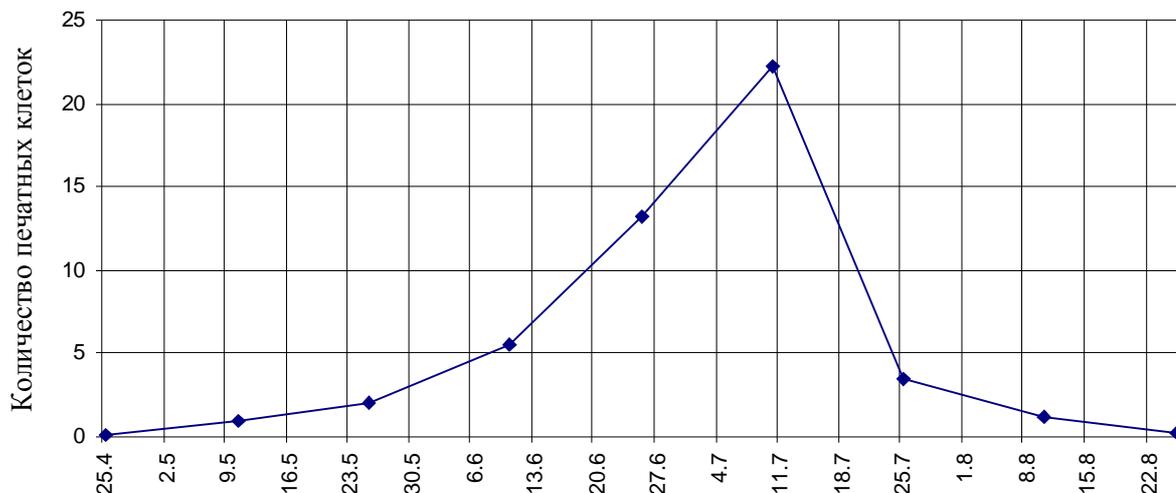


Рис. 8. Сезонная динамика развития трутней в пчелиной семье.

При осмотре экспериментальных семей была отмечена тенденция к понижению количества расплода после окончания главного медосбора. Последний вывод трутней в пчелиных семьях наблюдались во II декаде августа, а в III декаде августа 2005 г. как в семьях чистопородной серой горной кавказской, так в помесных семьях отмечалось активное изгнание трутней из ульев.

Трутни, как и матки, играют основную роль в образовании генетической структуры семьи. В период исследования мы выявляли оптимальный возраст трутней, пригодных для осеменения, определяя их массу и массу семенных пузырьков, концентрацию спермы, степень их половой активности в различные периоды жизнедеятельности. По размерам ранневесенние трутни отличаются от весенних и летних. Трутни ранневесеннего вывода имеют размеры 13–15 мм, так как они развивались в пчелиных ячейках. Летние поколения трутней развивались в трутневых ячейках на нижнем краю сота, поэтому размеры тела у них больше чем у ранневесенних поколений и разница составляла 3–6 мм. Сопоставляя результаты возрастных изменений массы тела трутней, мы выяснили, что основная потеря массы тела приходится на неполовозрелый возраст. Однодневные трутни имеют массу больше, чем 25-дневные, т.е. от рождения идет снижение массы тела. Полная половая зрелость трутней наступает на 12-тый день после выхода из ячейки. Мы исследовали подвижность сперматозоидов у трутней в возрасте 8 и 12 дней. К 8-му дню масса семенных пузырьков возрастает до 4 мг. Было установлено, что сперматозоиды уже подвижны у трутней 8-дневного возраста, однако их сперма еще недостаточно зрелая. Исследования трутней 12-дневного возраста показали, что количество

сперматозоидов у них значительно больше и составляет 4,5–5 млн в 1 мм³, а активность их значительно выше. В это время сперма лучше поддается извлечению из половых органов трутней и наиболее пригодна для осеменения маток. Так как некоторые пчелиные семьи могут выйти из зимовки без матки и без открытого расплода, то подставленный пчеловодом открытый расплод из другой семьи помогает пчелиной семье выводить новую матку. К моменту ее выхода (II–III декада апреля) уже будут трутни, способные к спариванию.

Температурный режим гнезда играет существенную роль в росте и развитии пчелиной семьи. Во второй половине зимовки пространство, занимаемой клубом, колеблется (расширяется или сокращается). В период всей зимовки мы фиксировали все элементы клуба: температурный центр, толщину и оболочку. За пределами оболочки постоянно имелась часть гнезда, обычно не посещаемая пчелами. Наши наблюдения показали, что температура гнезда семьи пчёл зимой находится в периодическом колебании, причем это изменение температуры – закономерное явление для пчелиных семей разной силы: слабой, средней и сильной (рис 9) и находится в прямой зависимости от температуры внешней среды. На юге России зимний период за ряд лет (1998–2006 гг.) имел среднюю температуру от –5,5 до 1 °С, а самая низкая внешняя температура – –38 °С (в декабре-январе в 8 ч утра). Понижение температуры влечет за собой изменение внутригнздовой температуры.

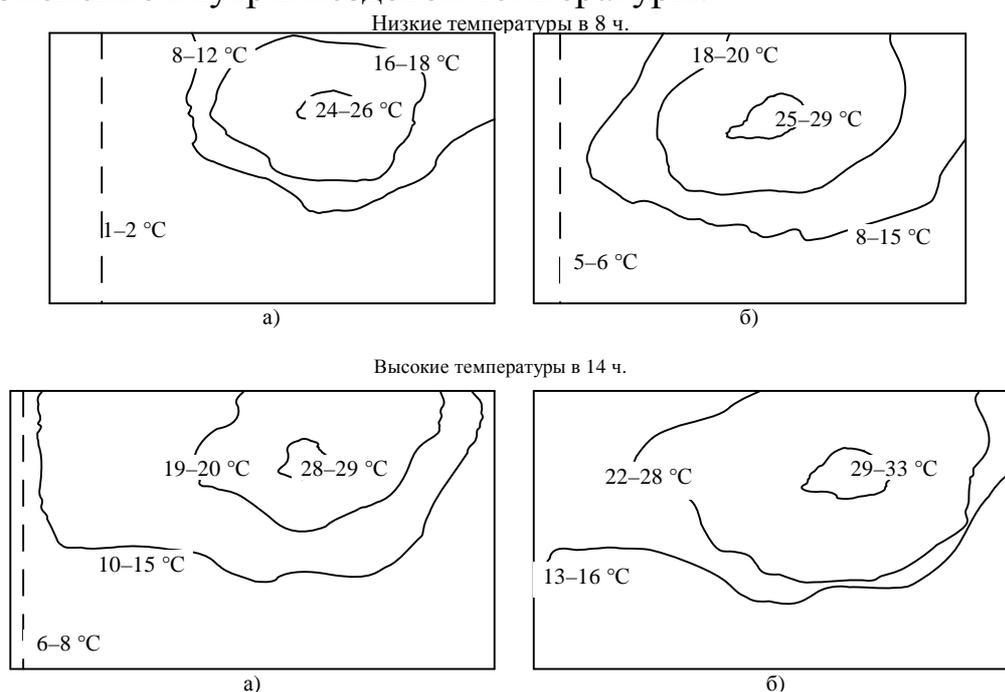


Рис. 9. Форма зимнего клуба при низких и высоких дневных температурах в семьях разной силы: а) слабая и средняя семьи; б) сильная семья

В зимующем гнезде отсутствует расплод и температура поддерживается пчелами. Разогрев теплового центра зависит от количества пчёл. Так

в слабой семье в центре гнезда в 8 ч утра температура составляла 24–26 °С, а в сильной семье – 25–29 °С.

В зимний период в результате увеличения плотности гнезда температура в его центре (Д2) составляла 28–29 °С. На поверхности гнезда температура понижалась от 15 до 20 °С (Д3). Датчики, расположенные вне клуба, показывали резкое снижение температуры в улье от 10 до 1 °С. На крайней рамке (Д5) температура при внешней отрицательной была от 6 до 1 °С, а при положительной внешней – от 13 до 6 °С. Сверху рамки (Д4) колебания были соответственно при отрицательной внешней – от 10 до 2 °С, а при положительной – от 16 до 8 °С. Такие температурные режимы в зимнем гнезде отмечены в 8 ч при самой низкой суточной температуре. Такая же зависимость наблюдается зимой в теплое время суток (в 14 ч), но с повышением температуры в гнезде и на периферии в 3–5 °С.

В сильных семьях пчёлы занимают большую площадь и форма их клуба различная, причем пчёлы находятся в более активном состоянии, так как температура даже на периферии при отрицательных температурах воздуха равна 10–15 °С, а в 14 ч повышается до 13–16 °С. В слабых и в средних семьях количество пчёл значительно меньше и объём гнезда сокращен. Происходит это за счет уплотнения корки в результате заполнения пчёлами пустых ячеек, что и уменьшает объём гнезда. При понижении температуры воздуха выделение тепла у слабых и средних семей не увеличивается, а снижается. Его потери уменьшаются путем уплотнения пчёл не только в пространстве, но и в ячейках сотов, образуя уплотненный слой, что позволяет пчёлам сохранить тепло и дает возможность слабым и средним семьям переносить похолодание, не увеличивая расхода корма.

С появлением свежего белкового корма в улье (пыльца с лещины) матки слабых и средних семей начинают яйцекладку раньше на 2–3 недели, чем сильные. В этот период под воздействием внешнего тепла повышается температура тела пчёл, что заставляет их уходить в более прохладные места улья, и объём гнезда расширяется. Температура внутри летнего гнезда и на периферии отличается на 2–4 °С, при температуре воздуха 28–31 °С. Учитывая, что на юге России в этот период в пчелиной семье идет интенсивное наращивание расплода, летом температура внутри гнезда на расплоде постоянная – 35–36,5 °С, а на периферии с незначительными колебаниями от 30 до 35 °С.

