

А.Г. Маннапов, С.Н. Храпова

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ,
ПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ
ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ
ПРИ СОДЕРЖАНИИ НА СОТАХ,
С УГЛОМ ДНА ЯЧЕЕК ПРИРОДНОГО
ОБРАЗЦА И СТИМУЛИРУЮЩИХ
ПОДКОРМКАХ**



Москва 2021

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА

А.Г. Маннапов, С.Н. Храпова

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ, ПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ
ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ ПРИ СОДЕРЖАНИИ НА СОТАХ,
С УГЛОМ ДНА ЯЧЕЕК ПРИРОДНОГО ОБРАЗЦА
И СТИМУЛИРУЮЩИХ ПОДКОРМКАХ**

Рекомендовано НМС при Федеральном учебно-методическом объединении по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки высшего образования «Ветеринария и зоотехния» в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Зоотехния»

Москва
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
2021

УДК 638.1

ББК 46.9

М 23

Рецензенты: профессор, научный руководитель ФГБНУ «ФНЦ пчеловодство», лауреат премии Правительства РФ в области образования и науки, доктор сельскохозяйственных наук В.И. Лебедев; профессор кафедры морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, доктор биологических наук В.П. Панов

М 23 **Маннапов, А. Г.** Биологические, продуктивные показатели пчелиных семей при содержании на сотах, с углом дна ячеек природного образца и стимулирующих подкормках : учебное пособие / А. Г. Маннапов, С. Н. Храпова ; Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева. – Москва : РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2021. – 135 с.

ISBN 978-5-9675-1814-0

Медоносные пчелы в процессе эволюции создали гнездовые постройки, которые были сопряжены развитием полиморфизма и социальности с общественным образом жизнедеятельности, обеспечившего выживание их как вида. Однако несмотря на то, что человек представил медоносной пчеле искусственно созданные жилища, тем не менее, остаются вопросы, касающиеся соответствия параметров восковых построек, в частности сотов, образующих гнездо, природному образцу/стандарту.

В предлагаемом учебном пособии рассмотрены вопросы влияния геометрии дна вошины, на фоне стимулирующих подкормок на гнездостроительную активность пчелиных семей и степень развития глоточных желез при выращивании пчелиных особей на сотах с разным углом дна ячеек и секрецию маточного молочка глоточными железами рабочих пчел 7-ми и 9-ти суточного возраста. Авторами представлены биохимические изменения в организме пчелиных особей, выращенных на сотах с разным углом основания ячеек на фоне стимулирующих подкормок. С позиции биологии пчелиной семьи показано как это влияет на экстерьерные признаки рабочих пчел летней генерации, выращенных на сотах с разным углом основания ячеек, а также физиологические показатели, обеспечивающие продуктивные качества пчелиных семей.

Учебное пособие рекомендовано студентам высших учебных заведений, обучающихся в магистратуре по направлению «Зоотехния» специализация «Биоресурсы», а также для студентов биологических факультетов вузов, специалистов по энтомологии и пчеловодству.

Рекомендовано к изданию методической комиссией института зоотехнии и биологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (протокол №106 от 19.04.2021г.).

© А.Г. Маннапов, С.Н. Храпова, 2021

© ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА

имени К.А. Тимирязева, 2021

Учебное издание

Маннапов Альфир Габдуллович
Храпова Светлана Николаевна

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ, ПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ
ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ ПРИ СОДЕРЖАНИИ НА СОТАХ,
С УГЛОМ ДНА ЯЧЕЕК ПРИРОДНОГО ОБРАЗЦА
И СТИМУЛИРУЮЩИХ ПОДКОРМКАХ**

Подписано в печать 22.04.2021 г. Формат 60×84¹/₁₆.

Усл.печ.л. 8,5. Тираж 100 экз. Заказ 18.

