

**ТЕМНАЯ ЛЕСНАЯ ПЧЕЛА
APIS MELLIFERA MELLIFERA L.
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН**



АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
ФГБУН «ИНСТИТУТ БИОХИМИИ И ГЕНЕТИКИ» УНЦ РАН
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРИРОДНЫЙ БИОСФЕРНЫЙ ЗАПОВЕДНИК «ШУЛЬГАН-ТАШ»

**ТЕМНАЯ ЛЕСНАЯ ПЧЕЛА
APIS MELLIFERA MELLIFERA L.
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН**

**DARK FOREST BEE
APIS MELLIFERA MELLIFERA L.
OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN**



Илтам
Уфа-2015

УДК 638(470.57)
ББК 46.91(2Рос.Баш)
Т32

*Издание осуществлено при содействии
Фонда поддержки научных исследований АН РБ*

Рецензенты:

А.С. Лелей, доктор биологических наук, профессор, заведующий лабораторией энтомологии Биолого-почвенного института ДВО РАН, г. Владивосток;
В.А. Книси, доктор биологических наук, профессор кафедры физиологии человека и зоологии Башкирского государственного университета, г. Уфа

Т32 Темная лесная пчела *Apis mellifera mellifera* L. Республики Башкортостан / отв. ред. Р.А. Ильясов, А.Г. Николенко, Н.М. Сайфуллина. – Уфа: Гилем, Башк. энцикл., 2015. – 308 с.
ISBN 978-5-88185-264-1

Коллективная монография представляет собой собрание теоретических и экспериментальных работ сотрудников научных центров Республики Башкортостан, занимающихся решением задач по сохранению генофонда башкирской популяции темной лесной пчелы.

Для преподавателей, студентов, научных сотрудников, пчеловодов в качестве учебно-методического пособия, научно-практического руководства и справочника в области пчеловодства.

The collective monograph is a collection of theoretical and experimental studies of scientists of different scientific centers of the Republic of Bashkortostan involved in problems of gene pool preservation of the dark forest bee of Bashkir population.

It is recommended for teachers, students, researchers, beekeepers as scientific and practical manual, guide and reference book in the field of beekeeping.

УДК 638(470.57)
ББК 46.91(2Рос.Баш)

ISBN 978-5-88185-264-1

© Коллектив авторов, 2015
© Издательство «Гилем» НИК
«Башкирская энциклопедия», 2015

пчелиных семей и на расплод. Основной вред, наносимый пчелам варроатозом, связан не столько с клещом варроа, сколько с патогенными микроорганизмами, которые находятся на клещах и проникают в тело пчел или селятся на внешних покровах куколок. Однако использование препаратов на основе хитозана для достижения максимального эффекта требует грамотного применения в условиях пасеки.

4.7. Применение фитосбора для лечения аскосфероза темной лесной пчелы башкирской популяции

Аскосфероз, или известковый расплод – инфекционная болезнь пчелиных семей, вызываемая паразитическим грибом *Ascosphaera apis*, которая поражает личинки пчел [Смирнов, Туктаров, 2004]. Аскосферозом заражается открытый расплод медоносной пчелы (рабочие, трутни, матки) с первых дней выхода личинок из яйца, однако преимущественно заражению подвержены личинки 3–6-дневного возраста в период смены их питания с маточного молочка на мед и пергу [Aronstein et al., 2010]. Занос спор в семьи пчел пасеки происходит в основном с пыльцой и нектаром [Gilliam et al., 1988; Туктарова, Фархутдинов, 2013]. В результате аскосфероза в пчелиной семье погибают личинки, не происходит смены поколений взрослых особей, что приводит к критическому сокращению общей численности и гибели всей семьи [Смирнов, Туктаров, 2004].

Тенденция распространения аскосфероза на пасеках носит угрожающий характер. Сейчас аскосфероз встречается практически повсеместно в России. В Республике Башкортостан аскосфероз впервые был зарегистрирован в 1985 г. [Юмагужин, 2010], и около 14% пчелиных семей в регионе заражены аскосферозом [Туктарова, Фархутдинов, 2013]. Такая ситуация предполагает активную борьбу с распространением этого заболевания.

Возникновению аскосфероза способствуют различные стрессовые факторы. Фактически любые нарушения в содержании, кормлении, разведении пчел, приводящие к снижению резистентности расплода, нарушению или затруднению очистки гнезда рабочими пчелами, благоприятствуют возникновению и развитию аскосфероза [Смирнов, Туктаров, 2004]. На возникновение и течение заболевания влияет микроклимат внутри и вне улья [Мукминов, Смирнов, 2008].

Заболеванию благоприятствуют переохлаждение, высокая влажность, отсутствие проветривания, недостаток кормов, избыток воды в корме за счет обильного приноса пчелами весной влажной пыльцы и воды для расплода, различные заболевания пчел [Мукминов, Смирнов, 2008; Sandrock et al., 2014].

Одна из причин широкого распространения аскофероза – это снижение общей резистентности пчелиных семей в связи с ухудшением экологии окружающей среды, нарушением правил содержания и разведения, применением малоэффективных препаратов [Гробов, Лихотин, 2003; Sandrock et al., 2014]. Развитию устойчивости паразитического гриба способствует применение одного и того же препарата в течение длительного времени, что приводит к исчезновению только симптомов заболевания, не убивая самого патогена [Юмагужин, 2010].