Оценку терморегулирующей активности и зависимость температурного режима улья от внешней среды мы провели, используя метод регрессионного анализа. Внешняя температура (Т) выступала как независимая переменная (аргумент), а температура на втором датчике в месте

расплода (D_2) – как зависимая (функция). Использован аппарат анализа линейной регрессии, позволяющий определить как значение коэффициента регрессии, так и его стандартную ошибку.

Уравнение линейной регрессии имеет следующий вид:

$$D_2 = a + Bt ,$$

где D_2 – температура на втором датчике (в центре расплода); t – внешняя температура; B – коэффициент линейной регрессии; a – свободный член уравнения.

Величина коэффициента регрессии показывает, на сколько градусов изменяется температура на втором датчике при изменении внешней температуры на единицу измерения, т.е. 1 °С. Вся совокупность данных о динамике регрессии за сезон наблюдений разделилась на 3 периода: выращивания расплода, летней репродуктивной диапаузы и зимней диапаузы. Уже предварительный анализ выявил основную закономерность: во всех опытных семьях коэффициенты регрессии относительно низки в период выращивания расплода и повышаются как в период летней, так и зимней диапаузы. Динамика коэффициента регрессии в принципе одинакова, он относительно низкий в период выращивания расплода и повышается в период летней или зимней диапаузы. Различия между периодом выращивания расплода и зимней диапаузы оказались достоверными только для сильной семьи ($t = 2,3$; $p < 0,05$).

При усреднении данных коэффициенты регрессии оказались следующими: в период выращивания расплода – $0,07 \pm 0,005$; в период летней диапаузы – $0,23 \pm 0,205$; в период зимней диапаузы – $0,21 \pm 0,040$. В целом по итогам регрессионного анализа можно заключить, что в период летней или зимней диапауз температура внутри улья в большей степени зависит от внешней температуры, и в период расплода – в меньшей. Коэффициенты регрессии сильно различаются, а работа пчелиной семьи по регуляции температуры в улье с этих позиций выглядит весьма эффективной.

Ежедневно в течение ряда лет (1998–2006 гг.) мы проводили измерение температурного режима внутри гнезда пчелиной семьи. В зимний период измерения проводились в 8, когда наружная температура воздуха самая низкая, и в 14 ч, когда температура воздуха наиболее высокая. В летний период, когда в пчелиной семье есть расплод и температура воздуха самая высокая в течение дня (в 16 ч), установлено, что температура внутри гнезда на расплоде не зависимо от внешней температуры и поддерживается на оптимальном уровне (рис. 10). Так в центре расплодного гнезда (D_2) температурный режим поддерживается в пределах 35,5–36,8 °С только в сильных семьях при любых наружных температурах. В верхней крайней части расплода (D_3) температура держится на уровне 37–37,1 °С.

Крайняя область расплода является той частью гнезда, где находятся запасы меда, перги, пустые ячейки, поэтому в этой области в течение суток наблюдаются более значительные колебания температуры на 4–6 °С.

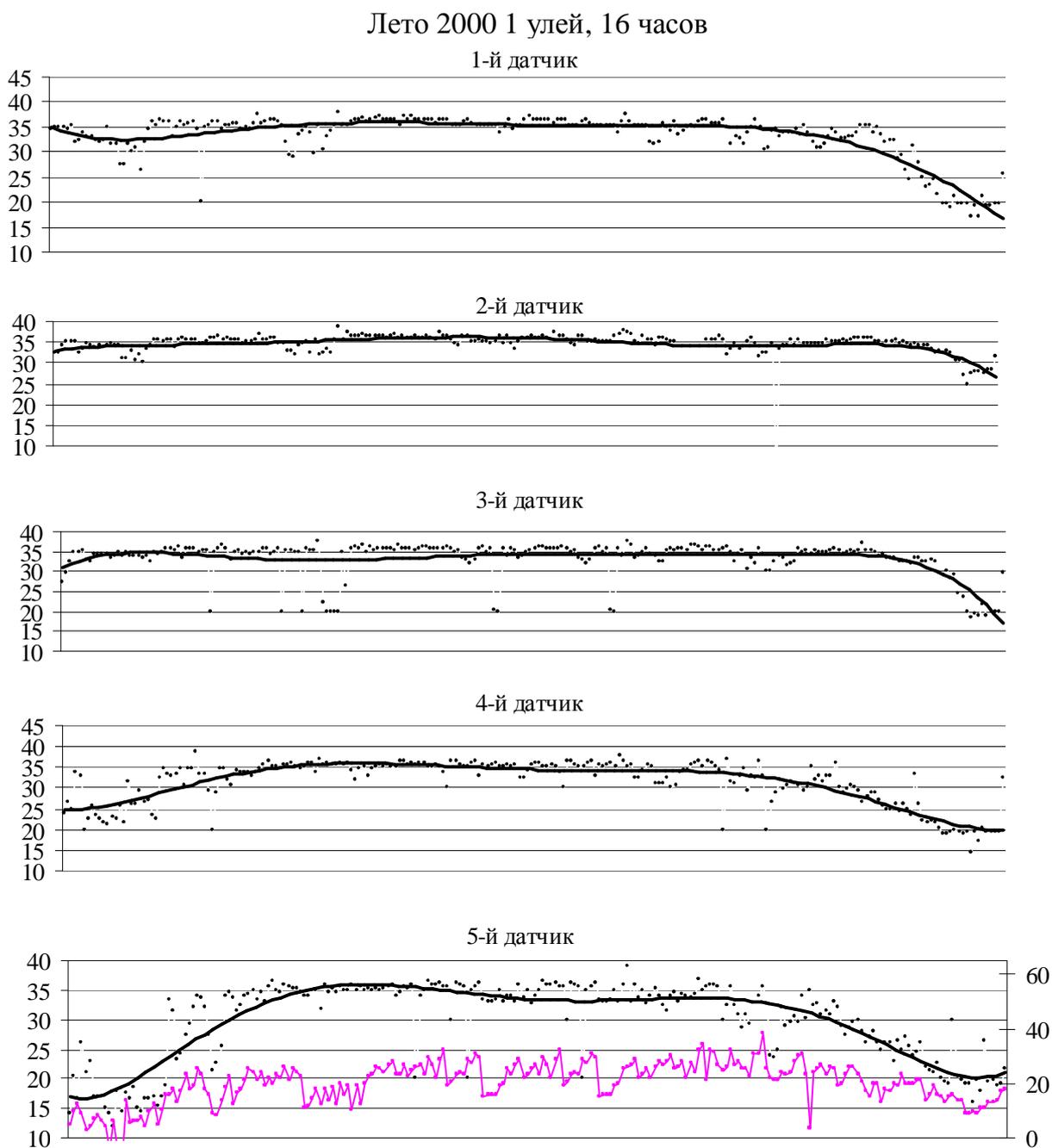


Рис. 10. Температурный режим внутри улья в период выращивания расплода.

Весной и в конце лета на периферии расплода (ДЗ) температура бывает ниже, чем в центральной части и колебания ее достигают 10 °С. В слабых семьях наивысшая температура в области расплода поднималась до 37,2 °С. Такие колебания температуры оказывали влияние на развитие пчёл, что приводило к изменению морфометрических признаков.

Глава III. Изменение морфометрических признаков пчёл в зависимости от природных условий

В летний период на юге России доминантным абиотическим фактором является температура. С целью определения влияния высокой температуры воздуха на изменение морфометрических признаков у отродившихся в этот период пчёл мы провели сравнительное морфометрическое исследование на трёх группах особей: весенней, летней генерации, и выведенных после летней диапаузы. Оценка различий по каждому из перечисленных признаков между особями различных сроков вывода представлена на рис. 11.

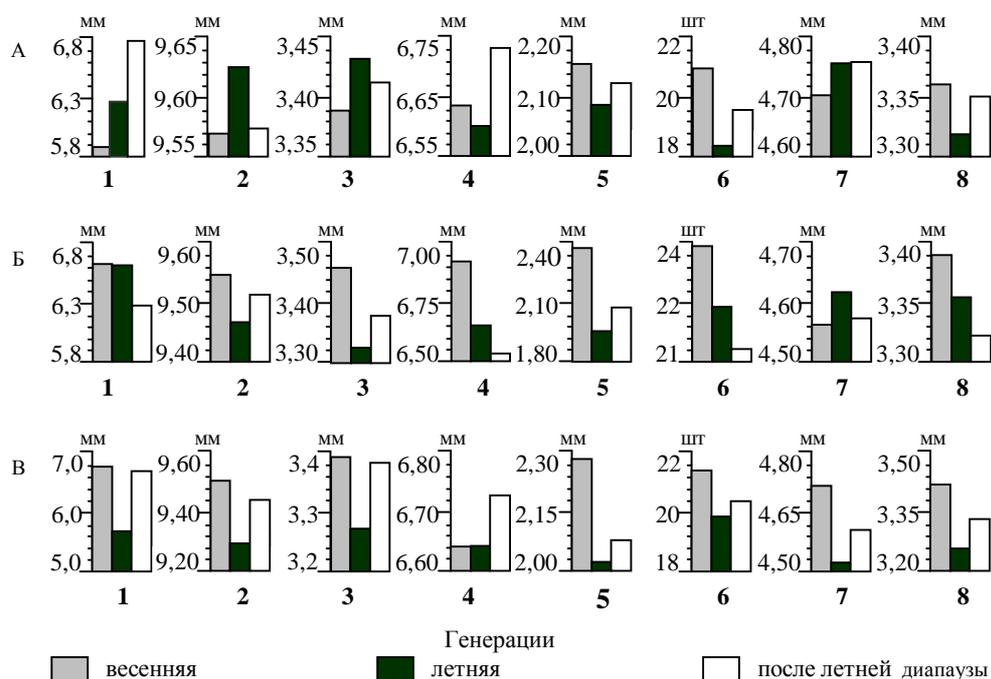


Рис. 11. Морфометрические признаки молодых пчёл; А – первая группа; Б – вторая группа; В – третья группа; 1 - длина хоботка; 2 - длина переднего крыла; 3 - ширина переднего крыла; 4 - длина заднего крыла; 5 - ширина заднего крыла; 6 - число зацепок; 7 - длина третьего тергита; 8 – длина третьего стернита

Статистически обоснованное заключение, которое может быть сделано по сводным данным рис. 12, состоит в следующем: пчёлы весеннего вывода отличаются наибольшими средними значениями большинства морфометрических признаков, т.е. являются более крупными, а тенденция к их увеличению начинается после летней репродуктивной диапаузы.