Издательство РГАУ-МСХА
127550, Москва, Тимирязевская ул., 44
Тел. 8 (499) 977-40-64

тов на репродуктивную функцию пчелиных маток	
3.2.2 Влияние сотов с различным углом основания dna ячеек на динамику печатного расплода	69
3.3 Биохимические изменения в организме пчелиных особей, выращенных на сотах с разным углом основания ячеек	72
3.3.1 Динамика изменения уровня азота в организме пчелиных особей в процессе онтогенеза	72
3.3.2 Динамика изменения уровня жира в организме пчелиных особей в процессе онтогенеза	75
3.3.3 Динамика изменения уровня гликогена в организме пчелиных особей в процессе онтогенеза	77
3.4 Экстерьерные признаки рабочих пчел летней генерации выращенных на сотах с разным углом основания ячеек	79
3.5 Физиологические показатели, обеспечивающие продуктивные свойства семей при выращивании рабочих пчел на сотах с разным углом основания ячеек	81
3.5.1 Летная активность рабочих пчел по типам медосбора	81
3.5.2 Показатели пылевой нагрузки пчелиных особей на различных типах медосбора	82
3.5.3 Показатели нагрузки медового зобика рабочих пчел по типам медосбора	84
3.5.4 Продуктивность пчелиных семей при выращивании рабочих особей на сотах с разным углом основания ячеек	86
3.5.5 Экономическое обоснование результатов исследований	87
3.6 Заключение	92
Выводы	94
Практические предложения	96
Глоссарий	97
Библиографический список	121

ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на то, что человек представил медоносной пчеле искусственно созданные жилища, тем не менее, остаются вопросы, касающиеся соответствия параметров восковых построек, в частности сотов, образующих гнездо, природному стандарту. Медоносные пчелы в процессе эволюции создали гнездовые постройки, которые были сопряжены развитием полиморфизма и социальности с общественным образом жизнедеятельности, обеспечившего выживание их как вида. При этом, освоение медоносной пчелой природно-климатических зон с умеренным и холодным климатом детерминировалось с адаптацией к зимовке, в течение значительной части которой, приостанавливалась репродуктивная функция пчелиных маток, не происходило размножение и восполнение элиминирующихся рабочих особей. В то же время, эволюция гнездовых построек, возводимых медоносными пчелами, происходила на фоне естественного отбора по конструкции сотов. В первую очередь - формирование специальных восковых ячеек, состоящих из шести граней, с пирамидой из трех ромбов в их основании. При этом параллельность стенок шестигранника и чуть наклонная ось ячейки к основанию, предотвращало вытекание нектара при заполнении ячеек и переработке его в мед. В то же время, соответствие ячеек их назначению (пчелиные, трутневые, маточники, медовые) обеспечивалось высоким совершенством строительного инстинкта и рефлекса выкармливания расплода молочком гипофарингеальных желез медоносных пчел. Вследствие этого, естественный отбор благоприятствовал селективному размножению генотипов, обладавших преимуществом в сооружении прочных восковых сотов при рациональном использовании объема жилища и экономном расходовании строительного материала (восковых пластин), создаваемого в специальных железах и органах рабочих особей. У современных видов структурной основой гнездовых построек медоносных пчел становится сот, построенный из воска, а функциональной единицей последнего служит шестиугольная ячейка. Именно такое строение сота придает им необходимую прочность, а шестигранная форма ячеек требует наименьших затрат строительного материала (восковых пластин). На сооружение одной пчелиной ячейки затрачивается примерно 13 мг воска, на постройку всего сота – 140-150 г.

Исследованиями параметров ячеек сот, взятых из дупел установлено, что все углы шестиугольника с внешней стороны равны, тогда как углы ромбов, образующих основания, лишь сходны. Исследователи определили угол в основании ячейки сота. По их расчетам он колебался от 109°26' до 109°28'. Это доказывало то, что медоносные пчелы являются уникальными архитекторами по уст-

ройству сот. При этом указывается, что если на восковой вошине сделать угол шестигранника на несколько тысячных радиан больше или меньше, то пчела строительница гнезда сгрызает до основания этот участок и перестраивает заново. Вследствие этого, обсуждая исследования по строительным инстинктам пчел Даршена, Реми Шовен в энциклопедии посвященной пчеловодству отметил «Очевидно, дну принадлежит самая важная роль... Именно по дну регулируется все: пчелы весьма чувствительны к малейшим его отклонениям» [цит. по Маннапов А.Г. и др., 2016]. Следовательно, изучение вопросов архитектоники функционально-структурной единицы сота - ячейки, является самой актуальной проблемой биологии медоносной пчелы, так как от ее параметров зависит полноценность индивидуального развития пчелиных особей (рабочих пчел, трутней) в процессе онтогенеза. Фундаментальность данного вопроса переходит в практическую плоскость. Здесь технология производства продукции медоносных пчел должна производиться на основе использования сот, сочетающих параметры природного стандарта, в частности по архитектонике угла основания дна ячеек.