В современном пчеловодстве наиболее популярны фунгицидные препараты химического происхождения из-за их высокой активности и удобства применения [Гробов, Лихотин, 2003; Смирнов, Туктаров, 2004]. Бесконтрольное применение акарицидов химического происхождения, особенно против варроатоза пчелиной семьи, вызываемого паразитическим клещом *Varroa jacobsoni*, способствует распространению инфекционных заболеваний пчелиной семьи [Смирнов, Туктаров, 2004], и таких заболеваний, как аскофероз, американский и европейский гнилец, вирусные заболевания (Клочко и др., 2003).

Кроме того, большинство химических фунгицидных препаратов имеет ряд существенных недостатков: продукты распада препаратов химического происхождения отрицательно воздействуют на здоровье пчел и могут накапливаться как в организме самих пчел, так и продуктах пчеловодства [Белоногов и др., 2003; Sandrock et al., 2014].

С целью предотвращения негативного эффекта химических препаратов на состояние пчелиной семьи нами была разработана более безопасная препаративная форма на основе экстракта растительного сбора. Использование растительных экстрактов и компонентов естественного происхождения в лечении и профилактике болезней пчелиной семьи стимулирует неспецифический иммунитет у пчел и позволяет им самостоятельно подавлять заболевания [Брехман, 1978; Клочко, 1997; Strachecka et al., 2014]. Таким образом, разработка,

производство и применение в пчеловодстве растительных экстрактов в лечебно-профилактических мероприятиях является актуальной альтернативой применению препаратов химического происхождения.

Объектом исследования служили рабочие особи темной лесной пчелы *Apis mellifera mellifera* L. Пчелиные семьи находились в типовых двенадцатирамочных ульях и имели одинаковые условия кормления и содержания. Сбор патологического материала проводили от неблагополучных по аскосферозу пчелиных семей на пасеках Республики Башкортостан в условиях естественного заражения. Исследования проводились на 15 пчелиных семьях, разделенных на 3 группы по 5 семей в каждой. Группы пчелиных семей подбирались методом пар аналогов с учетом следующих показателей: сила пчелиных семей, количество печатного расплода и корма. Лабораторные исследования проводили согласно принятым в ветеринарии методикам [Смирнов, Туктаров, 2004].

Для профилактики и лечения аскосфероза пчелиных семей нами был составлен растительный сбор следующего состава: трава вероники *Veronica longifolia*, лист березы *Betula pendula*, трава лабазника *Filipendula ulmaria*, цветки календулы *Calendula officinalis*, хвоя ели или пихты *Picea abies* или *Abies sibirica*, трава эхинацеи *Echinacea purpurea*, листья эвкалипта *Eucalypti viminalis*, трава хвоща *Equisetum arvensis*, цветки бессмертника *Helichrysum arenarium*, трава Melissa *Melissa officinalis*, трава чабреца *Thymus serpyllum*, кора осины *Populus tremula*, трава чистотела *Chelidonium majus*, слоевища исландского мха *Lichen islandicus*, чеснок *Allium sativum*. Лекарственные травы, входящие в состав сбора, находятся в нем в определенном соотношении.

Спиртовой экстракт для лечения и профилактики пчел от аскосфероза получали настаиванием в 40%-ном этиловом спирте при комнатной температуре в течение 14 сут, а водный экстракт – настаиванием в воде растительного сбора на водяной бане в течение 30 мин.

Для определения химического состава и определения соотношения составляющих веществ водного и спиртового экстрактов растительного сбора был проведен масс-спектрометрический анализ на жидкостном хромато-масс-спектрометре LCMS-2010EV «Shimadzu» (Япония). Масс-спектрометрический анализ химической ионизации

при атмосферном давлении (ХИАД, АРСИ) положительных $(M+H)^+$ и отрицательных $(M-H)^-$ ионов спиртового и водного экстрактов проводился в следующих условиях: растворы экстрактов были разбавлены ацетонитрилом, элюент ацетонитрил/вода (15/85), скорость потока – 0.06 л/мин, шприцевой ввод образца 2.5 мкл, температура ионного источника – 250°C; температура нагревателя – 200°C, температура испарителя – 230°C, скорость небулизирующего газа (распылителя) – 2.5 л/мин, напряжение на источнике ионов – (+) 4.5 кВ, (-) 3 кВ.

Методика определения фунгицидной активности растительного сбора на основе зон задержки роста *Ascosphaera apis* в лунках на агаре Сабуро. Для микроскопического исследования делали соскоб с поверхности тела пораженных личинок пчел. Небольшое количество полученного материала помещали на предметное стекло в каплю 50%-ного водного раствора глицерина или лактофенола (20 г кристаллического фенола, 16 мл молочной кислоты и 31 мл глицерина) и рассматривали при малом увеличении микроскопа с целью обнаружения и подтверждения наличия мицелия и плодовых тел грибка.

Для подтверждения результатов микроскопического исследования из патологического материала выделяли чистую культуру гриба. Для этого мертвых личинок извлекали из ячеек, помещали в стерильную пробирку с 2 мл физиологического раствора, вносили туда по 1000 ЕД пенициллина и стрептомицина, тщательно растирали и материал высевали на скошенный сусло-агар или среду Сабуро в пробирках. Посевы культивировали в течение 10 сут при температуре 28–32 °С. На 3–5 сут на поверхности среды появлялись белые пушистые колонии, дающие к 8–10 сут зеленовато-серый налет на дне и по краям колонии, который образуется при формировании плодовых тел гриба. Чистую культуру гриба получают путем посева с периферии колоний, характерных для данного гриба (Гробов, 2003).