Приспособленность медоносных пчёл к окружающим условиям среды проявляется как в биологических, хозяйственно-полезных свойствах, анатомических особенностях структуры тканей органов различных особей, так и во внешних морфологических признаках, определяющих облик особей отдельных пчелиных семей и породы в целом.

Нами была выбрана семья с чистопородной маткой. Для проведения сравнительных морфометрических исследований потомства этой матки и потомство двух дочерних ее семей. Из этих семей отбирали особей весенней, летней и генерации после летней диапаузы. В общей сложности по комплексу 8 морфометрических признаков изучено по 270 пчёл из каждой выборки. В комплекс учитываемых признаков вошли: длина хоботка (Н); длина переднего крыла от основания до вершины (KBD); ширина переднего крыла (в максимально широкой части - KBS); длина заднего крыла (KLD); ширина заднего крыла (KLS); число зацепок (Z); тергит (Т); стернит (S). В скобках после названия признака приведен символ переменной, приданный признаку для анализа данных на ПЭВМ.

Основная задача исследования состояла в оценке различий по каждому из перечисленных признаков между особями различных генераций. Было установлено, что статистически достоверные межгрупповые различия устанавливаются по признаку Н, KBD, KBS, KLS, Z, Т (тергит-длина). По двум оставшимся признакам (KLD и S) различия не достоверны.

Следует отметить, что количество зацепок в летний период у помесных пчёл на 1,5–4 зацепки, а в весенний на 0,5–3 зацепки больше, чем у потомства чистопородной старой матки. Следовательно количество зацепок определяет породность пчёл. У чистопородной серой горной кавказской пчелы среднее количество зацепок варьирует от 18,5 до 21, а у помесных – от 20 до 24.

Юг России является местом зимнего содержания не только аборигенных пчёл, но и пчёл из других регионов России. Перемещение пчёл оказывает влияние на появление новых генетических комбинаций, все более ослабляющих принадлежность пчёл к определенной природной популяции.

Мы выделили ландшафтные зоны на юге России с различными природно-климатическими условиями, имеющие свои разновидности медоносной пчелы, изучили их морфометрические признаки. Было выделено 5 групп из различных ландшафтных зон (равнинная, предгорная и горно-лесная зоны) с общим числом – 15 пчелиных семей (в каждой выборке по 3 семьи). Пробы пчёл для измерения морфометрических признаков отбирали ежемесячно, начиная с апреля.

Сравнительное исследование полученных данных по длине хоботка у пчёл из различных ландшафтных зон показало, что у пчёл горной территории (К.П.к.т.) хоботок на $\approx 6,3\%$ длиннее, чем у равнинных (К.к.т.) на юге России. Следовательно, пчелы горных территорий юга России имеют более длинный хоботок. Исключительное разнообразие биоценозов, часто изолированных друг от друга возвышенностями, также является причиной огромного многообразия биологических и экстерьерных признаков кавказских пчёл. По данным А. и Э. Рут (1938), с увеличени-

ем длины хоботка наблюдается также увеличение длины крыльев и ног. На территории юга России наибольшим отличием морфометрических признаков служит изменение длины передних и задних крыльев. По нашим данным, максимальная длина крыльев у пчёл наблюдается в период развития расплода в условиях температурного оптимума. Максимальные размеры переднего крыла достигают у пчёл весной и осенью: в апреле ($9,520 \pm 0,07$ мм) и в сентябре ($9,46 \pm 0,05$ мм). С повышением температуры идет тенденция к их уменьшению во всех географических зонах исследуемой территории. Минимальных размеров они достигают в июле. Самая минимальная длина переднего крыла отмечена на территории Горячего Ключа (Г.к.т.). Если пчелы не могут поддерживать температуру на расплоде и она будет превышать 38°C и выше, у молодых пчел, закончивших развитие, крылья остаются в зачаточном состоянии. Развившиеся на крайней границе верхнего температурного оптимума $\approx 37\text{--}37,2^\circ\text{C}$ оказывались с минимальными размерами крыльев.

Такие же различия характерны и для задних крыльев. Максимальные их размеры отмечены весной, в апреле, и составляют в среднем $6,70 \pm 0,05$ мм, а минимальные отмечены в июле – $6,30 \pm 0,04$ мм при температуре, выходящей за пределы оптимальной.

На юге России наблюдается постепенное увеличение длины хоботка с северной территории по направлению к югу, а также от равнинной части к высокогорью – изменение длины хоботка с начала лета к осени (рис. 12). Одновременно с увеличением длины хоботка увеличивается и длина крыльев у высокогорных пчёл. Такая же зависимость по длине крыла наблюдается и у пчёл с северной границы юга России до центральной равнинной зоны (ландшафтная территория (Кр. к. т.).

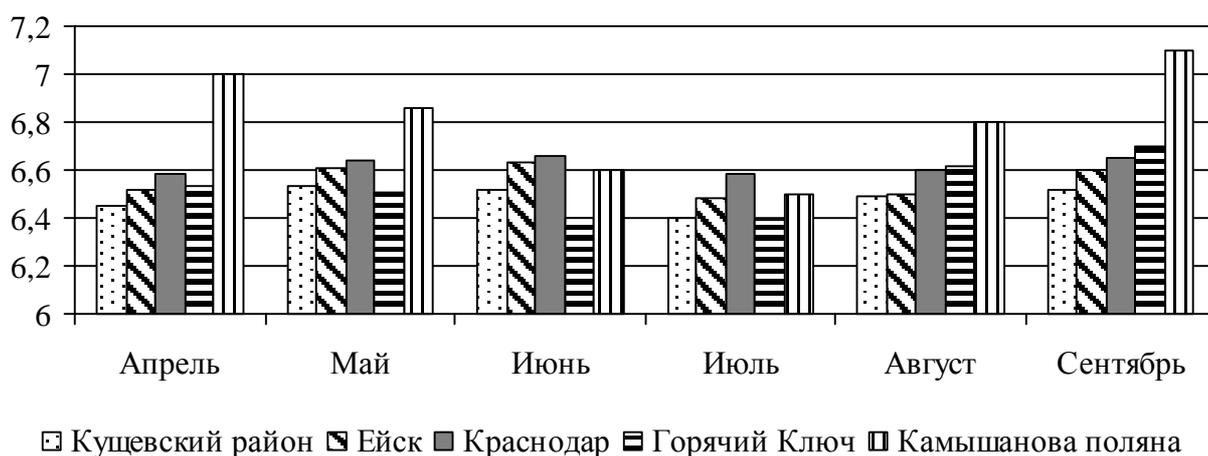


Рис. 12. Сезонные изменения морфометрических признаков хоботка пчёл из различных ландшафтных зон

У всех пчёл прослеживается тенденция к увеличению и переднего и заднего крыла с лета к осени. Ширина переднего и заднего крыльев с

весны до максимальных летних температур уменьшается, а затем к осени увеличивается, но определенного закономерного увеличения не отмечается.

По данным ряда авторов (Радченко, 1980; Михайлов, 1980), количество зацепок не подвержено сезонной изменчивости. Е.К. Еськов (1990, 1992) отмечает, что количество зацепок на крыльях пчёл одной и той же расы может варьировать.

Проведённый нами учёт крыловых зацепок показал, что участок крыла, занимаемый зацепками, имеет максимальное их количество у пчёл, которые развиваются при оптимальной температуре. Отклонение от нее к верхней границе выше оптимального диапазона отражается на уменьшении размеров заднего крыла, а следовательно к уменьшению числа зацепок.

При развитии расплода при температуре 37 °С вариабельность зацепок выражена в пределах от 19 до 20 штук. Существует зависимость, проявляющаяся в укорочении длины крыльев в июле, что приводит и к снижению количества зацепок. Весной и осенью размеры заднего крыла и число зацепок увеличиваются. Анализируемый показатель отличался наибольшим диапазоном изменчивости у пчёл весенне-летней генерации, в сравнении с пчёлами, выведенными в августе–сентябре. Количество зацепок варьировало в апреле–мае: от 20,5 до 23,9. В июне–июле: от 18,9 до 19,6, в августе–сентябре от 20,8 до 21,3 штуки. Это происходит к началу завершения их репродукции, когда пчёлы готовятся к зимнему периоду, увеличивая свои размеры и массу.

Измерение тергитов и стернитов проводили на третьем сегменте брюшка. Учитывая, что эксперимент проведен на метизированных пчёлах, данные по средним величинам тергитов у помесных пчёл различных климатических зон юга России имели значительное отличие от чистопородных. Условная ширина 3-го тергита чистопородных пчёл составляет в среднем $4,700 \pm 0,031$ мм. Так обнаружено, что наибольшей шириной тергита обладают пчёлы центральной зоны (Краснодар). Максимальная величина отмечена в июне, т.е. в период главного медосбора, а к осени ширина тергита начинает снижаться. В сентябре ширина тергита самая наименьшая у помесных пчёл разных ландшафтных зон.

Обнаружено, что размеры тела пчёл (размеры тергитов и стернитов), напротив, уменьшаются при продвижении в горы. Нами установлено, что длина хоботка и размеры тела пчёл связаны обратной зависимостью: с увеличением хоботка уменьшаются тергиты. Например, у пчёл среднего горного пояса (К.П.к.т.) наблюдается максимальная длина хоботка (7,1 мм) и минимальные размеры тергитов и стернитов (4,342 и 4,295 мм, соответственно). Проведенный нами анализ абсолютных ве-

личин размеров тела позволяет сопоставить соотношение частей тела у пчёл из разных ландшафтных зон юга России.

На территории юга России недостаточно изучена асимметрия морфометрических признаков парных органов медоносных пчёл (*Apis mellifera caucasica* Gorb.). Измерения парных органов крылового аппарата проводили на помесных пчёлах, которые сформировались на территории юга России в результате многолетней их интродукции из разных регионов, подвергающихся, искусственному и естественному отбору. Материал для исследований был собран в различных районах, отличающихся по высоте над уровнем моря: долинном (пригород г. Краснодара), предгорном (г. Горячий Ключ) и горном (нагорье Лаго-Наки, биостанция Камышанова поляна).

Нами проведено сравнение показателей асимметрии крылового аппарата помесных пчёл летне-осенней генерации выводов в различных ключевых территориях – равнинной (Кр.к.т), предгорной (Г.к.т) и горной (К.П.к.т.) (табл. 2). Сравнительный анализ асимметрии морфологических признаков показал, что у пчёл юга России на равнинной зоне, где имеется воздействие токсичных веществ в результате действия различных промышленных и сельскохозяйственных предприятий по данным В.Н. Тюрина, А.А. Мищенко, Л.А. Моревой (2005 г.), нами отмечено и увеличение асимметрии в строении парных хитиновых органов медоносной пчелы, причём эти изменения наиболее затрагивают крыловой аппарат.

Таблица 2

Показатели асимметрии морфометрических признаков у пчёл из различных мест обитания.

Место	При- знак	Средние			Асимметрия		
		Июль	Август	Сентябрь	Июль	Август	Сентябрь
равни- на	LBL	8,85	8,86	8,96	0,07	0,07	0
	LBR	8,92	8,93	8,96	+	+	-
	HBL	2,92	2,94	3,23	0,01	0	0,01
	HBR	2,93	2,94	3,24	-	-	-
	LSL	6,29	6,3	6,55	0,05	0,06	0,01
	LSR	6,34	6,36	6,54	+	+	-
	HSL	1,73	1,74	1,76	0,01	0	0
	HSR	1,74	1,74	1,76	-	-	-
	ZL	20	21	21	0	0	0
	ZR	20	21	21	-	-	-
пред гор	LBL	8,85	8,92	9,01	0,07	0,07	0
	LBR	8,92	8,99	9,01	+	+	-
	HBL	2,96	2,98	2,91	0	0	0,01
	HBR	2,96	2,98	2,92	-	-	-

	LSL	6,32	6,37	6,55	0,06	0,07	0
	LSR	6,38	6,44	6,55	+	+	-
	HSL	1,76	1,76	1,74	0	0	0
	HSR	1,76	1,76	1,74	-	-	-
	ZL	20	21	21	0	0	0
	ZR	20	21	21	-	-	-
Горы	LBL	8,84	8,94	9,02	0,07	0,08	0
	LBR	8,91	9,02	9,02	+	+	-
	HBL	2,94	2,97	2,99	0,01	0	0
	HBR	2,95	2,97	2,99	-	-	-
	LSL	6,28	6,34	6,42	0,06	0,07	0
	LSR	6,34	6,41	6,42	+	+	-
	HSL	1,74	1,74	1,76	0,02	0,01	0
	HSR	1,76	1,75	1,76	+	-	-
	ZL	20	21	22	0	0	0
	ZR	20	21	22	-	-	-

Проведенные сравнительные исследования морфометрических признаков пчёл, отобранных из различных ландшафтных зон показывают, что асимметрия парных органов в сентябре на горной территории (К.П.к.т.) исчезает, а в предгорной (Г.к.т.) и равнинной (Кр.к.т.) частично сходит на нет у некоторых пчёл в парных органах – 0,01.

Такая закономерность сохраняется не только у чистопородных серых горных кавказских, но и у помесных пчёл, хотя по хозяйственному и физиологическому критерию последние значительно уступают первым.

Глава IV. Сезонные изменения биохимического состава тела медоносной пчелы

Живой организм всегда находится в состоянии динамического равновесия с окружающей средой. Периодические изменения условий внешней среды (температуры, влажности, фотопериода, солнечной радиации др.) влекут и к изменениям в процессах, протекающих в организме. Известно, что осенние особи самые крупные. Сильно развиты их некоторые внутренние органы: глоточные железы, жировое тело и яичники. В них накапливаются резервные питательные вещества (белки, жиры и углеводы), которые необходимы пчёлам в течение зимнего периода и весной следующего года, когда возобновляются основные функции семьи: выращивание расплода, принос нектара и пыльцы.

На юге России с января по февраль количество жира в теле пчелы постепенно снижается в среднем на 0,75 мг. Это связано с расходом запасных питательных веществ зимой. С началом цветения первых весенних медоносов или подкормкой пчёл белково-углеродным кормом в

весенний период количество жира в теле пчёл начинает возрастать. Возрастание жира также зависит от интенсивности выкармливания пчёлами расплода в весенний период. Пчёлы, выкармливающие расплод, содержат жира значительно больше, чем зимующие, – более чем в 2 раза.

У помесных пчёл юга России по содержанию жира в теле наблюдается 2 пика его максимального содержания: первый – в мае–июне, второй – в августе–сентябре. Как показали лабораторные исследования, количество жира в мае–июне возрастает в 2–3 раза. Увеличение жирового тела в этот период связано с особенностями развития пчелиных семей, у многих из них наступает роевое состояние. В этот период установлена схема взаимодействия жирового тела и яичников, указывающая на то, что для формирования яйца необходимы белки вителлогенины, которые продуцируются жировым телом, выделяясь в гемолимфу, и путем пиноцитоза поглощаются растущими ооцитами в виде желтка. Обычно в чистопородных семьях с матками процессы оогенеза у рабочих особей полностью заторможены, так как феромоны пчелиной матки предотвращают развитие яичников у рабочих особей. Поэтому чистопородная серая горная кавказская пчела отличается слабой склонностью к роению.

Проведенные нами исследования показали, что семьи помесных пчёл более подвержены роению. При препарировании яичников установлено, что у чистопородных пчёл серой горной кавказской в июне было от 8 до 10 яйцевых трубочек, а у помесных в среднем от 9 до 16 и даже до 20 и более яйцевых трубочек. Развитие яйцевых трубочек у помесных пчёл приводит к образованию трутовок. На юге России этот процесс наблюдается в июле.

Мы поставили перед собой задачу определить физиологические изменения в организме чистопородных серых горных кавказских пчёл и их помесей, которые отличаются между собой по зимостойкости. В результате установлено, что содержание жира в зимний период у чистопородных пчёл значительно выше, чем у помесных (табл. 3).

В осенний период пчёлы серой горной кавказской породы и их помеси уходят в зиму примерно с одинаковым запасом жира в теле. Однако у помесных пчёл в октябре с незначительными похолоданиями начинает расходоваться запас жира, а чистопородные продолжают сохранять жировой запас и только в декабре у них происходит незначительное его снижение.

Таблица 3

Динамика уровня жира в период зимовки у чистопородных серых горных кавказских и помесных пчёл (мг на 1 пчелу)

Дата отбора пчёл	Породность пчёл			
	чистопородные		помесные	
	М ± m	Cv%	М ± m	Cv%
20.08	3,56 ± 0,25	13,00	3,46 ± 0,718	2,39
20.09	3,90 ± 0,184	10,45	3,77±0,062	3,79
20.10	4,20 ± 0,155	10,37	2,68 ± 0,325	1,70
20.11	4,00 ± 0,142	9,77	2,63 ± 0,120	1,98
20.12	3,90 ± 0,281	22,08	2,58 ± 0,266	2,11
20.01	3,48 ± 0,186	7,00	2,46 ± 0,286	3,35
20.02	2,72 ± 0,086	9,72	1,71 ± 0,408	1,19
20.03	2,31 ± 0,078	10,04	2,13 ± 0,268	2,16
20.04	2,92 ± 0,085	12,25	3,75 ± 0,574	3,40

Исследование интенсивности питания, продолжительности жизни пчёл, устойчивость их к низким температурам, состояние жирового тела и глоточных желез в зимний период дают основание полагать, что с середины декабря до середины января обменные процессы у пчёл находятся на минимальном уровне.