Определение фунгистатических и фунгицидных свойств различных экстрагентов растительных препаратов проводили методом постановки опыта на агаре Сабуро, содержащим 10%-ный спиртовой экстракт. Экстракт добавляли перед автоклавированием среды. Затем проводили инокуляцию *A. apis*. Наблюдения проводили в течение 5 сут, а контролем служили включенные в состав агара: ниста-

тин (Nystatinum, доза 400 мкг/мл, препарат входит в состав многих препаратов для лечения аскофероза у пчел), 10 мл 40%-ного этилового спирта и стерильный физиологический раствор. На основе сравнения зон задержки роста возбудителя аскофероза на опытных и контрольных средах делалось заключение о фунгицидной эффективности спиртовых экстрактов отдельных растений и растительного сбора.

Определение активности каталазы (КФ 1.11.1.6) ректальных желез медоносных пчел осуществляли методом титрования в модификации Ф.Г. Юмагужина и А.Б. Сафаргалина [Юмагужин, Сафаргалин, 2009]. Уровень активности пероксидазы (КФ 1.1.11.7) определяли в кишечнике пчел по А.Н. Бояркину [Бояркин, 1951]. Активность фермента инвертазы (КФ 3.2.1.26) гипофарингеальных (глоточных) желез определяли по методике М.В. Жеребкина [Жеребкин, 1979]. Сырую и сухую массу пчел определяли на аналитических весах, количество общего азота оценивали титриметрическим методом (по Кьельдалю). Определение степени развития жирового тела пчелы оценивали по 5-балльной системе, по методике, предложенной В.Р. Туктаровым [Туктаров и др., 2014].

В качестве контроля пчелиные семьи получали сахарный сироп (1:1) без добавок. В качестве препарата сравнения использовался экстракт родиолы розовой *Rhodiola rosea*, известный своей способностью улучшать качество зимовки пчелиных семей [Шафикова, Фархутдинов, 2013].

Подкормка проводилась в конце августа, это период, когда проходит откладка яиц и развитие личинок пчел, идущих на зимовку. В 1 группе применялся 40%-ный спиртовой экстракт корней родиолы розовой. Во 2 группе применялся 40%-ный спиртовой экстракт растительного сбора. Перед добавлением спиртового экстракта в сироп, проводили упаривание спирта в экстракте примерно до 10%-ной концентрации спирта (содержание сухих веществ – примерно 5%). Подкормка сиропами с добавками экстрактов проводилась с интервалом 7 сут 2-кратно по 1 л на пчелиную семью. В 3 контрольной группе применялась подкормка чистым сиропом по той же схеме.

Перед проведением лечебных подкормок препаратами с растительными экстрактами со всеми пчелиными семьями, включая кон-

трольные, проводились необходимые ветеринарно-зоотехнические мероприятия: дезинфекция ульев при пересадке, сжигание подмора и ульевого мусора.

Весной 15 пчелиных семей с признаками аскофероза разделили на 3 средние группы по 5 семей в каждой с учетом следующих показателей: сила пчелиных семей, количество печатного расплода и степень поражения расплода аскоферозом. Определение силы семьи, которая измеряется в практическом пчеловодстве в улочках (количество пчел на одной гнездовой рамке размером 435 x 300 мм, обсиженной с обеих сторон, составляет примерно 200 г, масса 10 000 пчел равна примерно 1 кг [Лебедев и др., 2007]) позволяет приблизительно судить о количестве пчел в семье. Подсчет пораженных личинок в рамках и количество печатного расплода определяли с помощью рамки-сетки (10 x 10 см), которая прикладывалась к месту на рамке, где находился расплод. Затем делались фотографии расплодов, которые затем анализировались в камеральных условиях. Для подтверждения эпизоотологического диагноза делался анализ проб мумий личинок в лабораторных условиях.

В 1 группе пчелиные семьи получали сахарный сироп, с предварительно растворенным в 40%-ном спирте нистатином из расчета по 500 000 ЕД (0.5 г) на литр сиропа. Давали подкормку в кормушках из расчета по 100–150 мл на улочку пчел, трехкратно, с интервалом 5 дней [Туктаров, Галиуллин, 2011].

Во 2 группе пчелиные семьи подкармливались сиропом с экстрактом растительного сбора в объеме 1 л на семью с интервалом 5 сут 3-кратно. Сироп с экстрактом растительного сбора готовился следующим образом: 40%-ный спиртовой экстракт с содержанием сухих веществ 5% смешивался с сахарным сиропом в соотношении 1:6.

В 3 контрольной группе пчелиные семьи подкармливались сахарным сиропом с 1/6 долей 40%-ного чистого этилового спирта.

Эффективность лечебных обработок пчелиной семьи определяли сравнением количества пораженных аскоферозом личинок. Подсчет количества инфицированных личинок проводился каждую декаду в течение 2-х месяцев. Влияние подкормок на продуктивные показатели оценивали по методикам, принятым в зоотехнике [Лебедев и др., 2007; Туктаров, Галиуллин, 2011].

Определение химического состава фитосбора и фунгицидной активности растений по отношению к *Ascosphaera apis*. В результате проведения масс-спектрометрического анализа были получены соотношения пиков ионов, соответствующих биологически активным веществам, входящим в состав водного и спиртового экстрактов растительного сбора (табл. 4.13). Как видим, химический состав спиртового и водного экстрактов растительного сбора по определяемым веществам сходен, но он различается по их концентрации. По данным литературы, наибольшей фунгицидной активностью обладают фенолоксислоты, флавоноиды, кумарины и эфирные масла (Георгиевский, 1990). В связи с этим в анализируемых экстрактах определялись представители данных классов. В спиртовом экстракте растительного сбора по сравнению с водным преобладают: ментол – в 1.3 раза, герниарин/псорален – в 2.6 раз, пулегон – в 1.2 раза, эвгенол – в 1.7 раз, ксантоксол – в 1.3 раза, императорин – в 1.6 раз, ксантоксол – в 2 раза, 2,4-дигидроксикоричная кислота – в 2.1 раза, п-кумаровая кислота/эвгенол – в 1.9 раз, 2,4-диацетоксикоричная кислота – в 1.8 раз, тимол – в 1.4 раза. Однако некоторые вещества преобладают в водном экстракте растительного сбора по сравнению со спиртовым: гераниол/цитраль – в 1.5–1.7 раза, келлин – в 2.2 раза, анетол – в 2.8 раз, 3-нитрокоричная кислота – в 2.7 раз.