Наши наблюдения позволяют также утверждать, что температура в середине зимы не является решающим фактором в регуляции интенсивности питания и обменных процессов у пчёл и начала откладки яиц маткой. Она также не определяет сроков прекращения или начала выкормки расплода в зимний период. Так, в зимний период 2005–2006 гг. в при низких температурах (до –25 °С и ниже) матки начали откладывать яйца, поэтому можно считать, что начало роста и развития семьи определяет длина дня. Минимальное количество жира в теле помесных пчёл определено в феврале. В этот период на территории юга России отмечено наличие первого расплода в помесных семьях, и с появлением в природе корма они начинают накапливать жир. Уровень развития жирового тела имеет особенно важное значение при переходе пчелиных семей в активное состояние весной и поэтому осенью он может рассматриваться как показатель их потенциальных возможностей в выкармливании расплода весной. Чистопородные пчёлы задерживают весной свое развитие, до появления в природе значительного количества цветущих нектароносных растений. Поэтому при теплых зимах помесные пчёлы, а особенно помеси первого поколения, по хозяйственно-полезным признакам очень часто превосходят чистопородных пчёл из-за своего раннего вылета за кормами в природу.

Мы определили содержание белка в теле зимующих пчёл. Для зимующих пчёл запас белковых веществ имеет и то биологическое значение, что они расходуют его при выделении молочка, которым выкармливают расплод весной. Пчёлы из регионов России с более суровым климатом и продолжительной зимовкой нуждаются в большем количе-

стве резервного белка, а пчёлы юга России восполняют эти потребности за счет раннего появления на данной территории медоносных растений.

Сравнивая содержание азота в теле пчёл помесных и чистопородных серых горных кавказских на протяжении активного сезона, можно отметить, что у помесных пчёл содержание азота в теле значительно сильнее варьирует по сезонам года, чем у чистопородных пчёл (табл. 4).

Таблица 4

Динамика содержания азота в брюшке пчёл чистопородной серой горной кавказской породы и помесной в период зимовки (мг на 1 пчелу)

Дата отбора пчёл	Породность пчёл			
	чистопородные		помесные	
	М ± m	Cv%	М ± m	Cv%
15.08	5,84 ± 0,38	10,18	3,78 ± 0,49	2,56
20.09	6,68 ± 0,19	9,91	2,38 ± 0,06	2,70
20.10	4,13 ± 0,22	8,82	2,15 ± 0,08	2,20
20.11	3,20 ± 0,21	8,12	2,47 ± 0,03	2,07
20.12	4,96 ± 0,17	7,02	2,70 ± 0,29	2,66
20.01	6,58 ± 0,18	7,17	3,26 ± 0,04	4,37
20.02	7,01 ± 0,24	9,28	4,36 ± 0,10	3,33
20.03	6,34 ± 0,13	6,36	6,26 ± 0,39	6,33
10.04	5,05 ± 0,20	5,84	3,27 ± 0,25	3,33

Наибольшее количество азота отмечено в феврале и марте, чистопородные пчёлы содержат максимальное его количество в феврале, а помесные – в марте. Больше содержание общего азота в теле пчёл свидетельствует о большей потенциальной возможности выкармливания ими весной расплода.

Общий баланс влаги в организме каждой особи и всей семьи в целом определяется ее поступлением и удалением. Общее количество её от весны к зиме снижается. Мы определяли количество влаги в различных отделах тела (голова, грудь, брюшко) пчёл (табл. 5).

Таблица 5

Сравнительное содержание влаги в голове, груди и брюшке пчелы (мг на 1 пчелу)

Часть тела	Лето (июнь)	Осень(октябрь)
Брюшко	37,31 ± 1,05	25,08 ± 4,65
Голова и грудь	26,44 ± 0,82	24,72 ± 0,43
Разница	10,87	0,36

Предзимний период жизнедеятельности пчёл характеризуется определенными физиологическими изменениями, направленными на повышение их зимостойкости. Проведенные нами исследования на пчелиных семьях Тихорецкого района Краснодарского края по содержанию влаги в

их теле показали, что при подготовке пчёл к зимнему периоду их масса увеличивается, а содержание общей влаги в теле уменьшается (табл. 6).

Таблица 6.

Процентное содержание влаги в теле пчёл по временам года

Показатель	Летние пчёлы	Осенние пчёлы	Зимние пчёлы	Весенние пчёлы
Сырая масса, мг	2340	2568	3780	2568
Сухая масса, мг	505	723	1324	1778
Содержание воды, %	78,4	71,4	64,9	69,2

Снижение содержания влаги в теле пчёл в период подготовки их к зимовке следует рассматривать как приспособление, обеспечивающее повышение устойчивости к переохлаждению. Уменьшение общего количества влаги в теле пчелы осенью свидетельствует о переходе ее из свободного состояния в связанное; наибольшее количество ее находится в жире.

Существенное сезонное различие содержания влаги в головном отделе наблюдаются в период перехода с лета на осень. У пчёл осеннего вывода наблюдалось снижение общего содержания её от $8,40 \pm 0,11$ до $5,8 \pm 0,18$ мг. Такое снижение является значительным, т.е. составляет 2,6 мг. В грудном отделе у пчёл после выхода из ячеек содержание общей влаги существенно не изменяется и находится на среднем уровне от $18,92 \pm 0,69$ до $20,68 \pm 0,22$ мг; разница незначительная – 1,76 мг. Значительного накопления влаги в грудном отделе не происходит, так как она расходуется на функционирование мышц, поскольку пчёлы находятся в движении и в зимний период. Количество влаги в брюшных отделах пчёл зависит в основном от содержания веществ в различных отделах пищеварительного тракта и сопряжено с возрастной изменчивостью и физиологическим состоянием. Проведенные нами исследования показали, что количество её в брюшке выше, чем в головном и в грудном отделах, кроме того в середине зимовки брюшной отдел содержит влаги значительно больше, по сравнению с осенью, в 2-2,5 раза (октябрь 25,10 – январь 58,32 мг.).

Мы провели сравнение содержания влаги у медоносных пчёл зимне-весеннего периода на территории различных зон: одна – с территории Тихорецкого района (Т.к.т.), более северная на юге России, а другая – с пасеки АПИ-лаборатории г. Краснодара (Кр.к.т.), расположенная в центральной части.

Полученные данные показывают, что содержание влаги в теле пчёл, из более южной зоны (Кр.к.т.), меньше, чем у пчёл территории более северной (Т.к.т.) (рис. 13).

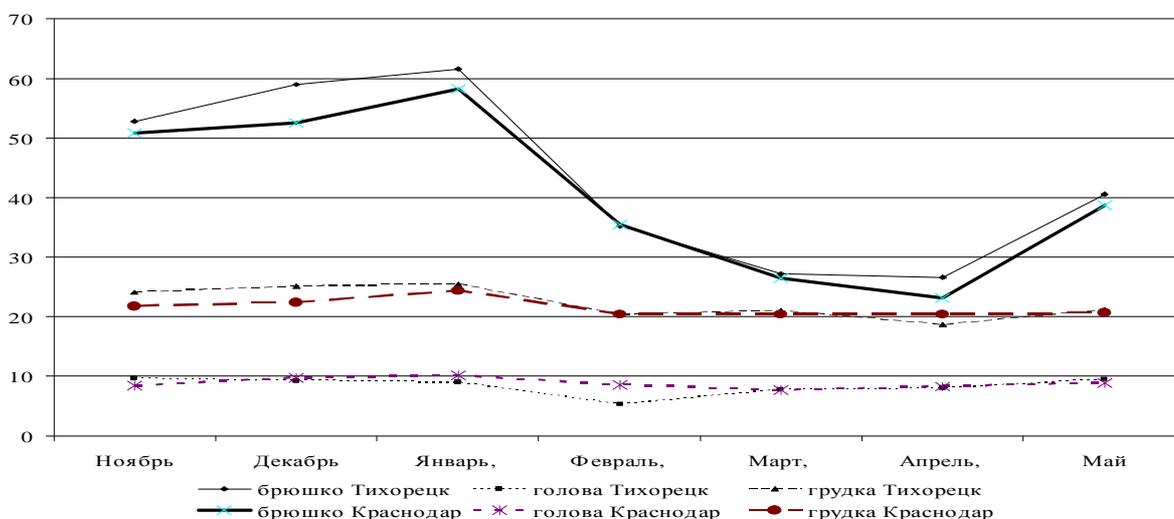


Рис. 13. Содержание влаги в теле пчёл из северной и центральной ключевых территорий по временам года

Пчёлы юга России по своим физиологическим процессам сходны с пчёлами северных и центральных регионов, но по своим индивидуальным адаптациям к климатическим условиям отличаются, что выражается в сезонной изменчивости содержания влаги, липидов, азота. В годовом цикле южных пчёл периоды с положительными температурами гораздо продолжительнее, чем у северных. В связи с этим, по удельному весу основных фракций белков и жиров они значительно уступают.

Глава V. Трофические связи пчёл с основными медоносными растениями юга России

Одной из самых значительных территорий, входящих в состав юга России (площадь 87 тыс. км²), является территория Краснодарского края. Здесь произрастает более 500 видов диких и культурных нектароносных растений, входящих в 74 семейства, последовательное их цветение в течение 9–10 месяцев обеспечивает пчёл небольшим, но непрерывным сбором свежего нектаро-пыльцевого корма. Полный список медоносных растений представлен в приложении к диссертации (см. табл. 17 приложения).

За сезон пчелиные семьи выкармливают 170 тыс. и более личинок. Постоянная потребность в белковом корме удерживает семью на определенном уровне активности сбора пыльцы. Он варьирует и по периодам сезона, и по годам наблюдений. Установлено, что повышенное поступление пыльцы в улей совпадает с дефицитом перги, который наблюдается обычно после зимовки. Чтобы ликвидировать угрозу белкового голодания, семья при первой же возможности усиливает пыльцесобирательную активность.

Во время цветения ранних весенних медоносов, плодовых культур и разнотравья отмечается большая стабильность в сборе медоносными пчёлами пыльцы, и это продолжается до цветения белой акации. Во время цветения высокопродуктивных медоносов пыльцесобирательная работа может быть сведена к минимуму. На медосборе с белой акации число приносов пыльцы снижается и составляет 20–12,8% от общего количества.

Перераспределению функций в заготовке корма способствует сбор 1,5–3 кг нектара в день (масса контрольного улья). В наших опытах наблюдались случаи, когда почти все летные пчёлы были заняты на медосборе, сводя сбор пыльцы до минимума. Когда напряжение в заготовке меда спадало в связи с отцветанием сильных медоносов, сбор белкового корма сразу же возрастал.

При наступлении второго медосборного периода (при цветении подсолнечника) пчелиные семьи не всегда используют весь свой потенциал на накопление углеводного корма, а наряду с ним выполняют большое число вылетов на сбор пыльцы (рис. 14–16). В процессе исследований установлено, что повышенная пыльцесобирательная активность связана с расходом запасов перги.

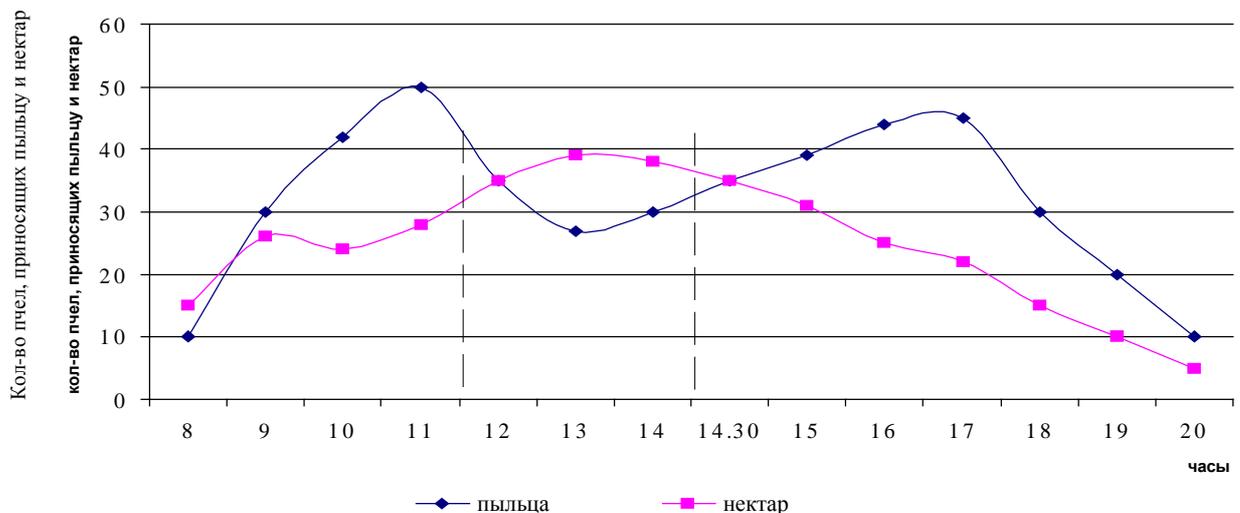


Рис. 14. Суточная динамика лета пчёл-фуражиров в период цветения плодовых культур.

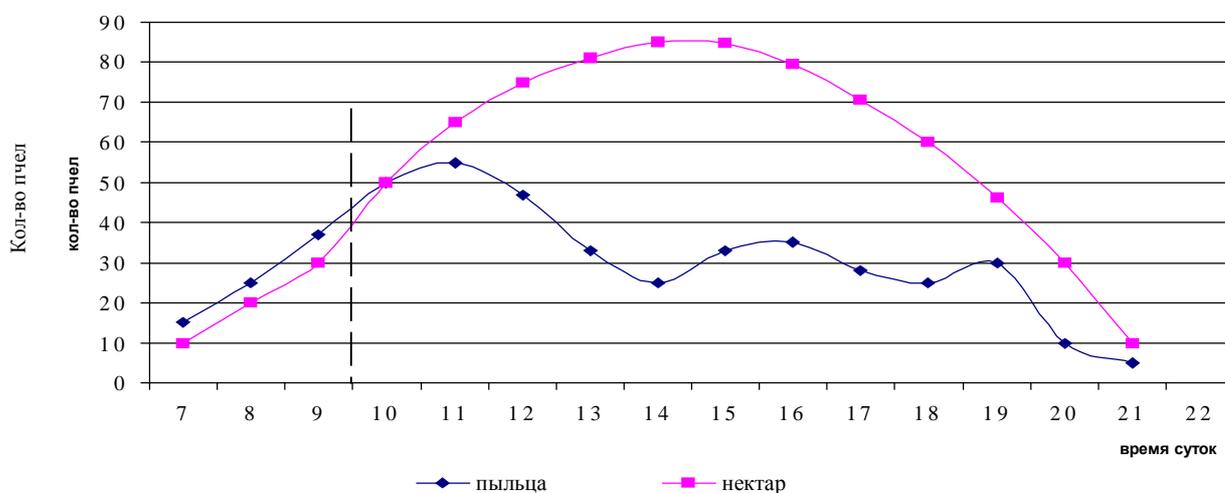


Рис. 15. Суточная динамика лета медоносных пчёл-фуражиров в период цветения белой акации.

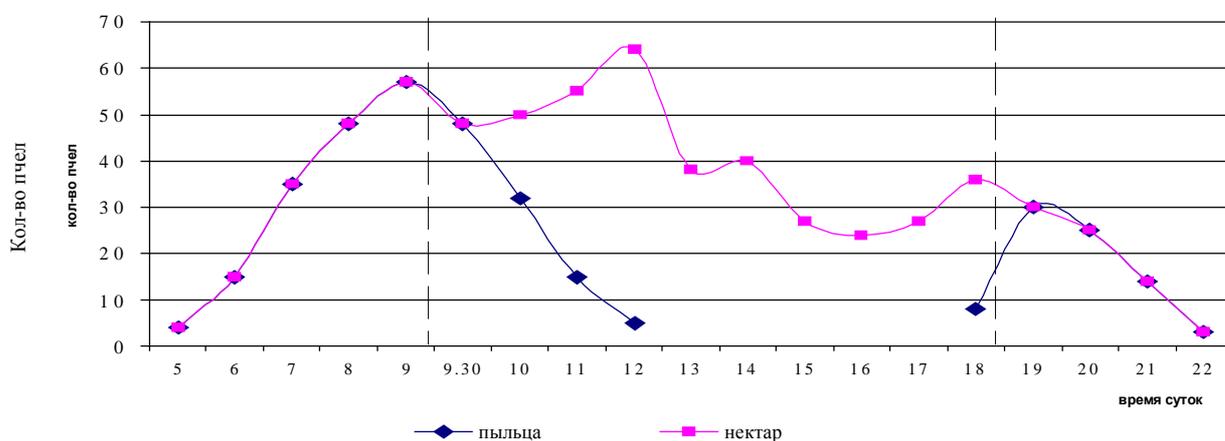


Рис.16. Суточная динамика лета медоносных пчёл-фуражиров в период цветения подсолнечника

Если перед медосбором вследствие нелетной погоды или по другим причинам нарушается соотношение между наличием и потреблением белкового корма, то семья вынуждена ликвидировать дефицит даже при обильном выделении нектара. Поэтому очень важно, чтобы в период медосбора в семье было достаточно перги, тогда пчёлы отдадут предпочтение только сбору нектара, а заготовка белкового корма снижается до величин, исчисляемых несколькими граммами.

Суточная активность пчёл-фуражиров зависит от вида растения, с которого они собирают пыльцу и нектар, погодных условий, от этого же зависит и масса обножки, вносимой в улей. Наибольшее количество пыльцы пчёлы приносят весной во время усиленного выращивания расплода. Семьи, отличающиеся ранним развитием, собирают намного больше пыльцы, чем семьи, развивающиеся позже. Мы установили, что наибольшее количество расплода у помесных семей на данной территории – в конце мая–июне. В этот период количество пыльцы, приноси-

мой пчёлами наибольшее (табл. 7). Максимальный сбор пыльцы и нектара осуществляется при средней температурой воздуха 22–28 °С. Облачные дни, дни с утренними туманами, с сильными ветрами и дни с высокой температурой воздуха до 36 °С и выше относятся к неблагоприятным. Эти факторы влияют на деятельность пчёл и физиологические процессы, происходящие в нектарниках, что находит отражение в изменении количества и качества выделяемого растениями нектара.

Таблица 7

Зависимость сбора пыльцы от количества расплода в семье
медоносных пчёл

Месяц	Количество открытого расплода, тыс. ячеек	Принесенная пыльца, г
Март	1 900	20,49
Апрель	2 000	22,84
Май	12 000	138,18
Июнь	16 000	269,25
Июль	2 600	34,17
Август	12 400	142,26
Сентябрь	6 200	74,32
Октябрь	1 800	24,64

Результаты исследований показали, что сила пчелиной семьи влияет на процентное соотношение пыльцы, собранной с различных видов растений. Сильные семьи собирают пыльцу практически со всех видов растений, цветущих в радиусе продуктивного лёта пчёл. Слабые и средние семьи предпочитают посещать растения, расположенные ближе к пасеке. Это можно объяснить тем, что у сильных семей большая потребность в белковом корме, и они могут выделить для его сбора и больше пчёл (Морева, 1999). Кроме того, особи сильных семей более жизнеспособны и могут отыскивать корм на значительных расстояниях от пасеки, чего нельзя сказать о пчёлах из слабых семей. Таким образом сильная семья способна лучше сбалансировать корм по питательности, полноценности и проч., чем слабая. От корма, заготовленного для кормления личинок, из которых в конце лета выйдут зимующие пчёлы, зависит их жизнеспособность, устойчивость к болезням и эффективность использования кормовой базы в весенне-летний период.