Нами был проведен сравнительный анализ фунгицидных свойств спиртовых и водных экстрактов растительного сбора для коррекции рецептуры сбора. Было установлено, что спиртовые экстракты растительного сбора более активны по отношению к *A. apis* по сравнению с водными, что, видимо, связано с определенным соотношением веществ спиртового экстракта (табл. 4.14).

Как видно из табл. 4.14, уровень фунгицидного действия спиртового экстракта растительного сбора был близок к величине воздействия нистатина на грибной газон *A. apis*. Примерно на 20% площадь газона, росшего на агаре, содержащем спиртовой экстракт, была больше, чем на среде с нистатином.

В варианте с водным экстрактом площадь была больше на 215% по сравнению с нистатином и на 180% – спиртовым экстрактом. Возвращаясь к табл. 4.13, мы можем сделать предположение, что преобладание определенных групп веществ в спиртовом растворе обеспечивает более высокие фунгицидные свойства, что необходимо будет

Таблица 4.13

Масс-спектры химической ионизации и соотношение интенсивностей пиков ионов спиртового и водного экстрактов растительного сбора

| Соединение | Ион | Интенсивность (%) пиков ионов* | | Соотношение пиков ионов | |
|---------------------------------------|-----|--------------------------------|--------|-------------------------|----------------------|
| | | спиртовый | водный | спиртовый/ водный | водный/ спиртовый |
| Положительные ионы (M+H) ⁺ | | | | | |
| ментол | 157 | 100 | 100 | 1.3 | |
| герниарин/псорален | 177 | 10.1 | 5 | 2.6 | |
| пулегон | 153 | 8.9 | 10 | 1.2 | |
| эвгенол | 165 | 7.9 | 5.9 | 1.7 | |
| ксантоксол | 193 | 6.9 | 7.2 | 1.3 | |
| императорин | 261 | 6.1 | 3.1 | 1.6 | |
| гераниол/цитраль | 155 | 3.2 | 6.3 | | 1.5 |
| келлин | 263 | 2.9 | 8.3 | | 2.2 |
| анетол | 149 | 2.9 | 10.7 | | 2.8 |
| Отрицательные ионы (M-H) ⁻ | | | | | |
| ксантоксол | 191 | 100 | 100 | 2 | |
| 2,4-дигидроксикоричная кислота | 179 | 46.9 | 45 | 2.1 | |
| 3-нитрокоричная кислота | 192 | 4.3 | 23 | | 2.7 |
| тимол | 149 | 7.9 | 11 | 1.4 | |
| п-кумаровая кислота/ эвгенол | 163 | 6.2 | 6.7 | 1.9 | |
| гераниол/цитраль | 153 | 4.2 | 14.3 | | 1.7 |
| 2,4-диацетоксикоричная кислота | 263 | 4 | 4.5 | 1.8 | |

* Интенсивность пиков ионов в % по отношению к максимальному пику.

Таблица 4.14

Фунгицидные свойства водного и спиртового экстрактов растительного сбора и нистатина

| № | Препарат и его разведение | Зона задержки роста <i>Ascosphaera apis</i> через 3 сут, мм |
|---|---------------------------|---|
| | | спиртовая форма / водная форма |
| 1 | Экстракт сбора, 10% | 12.2 / 22 |
| 2 | Нистатин 400 мкг/мл | 10.2 |

учитывать при стандартизации готового препарата по действующим веществам при введении его в производство.

Определение антигрибкового действия экстрактов отдельных растений, входящих в состав сбора, показало, что активность была различной. В определенной степени это связано с тем, что помимо растений фунгицидного действия, в его состав были включены растения, обладающие стимулирующими свойствами. Наиболее эффективными в фунгицидном действии по отношению к *A. api* – оказались экстракты травы вероники, чистотела, листа березы, хвои пихты и чеснока. Однако суммарное фунгицидное действие фитосбора было выше, чем отдельных его компонентов, т.е. можно судить об их синергетическом действии.

Влияния экстракта растительного сбора на активность ферментов, содержание запасных и минеральных веществ в теле пчел. Благополучие зимовки пчел зависит от многих факторов: зимостойкости пчел, формирования гнезда, количества и качества корма, условий зимовки, подготовки пчел к зимовке, ухода за пчелами, состояния их здоровья и др. [Жеребкин, 1979]. Применение в лечении пчелиных семей препаратов, состоящих из природных компонентов, помогает избежать многих побочных эффектов, так как их механизмы основаны на активации естественных защитных реакций организма [Хамадиева и др., 2012].

Каталаза – фермент, который предохраняет организм пчелы во время зимовки от токсического действия перекиси водорода и является источником молекулярного кислорода в тканях [Лебедев и др., 2007]. Поэтому, чем выше показатель активности фермента каталазы в составе каловых масс кишечника пчелы, тем меньше будет сказываться отрицательное действие перекиси водорода, а клетки тканей не будут испытывать дефицита в кислороде [Юмагузин, Сафаргалин, 2009]. Активность каталаз в зимний период у пчел имеет максимальный уровень [Юмагузин, Сафаргалин, 2013].

У пчел в зимний период замедляются многие метаболические процессы, изменяется тип дыхания, активизируются отдельные процессы обмена веществ при участии ферментов дегидрогеназ [Жеребкин, 1979]. Смена типа дыхания связана с большим скоплением пчел в плотном клубе, где затруднен свободный доступ кислорода. Замена аэробного обмена анаэробным во многом определяет выживаемость

пчелиной семьи в зимний период. Активность пероксидазы и дегидрогеназ в зимний период у пчел достигает максимального уровня [Жеребкин, 1979].

Нами было установлено положительное влияние подкормки сиропом с экстрактом фитопрепаратов на увеличение активности ферментов каталазы и пероксидазы, как показателей зимостойкости пчел. Так, в ноябре (в пчелиных семьях обычно в это время сформирован клуб) нами были определены активности ферментов каталазы и пероксидазы в кишечнике пчел. Результаты показали, что активность фермента каталазы была выше в 1 группе (экстракт родиолы розовой) на 88%, а во 2 группе (экстракт фитосбора) – на 58% по сравнению с 3 контрольной группой (табл. 4.15). Активность фермента пероксидазы была выше в 1 группе на 16%, а во 2 группе – на 9% по сравнению с 3 контрольной группой. Это дает основание, опираясь на данные литературы [Хамадиева и др., 2012; Салтыкова и др., 2007; Брандорф, Ивойлова, 2011], предполагать, что осенняя подкормка пчелиных семей сиропом с экстрактом растительного сбора приводит к лучшей подготовке пищеварительной системы пчел к длительному безоблетному периоду во время зимовки.

Фермент глоточных желез инвертаза определяет способность пчел перерабатывать нектар в мед путем трансформации сахарозы в простые углеводы. Активность фермента подвержена значительной индивидуальной изменчивости, зависит от физиологического состояния пчел и определяет, в конечном счете, их потенциальную медопродуктивность (коэффициент корреляции между этими дву-

Таблица 4.15

Влияние фитопрепаратов на активность каталазы и пероксидазы в ректальных и инвертазы в глоточных железах медоносной пчелы

| Группа* | Активность каталазы, ед/мл экстракта | Активность пероксидазы, мкг окисленного ОФД / г × мин | Активность инвертазы, усл.ед/ч |
|---------|--------------------------------------|---|--------------------------------|
| 1 | 8.2 | 0.476 | 3.5±0.25 |
| 2 | 6.9 | 0.447 | 3.3±0.2 |
| 3 | 4.36 | 0.410 | 2.5±0.3 |

*1 группа получала экстракт родиолы розовой, *Rhodiola rosea* L.; 2 группа – экстракт фитосбора; 3 группа – сахарный сироп в качестве контроля.

мя показателями составляет 0.8) [Ломаев, Бондарева, 2007]. Хотя в целом у пчел осенью, как правило, наблюдается снижение активности фермента [Бояркин, 1951], нам удалось установить, что под действием фитопрепаратов активность фермента инвертазы была выше в 1 группе на 40%, а во 2 группе – на 32% по сравнению с 3 контрольной группой. Повышенный уровень активности фермента может позволить более качественно усваивать сахарозу в меде и соответственно снижать потребление корма во время зимовки.

Известно, что для стимуляции осеннего развития пчелиных семей и подготовки их к зимовке необходимо увеличение степени развития жирового тела, увеличение общей живой массы и уменьшение содержания в организме пчел воды [Жеребкин, 1979]. Как видно из табл. 4.17, у пчел, получающих фитопрепараты, наблюдалось уменьшение содержания воды в теле в 1 группе на 16%, а во 2 группе – на 18%. Содержание азотистых веществ, необходимых во время зимовки, в 1 группе было на 59%, а во 2 группе – на 73% больше по сравнению с 3 контрольной группой, что также обеспечивает лучшее приспособление к зимовке и последующее успешное весеннее развитие [Жеребкин, 1979].

Известно, что в организме зимостойких подвидов пчел гликогена содержится в среднем на 30% больше, чем у незимостойких [Лебедев и др., 2007]. Гликоген представляет собой углеводный запас, который депонируется, главным образом, в клетках жирового тела и грудных мышц пчел. Содержание запасных углеводов в пчелиных семьях 1 и 2 групп было больше на 23 и 26% соответственно, по сравнению с 3 контрольной группой (табл. 4.16).

Подготовка пчел к зиме выражается также в накоплении в их теле такого резервного питательного вещества, как жир, который накапливается в жировом теле пчелы [Туктаров и др., 2014]. Применение фитопрепаратов увеличило степень развития жирового тела пчел (табл. 4.16). Степень развития жирового тела в пчелиных семьях 1 и 2 групп было больше на 24 и 27% соответственно по сравнению с 3 контрольной группой (табл. 4.16)

Поскольку известно, что у пчел зимостойких подвидов осенью в организме присутствует больше жира, белковых веществ и гликогена, чем у менее зимостойких [Лебедев и др., 2007], можно пред-

положить, что подкормка пчелиных семей сиропом с экстрактом растений оказывает положительное влияние на зимовку и последующее весеннее развитие пчелиной семьи.