На юге России располагаются большие площади, занятые сельскохозяйственными энтомофильными культурами, для опыления которых следует использовать сильные и здоровые пчелиные семьи (Морева, 1998; Морева, 2006). В первый период медосбора в условиях юга России во время цветения акации белой и гледичии трехколочковой пчёлы начинают активизироваться в ульях задолго до рассвета при освещенности, которая достигает

0,05–0,1 лк. В это время пчёлы совершают активную миграцию к летку, но не вылетают из улья, а как бы становятся подготовленными к вылету. Немаловажное значение имеет качество корма. При максимальном выделении нектара этими растениями пчёлы раньше начинают и позже заканчивают работу. С понижением привлекательности, т.е. в период отцветания растений пчёлы раньше заканчивают полеты. Например, при отцветании акации белой (28 мая), расположенной на расстоянии 50 м пчёлы заканчивают работу при освещенности 6–10 лк. А при отцветании гледичии трехколючковой, расположенной на расстоянии 1000 м, заканчивают полёты при освещенности 30–40 лк. На подсолнечник пчёлы вылетают в 5.45–6.00 при освещенности, варьирующей от 80 до 130 лк, а в пасмурные дни или в дни после дождя пчёлы вылетали в 7.00 при освещенности 500 лк. На подсолнечнике пчёлы работали продолжительное время и заканчивали свою работу в солнечные дни в 20.50–21.40 при освещенности 130–250 лк. В пасмурные дни пчёлы также вылетали при освещенности 80–120 лк, но время вылета варьирует от 6.15 до 6.45. Заканчивают летать в 19.00–20.10 при освещенности 250–300 лк. В жаркие дни при вечерней температуре воздуха 27 °С возвращались в улей в 21.00–22.00 при освещенности 5 лк.

При полнолунии пчёлы очень долго продолжали посещать подсолнечник при обильном выделении нектара и заканчивали свой лёт при освещенности 1–2 лк и ниже. При пасмурной погоде или перед дождем (снижение освещенности до 500–400 лк) у пчёл наступает вынужденное прекращение полётов. Их опережающее реагирование на понижение освещенности позволяет им до наступления темноты или до начала дождя возвращаться в улей. Так, например, 18 августа пчёлы вылетели в 6.35 при освещенности 130 лк, но изменившаяся погода и резко образовавшиеся тучи способствовали тому, что в 16.00 при освещенности 400 лк все пчёлы вернулись в улей и их лётная активность была прекращена. Следовательно, в суточном цикле изменения лётной активности четко выделяется утренняя фаза подъема и вечерняя фаза понижения, поскольку они совпадают с динамикой освещенности.

Пчелы заготавливают и пополняют свои запасы на протяжении всего активного сезона. Во время цветения ранних медоносов, которыми на юге России являются плодовые культуры и весеннее разнотравье, отмечена большая стабильность в сборе пыльцы (рис. 17), так как в этот период в ульях имеется большое количество расплода и идет смена старых пчёл на молодых.

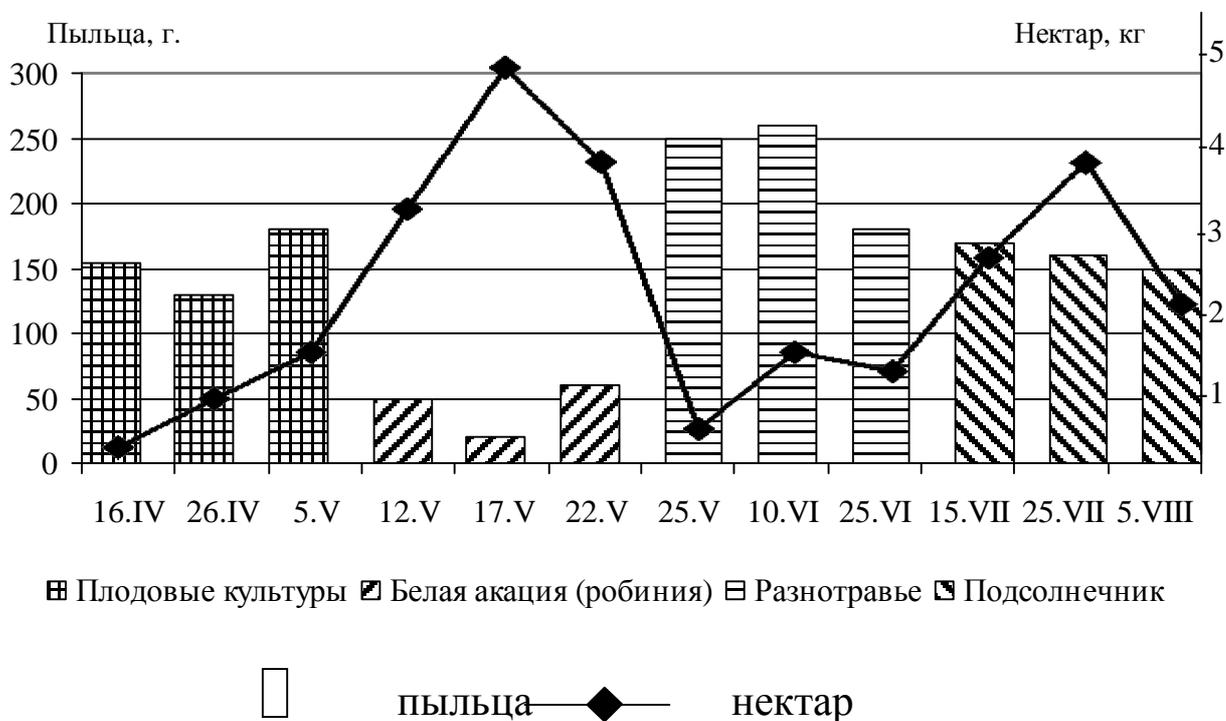


Рис. 17. Работа пчёл-фуражиров на юге России на протяжении активного сезона.

В период цветения высокопродуктивных медоносов пыльцесобира- тельная работа может быть сведена к минимуму, как это отмечено при цветении акации белой (рис. 19). Перераспределение функций заготовки корма способствует увеличению работы пчёл по приносу нектара: они могут собирать 4–6,5 кг нектара. В наших наблюдениях отмечено, что почти все лётные пчёлы были заняты на медосборе. Следовательно, се- мья медоносных пчёл обладает достаточной пластичностью, чтобы в разном состоянии кормообеспеченности соответствующим образом реа- гировать на изменение медосборных условий и заготавливать корма в нужном для нее количестве. Обычно на юге России в конце мая – нача- ле июня развитие семьи достигает максимума. В этот период в пчели- ных семьях находится достаточное количество углеводного корма, соб- ранного в виде нектара с белой акации, и для семей может не доставать белкового корма в виде перги. Несмотря на то, что в природе сокраща- ется цветение сильных медоносов, пчёлы усиленно собирают пыльцу с различного разнотравья, пополняя так необходимые им запасы белка для развития большого количества расплода. В целом пыльцесобира- тельная деятельность пчёл характеризуется определенной стабильно- стью – и весной, и летом дневной сбор пыльцы равен 200 г. Иногда ча- ще всего сильные семьи и семьи, содержащиеся в нашей конструкции улья, могут собирать более 400 г пыльцы, что позволяет успешно их ис- пользовать для получения как меда, так и пыльцы.

ВЫВОДЫ

1. Впервые для юга России установлена репродуктивная диапауза при высоких летних температурах. В климатических условиях исследуемого региона период зимовки с полным отсутствием расплода сокращен до двух месяцев по сравнению с тремя (и более) месяцами центральных и северных регионов нашей страны.

2. С учетом климатических условий юга России и зимовки пчел вне помещения предложена новая конструкция улья с более современной технологией содержания пчел (патент №2229801 от 22.12.2003)

3. Годовой цикл развития пчелиных семей на юге России в графическом варианте имеет вид двухвершинной кривой в отличие от северных и центральных регионов с одновершинной кривой развития. Динамика откладки яиц матками в летнее время нарушается диапаузой прекращением откладки яиц с третьей декады июня до второй декады июля, когда снижается кормовая база и температура воздуха достигает 36°C и более. В годы с прохладным летом развитие пчелиных семей идет по аналогии с северными регионами.

4. Высокая продуктивность серых горных кавказских пчёл и их помесей объясняется их экстерьерными преимуществами: большой длиной хоботка (7,1мм) и крыльев, что увеличивает их возможность в получении нектара от многих видов медоносных растений. Сезонная изменчивость размеров крыльев выражается в увеличении их площади и укреплении сцепления; (у чистопородной серой горной кавказской пчелы среднее количество зацепок варьирует от 18,5 до 21, а у помесных – от 20 до 24). Пчёлы весеннего и осеннего выводов отличаются наибольшими средними значениями большинства морфометрических признаков, а тенденции к их увеличению начинаются после летней репродуктивной диапаузы. Наибольшие параметры морфологических признаков имеют пчёлы, обитающие в горно-лесной ландшафтной зоне.