Влияние экстракта растительного сбора на зимостойкость и продуктивность пчелиных семей. Весной в мае у перезимовавших пчел сравнивались сила семей, количество печатного расплода, количество оставшегося корма и количество погибших за зимовку пчел (табл. 4.17). Сила семей в 1 группе была выше на 24%, во 2 группе – на 20% по сравнению с 3 контрольной группой. Количество печатного расплода в 1 группе была выше на 12%, во 2 группе – на 44% по сравнению с 3 контрольной группой. Число погибших за зиму пчел в обеих опытных группах было примерно на 35% меньше, чем в 3 контрольной группе. Семьи, получавшие стимулирующие подкормки, в течение зимовки израсходовали меда соответственно на 11.5 и 8.5% меньше, чем 3 контрольная группа.

Таблица 4.16

Влияние фитопрепаратов на содержание воды, общего азота, углеводов и развитие жирового тела перед зимовкой

| Группа* | Вода, % | Общий азот, мг на 1 пчелу | Углеводы, мг на 1 пчелу | Развитие жирового тела, баллы |
|---------|----------|---------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1 | 63±0.5 | 17.6±2 | 0.85±0.03 | 3.6 |
| 2 | 61.9±0.5 | 19.2±1.1 | 0.87±0.05 | 3.7 |
| 3 | 72.3±0.5 | 11.1±0.9 | 0.69±0.02 | 2.9 |

*1 группа получала экстракт родиолы розовой, *Rhodiola rosea L.*; 2 группа – экстракт фитосбора; 3 группа – сахарный сироп в качестве контроля.

Таблица 4.17

Влияние фитопрепаратов на состояние пчелиной семьи после зимовки

| Группа* | Сила семей, улочек | Количество печатного расплода, сотни ячеек | Количество израсходованного корма на пчелиную семью, кг | Отход пчел, % |
|---------|--------------------|--|---|---------------|
| 1 | 8.2±0.3 | 147.6±4.7 | 8.5±0.4 | 530±14.1 |
| 2 | 7.9±0.2 | 189.8±9.6 | 8.8±0.6 | 540±15.4 |
| 3 | 6.6±0.2 | 131.8±3.6 | 9.6±0.4 | 850±18.1 |

*1 группа получала экстракт родиолы розовой, *Rhodiola rosea L.*; 2 группа – экстракт фитосбора; 3 группа – сахарный сироп в качестве контроля.

Использование для подкормки сиропа с добавкой экстракта родиолы розовой показало, что в ряде случаев он оказывал лучшее влияние на состояние и развитие пчелиной семьи по сравнению с сиропом с фитосбором, однако, его применение экономически менее выгодно в связи с большим дефицитом и дороговизной сырья корней родиолы розовой, которое примерно в 8 раз дороже стоимости сырья растительного сбора.

Таким образом, использование для подкормки пчелиных семей сиропа с экстрактом растительного сбора увеличивает яйценоскость матки и темп весеннего развития, предотвращает зимнее ослабление пчелиной семьи, снижает величину потребления кормов и каловой нагрузки кишечника.

Оценка эффективности фунгицидного действия экстракта растительного сбора во время весеннего развития и продуктивности пчелиных семей. Исследования в весенне-летний период в пчелиных семьях были интересны с точки зрения возможности потенциального применения фитопрепарата в практическом пчеловодстве. Нами анализировались: степень поражения расплода аскоферозом до заболевания и в ходе лечения препаратами.

Если первоначально различия в количестве инфицированных личинок были незначительны, то спустя 10 дней оказалось, что в 1 группе их количество снизилось на 29%, во 2 группе – на 6%, а в 3 контрольной группе – увеличилось на 16%, т.е. в 3 группе, которая не получала лечения, болезнь прогрессировала (табл. 4.18). Спустя 20 сут количество инфицированных личинок по сравнению исходным значением в 1 группе достоверно снизилось на 62%, во 2 группе – на 48%, а в 3 контрольной группе – было больше на 36%. Через 30 сут в 1 и 2 группах встречались единичные пораженные личинки, а в 3 группе началась тенденция к самооздоровлению пчелиных семей, число инфицированных личинок было больше на 22% по сравнению с исходным значением месячной давности.

Полное излечение от аскофероза (отсутствие в сотовых рамках и на прилетной доске ульев) в 1 и 2 группах наблюдалось примерно через 1.5 месяца, а в 3 контрольной группе – через 2.5–3 месяца. По скорости выздоровления наиболее эффективным оказался нистатин, особенно в 1 декаде, однако затем, к 3 декаде оба препарата были близки по своей результативности.

Нами было изучено состояние, развитие и продуктивность пчелиных семей в начале и конце пчеловодческого сезона. В 1 группе (нистатин) было получено 26 кг товарного меда, во 2 группе (фитосбор) – почти 28 кг, в 3 контрольной группе – 12 товарного меда на пчелиную семью (табл. 4.19).

Определение количества расплода показало, что матки больше всего откладывали яйца во 2 группе: на 26 и на 13% – по сравнению с контролем в 1 группе. Определение силы семьи показало, что применение препаратов (нистатина и сбора) привело к увеличению числа пчел в среднем на 13 и 25% соответственно.

Таким образом, было установлено, что растительный сбор в условиях *in vitro* обладал фунгицидным действием. При подкормке пчел сиропом с экстрактом растительного сбора, обладающего фунгицидным и стимулирующим действием, происходило оздоровление расплода пчел, улучшение развития семьи, повышение зимостойкости и продуктивности.

Таблица 4.18

Различия эффективности фунгицидного действия разных препаратов на течение аскофероза в пчелиных семьях

| Группа* | Количество пораженных личинок, шт на 10 см ² | | | |
|---------|---|----------|----------|----------|
| | до обработки | 10 суток | 20 суток | 30 суток |
| 1. | 39±4 | 28±4 | 15±5 | 4±1 |
| 2. | 34±5 | 32±3 | 18±4 | 3±1 |
| 3. | 36±5 | 42±4 | 49±5 | 44±3 |

* 1 группа получала сахарный сироп с нистатином (500 000 ЕД (0.5 г) на литр сиропа); 2 группа – сахарный сироп с экстрактом фитосбора; 3 группа – сахарный сироп (контроль).

Таблица 4.19

Влияние разных препаратов на средние показатели пчелиной семьи

| Группа* | Сила семей, улочек | | Количество печатного расплода, сотни ячеек | | Количество корма в улье, кг | |
|---------|--------------------|----------|--|-----------|-----------------------------|----------|
| | 05.05 | 25.08 | 05.05 | 25.08 | 05.05 | 25.08 |
| | 1 | 8.1±0.3 | 9.7±0.2 | 138.4±9.6 | 103.2±5 | 4.57±0.6 |
| 2 | 7.9±0.3 | 10.8±0.4 | 143.6±4.7 | 115.2±6 | 4.38±0.7 | 28.1±0.5 |
| 3 | 7.8±0.2 | 8.6±0.2 | 139.8±3.6 | 91.2±4.4 | 4.62±0.4 | 12.6±0.4 |

* 1 группа получала сахарный сироп с нистатином (500 000 ЕД (0.5 г) на литр сиропа); 2 группа – сахарный сироп с экстрактом фитосбора; 3 группа – сахарный сироп (контроль).

Оглавление

| | |
|---|-----------|
| Сведения об авторах | 3 |
| Пояснения к употреблению унифицированных терминов и определений, варианты их перевода на английский язык..... | 7 |
| Введение..... | 9 |
| Глава 1. История бортничества и пчеловодства | |
| Республики Башкортостан | 13 |
| 1.1. Формирование пчеловодства республики (Гиниятуллин М.Г., Туктаров В.Р., Мишуковская Г.С.) | 14 |
| 1.2. Возникновение и развитие добортёвого пчеловодства республики (Косарев М.Н.)..... | 17 |
| 1.3. Развитие бортничества республики (Юмагужин Ф.Г.)..... | 20 |
| 1.4. Традиции бортничества республики (Косарев М.Н.)..... | 22 |
| 1.5. Современная популяция бурзянской бортовой темной лесной пчелы на Южном Урале (Ильясов Р.А., Косарев М.Н., Юмагужин Ф.Г.)..... | 27 |
| Глава 2. Особенности климата и медосбора | |
| в Республике Башкортостан | 34 |
| 2.1. Природно-климатические и медосборные условия Республики Башкортостан (Гиниятуллин М.Г., Мишуковская Г.С., Туктаров В.Р.) | 35 |
| 2.2. Нектароносные ресурсы заказника «Алтын Солок» и перспективы расширения ареала бурзянской бортовой темной лесной пчелы (Фархутдинов Р.Г., Юмагужин Ф.Г., Хисамов Р.Р.) | 40 |

| | |
|---|----|
| 2.3. Оценка содержания фитогормонов в нектаре, пыльце и меде темной лесной пчелы башкирской популяции (Фархутдинов Р.Г., Туктарова Ю.В.)..... | 47 |
| 2.4. Нектароносно-пыльценосная флора горно-лесной зоны заповедника «Шульган-Таш» (Курманов Р.Г., Ишбирдин А.Р.)..... | 60 |
| 2.5. Особенности пыльцевого состава липовых медов горно-лесной и лесостепной зон республики (Курманов Р.Г., Ишбирдин А.Р.)..... | 68 |
| 2.6. Особенности бурзянского бортевого меда (Косарев М.Н.)..... | 70 |
| 2.7. Характеристика меда бурзянской бортовой темной лесной пчелы и его качества (Юмагузин Ф.Г.)..... | 72 |

Глава 3. Разведение темной лесной пчелы

| | |
|--|-----|
| в Республике Башкортостан | 75 |
| 3.1. Особенности бурзянской бортовой темной лесной пчелы (Косарев М.Н.)..... | 76 |
| 3.2. Племенная работа в пчеловодстве республики (Гиниятуллин М.Г., Туктаров В.Р.)..... | 77 |
| 3.3. Получение плодных маток в условиях заповедника «Шульган-Таш» (Шарипов А.Я.)..... | 88 |
| 3.4. Изготовление и заселение бортей в заповеднике «Шульган-Таш» (Косарев М.Н.)..... | 93 |
| 3.5. Динамика численности и продуктивности бурзянской бортовой темной лесной пчелы (Косарев М.Н.)..... | 96 |
| 3.6. Особенности разведения бортовой темной лесной пчелы в заповеднике «Шульган-Таш» (Косарев М.Н.)..... | 100 |
| 3.7. Экологическая связь нуклеусов с компонентами экосистем в заповеднике «Шульган-Таш» (Шарипов А.Я.) | 101 |

| | |
|--|-----|
| 3.8. Изучение полетов маток в естественных условиях обитания темной лесной пчелы (Шарипов А.Я.)..... | 105 |
| 3.9. Годовой жизненный цикл бурзянской бортовой темной лесной пчелы (Шарипов А.Я.)..... | 108 |
| 3.10. К вопросу о сохранении темной лесной пчелы (Сагтаров В.Н., Туктаров В.Р.)..... | 113 |