5. Вероятность асимметричности парных органов и структур возрастает с отклонением их размеров от средних значений; асимметрия проявляется в основном в период летних максимальных колебаний температуры на юге России; различие по длине левых и правых крыльев достигают 3–5%; асимметрия у пчёл горной территории в сентябре полностью исчезает.

6. Пчёлы юга России адаптированы к мягким зимам. Они меньше накапливают жира, белка и влаги по сравнению с пчёлами северных регионов России и зимняя репродуктивная диапауза у маток сокращена до 2–2,5 месяцев. Наиболее жизнеспособными являются чистопородные серые горные кавказские пчёлы. Максимальное содержание жира в их теле – $4,00 \pm 0,142$ мг у помесных – $2,63 \pm 0,120$ мг.

7. Естественная кормовая база пчёл на юге России представлена 505 видами медоносных растений из 74 семейств. Однако проявляется тенденция сокращения площадей энтомофильных культур особенно на целинно-залежных участках степного разнотравья. Нами предложены меры комплексной охраны пчелиных исследуемого региона.

**Список статей в журналах, входящих в перечень изданий,
рекомендуемый ВАК Минобразования**

1. Морева Л.Я. Новые методики решения задач пчеловодства Кубани // Пчеловодство. 2002. № 6. С. 14–15.
2. Морева Л.Я. Работа пчёл-фуражиров на Кубани // Пчеловодство. 2003. № 3. С. 20–22.
3. Морева Л.Я. Функциональные продукты пчеловодства // Пищевая промышленность. 2003. № 11. С. 78.
4. Морева Л.Я., Щербак В.А. Люцерна на Кубани // Пчеловодство. 2004. № 4. С. 20–21.
5. Морева Л.Я., Буслаев Л.Б. Гибридные сорта подсолнечника на Кубани // Пчеловодство. 2004. № 6. С. 22–24.
6. Морева Л.Я. Сезонные изменения содержания воды в теле медоносной пчелы *Apis mellifera* // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Естеств. науки. Приложение. 2004. № 10. С. 101.
7. Морева Л.Я., Абрамчук А.В. Атипичное развитие особей в пчелиной семье // Пчеловодство. 2004. № 6. С. 19.
8. Щербак В.А., Морева Л.Я. Способ вождения пчёл на Кубани // Пчеловодство. 2005. №5. С. 17–18.
9. Морева Л.Я., Кайгородова М.С., Матросенкова О.И. Основные болезни медоносных пчёл в зимне-осенний период // Пчеловодство. 2005. № 6. С. 28–30.
10. Морева Л.Я. Перспективы опыления энтомофильных культур в Краснодарском крае // Пчеловодство. 2006. № 3. С. 16–17.
11. Морева Л.Я. Важный фактор зимовки // Пчеловодство. 2006. № 8. С. 18–19.
12. Морева Л.Я., Карцев В.И., Очаковский А.В. Проблемы пчеловодства на Кубани // Пчеловодство. 2006. № 8. С. 8.
13. Морева Л.Я. На пасеках Краснодарского края // Пчеловодство. 2006. № 9. С. 26–27.

Список основных работ, опубликованных по теме диссертации

14. Морева Л.Я., Голиков В.И. Трофические связи пчелиных на полях люцерны // Сборник актуальных вопросов экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. Краснодар: КубГУ, 1988. С. 144–146.
15. Морева Л.Я. Особенности опыления растений и медосбора медоносными пчёлами в условиях экосистем Кубани: Практикум. Краснодар, 1998. 82 с.

16. Морева Л.Я. Внутренняя температура у пчелиных семей, зимующих в условиях теплого климата // *Pszczelnicze zeszyty naukowe: XXXVI Międzynarodowa naukowa konferencja pszczelarska w pulawach 10–11 r. Pulawy, 1999.*
17. Морева Л.Я. Состояние кормовой базы и развитие пчелиной семьи // *Экол. и охрана пчелиных: 3-я Междунар. науч.-практ. конф. М., 1999. С. 167–169.*
18. Морева Л.Я. Факторы, влияющие на продолжительность репродуктивной диапаузы пчелиной матки в течение зимовки в условиях Краснодарского края // *Экол. и охрана пчелиных: 3-я Междунар. науч.-практ. конф. М., 1999. С. 169–171.*
19. Морева Л.Я. Зимовка медоносных пчёл в Краснодарском крае // *Человек и ноосфера: Матер. Всерос. науч.-практ. конф. Академии естествознания. Краснодар; Геленджик, 1999. С. 45–47.*
20. Морева Л.Я. Особенности развития пчелиной семьи в условиях Северного Кавказа // *Матер. Междунар. науч. конф. "Пчеловодства – XXI век". 2–6 сентября, 2000. М., 2000. С. 130–132.*
21. Морева Л.Я. Factors having an influence on the duration of the reproductive diapause of the queen – bee during the hibernation of the south of Russia // *Programme and summaries of the reports. The 1st European scientific apicultural conference. Salus Apis Mellifera. Pulawy (Poland). 2000. September. P. 23–25.*
22. Морева Л.Я. Особенности роста и развития пчелиных семей в условиях Кубани // *Сборник актуальных вопросов экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. Краснодар: КубГУ, 2001. С. 173–175.*
23. Морева Л.Я. Некоторые пути улучшения кормовой базы пчеловодства в Краснодарском крае // *Человек и ноосфера: Матер. Второй Всерос. науч.-практ. конф. Ч. I. Краснодар: КубГУ, 2001. С. 26–28.*
24. Морева Л.Я. Толерантность пчёл к некоторым инсектицидам // *Агроэкология и охрана окружающей среды: Сборник науч. докл. Всерос. науч.-практ. конф. М., 2001. С. 121–123.*
25. Морева Л.Я. Летняя репродуктивная диапауза в семье медоносной пчелы и изменчивость морфологических признаков // *Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: Матер. 15-й межреспубл. науч.-практ. конф. Краснодар, 2002. С. 186–187.*
26. Кирсанова О.А, Морева Л.Я, Ярошенко В.А. Использование медоносных пчёл на опылении плодовых культур в Краснодарском крае // *Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. Краснодар, 2002. С. 184–186.*
27. Морева Л.Я. Влияние температуры на сезонные изменения морфометрических признаков медоносной пчелы в теплом климате Кубани // *Новое в науке и практике пчеловодства: Матер. координацион. совещания и конф. Рыбное, 2002. С. 89–94.*

28. Морева Л.Я. Температурный режим гнезда медоносных пчёл *Apis mellifera* L. (Hymenoptera, Apidae) в условиях теплого климата Кубани // XII съезд Русского энтомологического общества: Тез. докл. СПб, 2002. С. 246.
29. Морева Л.Я., Баева И.А. Сезонные изменения морфометрических признаков медоносных пчёл // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: XVI меж-респ. науч.-практ. конф. Краснодар, 2003. С. 162–164.
30. Морева Л.Я., Буслаев Л.Б. Особенности поведения медоносной пчелы *Apis mellifera* L. при высоких наружных температурах в летний период на Кубани // Сборник актуальных вопросов экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. – Краснодар: КубГУ, 2003. С. 176–180.
31. Морева Л.Я., Щербак В.А. Новая технология содержания пчёл на Кубани // Состояние и перспективы развития пчеловодства на Северо-Западе России: Матер. 2-й Всерос. науч.-практ. конф. М., 2003. С. 76–79.
32. Морева Л.Я., Щербак В.А. Способ содержания пчелиных семей и улей для его осуществления. Заявка № 20011222543/12, МКИ (7) А 01 К 47/00; заявлено 09.08.2001; решение о выдаче патента на изобретение № 2229801 от 22.12.2003.
33. Морева Л.Я., Буслаев Л.Б. Урожайность некоторых сортов подсолнечника при опылении медоносными пчёлами // Сборник актуальных вопросов экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. Краснодар: КубГУ, 2004. С. 124–127.
34. Геворкян М.Я., Морева Л.Я. Садовые культуры и пчёлы // Агротехнический метод защиты растений от вредных организмов: Матер. 3-й Всерос. науч.-практ. конф. 14–18 июня 2005. Краснодар: КубГУ, 2005 С. 168–169.
35. Морева Л.Я. Влияние изменений абиотических факторов на жизнедеятельность пчелиной семьи // Успехи и проблемы современного пчеловодства (20–22 мая 2005 г.): Матер. 1-й Междунар. науч.-практ. конф. в Белоруссии. Минск, 2005. С. 103–105.
36. Буслаев Л.Б., Морева Л.Я. Лётная активность медоносных пчёл в агроценозах подсолнечника // Экологические аспекты производства, переработки и использования продуктов пчеловодства. 17–19 ноября 2004 г.: Матер. науч.-практ. конф. Рыбное, 2005. С. 101–106.
37. Морева Л.Я. Трофические связи медоносных растений и пчёл в условиях Северо-Западного Кавказа: Монография. Краснодар: КубГУ, 2005. 287 с.

М о р е в а Лариса Яковлевна

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЧЕЛЫ МЕДОНОСНОЙ
(APIS MELLIFERA L.) НА ЮГЕ РОССИИ**

Автореферат

Подписано в печать ____ . ____ . 2006. Формат 68×84 ¹/₁₆.

Бумага тип. № 1. Уч.-изд. л. 3,4. Усл. печ. л. 3,4.

Тираж 100 экз. Заказ № 480

Кубанский государственный университет.

350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149,
Кубанский государственный университет,
Центр "Универсервис", тел. 21-99-551.