Глава 4. Болезни и иммунитет темной лесной пчелы

| | |
|--|-----|
| Республики Башкортостан | 121 |
| 4.1. Влияние степени заклещенности пчелиных семей на экстерьерные показатели рабочих пчел (Туктаров В.Р., Мишуковская Г.С.)..... | 122 |
| 4.2. Трофические и топические конкуренты бурзянской бортовой темной лесной пчелы (Шарипов А.Я.)..... | 125 |
| 4.3. Ветеринарно-санитарная характеристика башкирской популяции темной лесной пчелы при европейском гнильце (Туктаров В.Р., Суюндукова Г.Я.)..... | 130 |
| 4.4. Симбионты бортовой темной лесной пчелы в заповеднике «Шульган-Таш» (Бакалова М.В.)..... | 151 |
| 4.5. Применение гомогената трутневого расплода в пчеловодстве для повышения продуктивности темной лесной пчелы башкирской популяции (Гиниятуллин М.Г., Сагтарова А.А.)..... | 155 |
| 4.6. Применение препаратов на основе хитозана против варроатоза темной лесной пчелы башкирской популяции (Салтыкова Е.С., Поскряков А.В., Николенко А.Г.)..... | 159 |
| 4.7. Применение фитосбора для лечения аскофероза темной лесной пчелы башкирской популяции (Фархутдинов Р.Г., Ильясов Р.А., Юмагузин Ф.Г., Уразбахтина Н.А., Туктарова Ю.В., Шафикова В.М., Абдуллин М.Ф.)..... | 163 |
| 4.8. Реализация защитного ответа на действие бактериального препарата у темной лесной пчелы башкирской популяции | |

| | |
|---|-----|
| (Салтыкова Е.С., Гайфуллина Л.Р., Поскряков А.В., Николенко А.Г.)..... | 177 |
| 4.9. Различия в формировании клеточного иммунного ответа у разных подвидов пчел республики (Гайфуллина Л.Р., Салтыкова Е.С., Николенко А.Г.)..... | 183 |
| 4.10. Применение пробиотиков для повышения продуктивности темной лесной пчелы башкирской популяции (Мищуковская Г.С.)..... | 193 |

Глава 5. Идентификация темной лесной пчелы

| | |
|---|-----|
| в Республике Башкортостан | 198 |
| 5.1. Тарзальный индекс при идентификации темной лесной пчелы башкирской популяции (Юмагузин Ф.Г.) | 199 |
| 5.2. Морфометрические показатели темной лесной пчелы башкирской популяции в Зауралье (Юмагузин Ф.Г.) | 201 |
| 5.3. Кластерный анализ морфологических признаков бурзянской бортовой темной лесной пчелы (Юмагузин Ф.Г.) | 204 |
| 5.4. Сезонные изменения активности каталазы ректальных желез у темной лесной пчелы башкирской популяции (Юмагузин Ф.Г.) | 208 |
| 5.5. Оценка генофонда бурзянской бортовой темной лесной пчелы с использованием изоферментных маркеров (Юмагузин Ф.Г., Янбаев Ю.А.)..... | 212 |
| 5.6. Ареал бурзянской популяции темной лесной пчелы (Николенко А.Г., Ильясов Р.А., Поскряков А.В.)..... | 218 |
| 5.7. Полиморфизм митохондриальной ДНК темной лесной пчелы (Николенко А.Г., Поскряков А.В.) | 227 |
| 5.8. Молекулярно-генетическая идентификация темной лесной пчелы в заповеднике «Шульган-Таш» (Саттаров В.Н., Поскряков А.В., Николенко А.Г., Вахитов В.А.)..... | 234 |

| | |
|---|-----|
| 5.9. Морфотипы медоносной пчелы на территории Республики Башкортостан (Саттаров В.Н., Туктаров В.Р., Земскова Н.Е.) | 238 |
| 5.10. Генетическая структура северной башкирской популяции темной лесной пчелы (Ильясов Р.А., Шареева З.В., Николенко А.Г.)..... | 243 |
| 5.11. Генетическая дифференциация уральской популяции темной лесной пчелы (Ильясов Р.А., Поскряков А.В., Петухов А.В., Николенко А.Г.)..... | 255 |
| 5.12. Диагностика темной лесной пчелы башкирской популяции на основе полиморфизма гена вителлогенина Vg (Ильясов Р.А., Поскряков А.В., Салтыкова Е.С., Николенко А.Г.)..... | 265 |
| Заключение | 275 |
| Литература | 279 |

Научное издание

Коллектив авторов

**ТЕМНАЯ ЛЕСНАЯ ПЧЕЛА
APIS MELLIFERA MELLIFERA L.
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН**

*Публикуется по решению Ученого совета Института биохимии
и генетики Уфимского научного центра Российской академии наук*

Редактор: *Г.Р. Гайнуллина*
Технический редактор: *Ф.Д. Емалетдинов*
Компьютерная верстка: *А.Е. Версов*

Подписано в печать 29.12.2015 г. Формат 60x84 ¹/₁₆. Бумага офисная «Снегурочка».
Гарнитура «TimesNewRoman». Печать на ризографе. Усл. печ. л. 17,96. Уч.-изд. л. 16,24.
Тираж 200 экз. Заказ №83

Издательство «Гилем» НИК «Башкирская энциклопедия».
450006, г. Уфа, ул. Революционная, 55. Тел.: (347) 250-06-72, 250-06-80, 273-05-93
gilem@bashenc.ru, pr@bashenc.ru

Отпечатано в типографии НИК «Башкирская энциклопедия».
450006, г. Уфа, ул. Революционная, 55. Тел.: (347) 250-06-72, 250-06-80, 273-05-93
gilem@bashenc.ru, pr@bashenc.ru