После изобретения вошины Йоганном Мерингом в 1857 году с использованием примитивной "вафельницы", в начале XIX века (1901год) Виктор Ломакин изготовил первые вальцы, которые производили восковую вошину с углом основания будущих ячеек в 140°. Таким образом, технологическим аспектом улучшения производства вошины является приближение его структурных составляющих к сотам, отстраиваемым в естественных условиях.

Следует отметить, что выпускаемая в России и за рубежом вошина различается образуемым дном каждой ячейки величиной угла. У вошины обыкновенной он составляет - 140°. У так называемого полумаксимум (заводская) угол дна ячейки равен 130°, у максимум – 120°.

В последние два десятилетия на ООО НТП «Пасека» г.Маркс, Саратовской области (генеральный директор С.Н. Симоганов), с учетом параметров ячеек сота, взятых из дупел, бортей и колод начали производить вошину максимум - люкс – с величиной угла дна ячейки 110°.

По мнению исследователей, феномен дна заключается в том, что чем меньше ее угол (или он острее), тем глубже получается ячейка. Предполагают, что пчела в процессе онтогенеза из глубокой ячейки формируется в биологическом плане более полноценной. Это связывают с большим потреблением молочка получаемого пчелиными особями на личиночной стадии индивидуального развития [Маннапов У.А., Маннапов А.Г., 2010; Верещагин А.Н., Петухов А.В., 2011]. Кроме того, при использовании сотов, отстроенных из вошины максимум - люкс, пчелы получают иммунитет ко многим распространенным заболеваниям, повышается их работоспособность.

Оглавление

	Стр.
	ВВЕДЕНИЕ
Глава 1	3
	ГНЕЗДОВЫЕ ПОСТРОЙКИ И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПЧЕЛИНОЙ СЕМЬИ
	6
1.1	6
1.2	17
1.3	25
1.3.1.	26
1.3.2	29
1.3.3	32
Глава 2	40
Глава 3	46
	МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ
	БИОЛОГИЧЕСКИЕ, РЕПРОДУКТИВНЫЕ И ПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ НА СОТАХ С УГЛОМ ДНА ЯЧЕЕК ПРИРОДНОГО ОБРАЗЦА НА ФОНЕ СТИМУЛИРУЮЩИХ ПОДКОРМОК
3.1	46
3.1.1	46
3.1.2	51
3.1.3	58
3.1.4	60
3.1.5	64
3.2	66
3.2.1	68

170. Badino, G. Genetic variability of *Apis mellifera ligustica* Spin in a marginal area of its geographical distribution / G.Badino., G.Celebrano., A.Manino // *Experientia*. - 1982. - V. 38. - P. 540-541.
171. Badino, G. Allozyme variability in Greek honeybees (*Apis mellifera* L.) / G.Badino, G.Celebrano, A.Manino. et al // *Apidologie*. - 1988. - V. 19. -P. 377-386.
172. Badino, G. Population structure and Mdh-1 locus variation in *Apis mellifera ligustica* / G.Badino, G.Celebrano, A.Manino. et al. *J. of Hered.* - 1983. - V. 74. -P. 443 - 446.
173. Benedek, P. Bee pollination of cultivated crop plants: a review of recent research results and the need of further studies. *Proceedings of the 6 European Bee Conference Cardiff. 2002.* – P. 20-27.
174. Gaidar, W. My methods of breeding and selection of the Carpathian bee / V. Gaidar // 111 Lubelska konferencja pszczelarska. Aktualne problemy nowoczesnego pszczelarstwa. Pszczela Wola, 2012. -P. 53.
175. Gaidar, V., Kerek, S., Mertsyn, I. Carpathian Bees of Ukraine. 42nd International Apicultural Congress Apimondia. -2011, Abstracts Book. -P. 150.
176. Kandemir, I. Allozyme variability in a central Anatolian honeybee (*Apis mellifera* L.) population / I. Kandemir, A. Kence // *Apidologie*. 1995. - V. 26. – P. 503-510.
177. Mannapova R.A. Statistical analysis of the development of beekeeping in the categories of farms / R.A. Mannapova, L.I. Horuzhij, Z.A. Zalilova // The work was submitted to International Scientific Conference «Issues and experience in Bologna agreements», Montenegro (Budva), 8-15, September, 2012, // G. "European Journal Of Natural History".- № 5.- 2012.- P. 36.
178. Metcalf, R. A. Low levels of genetic heterozygosity in Hymenoptera / R. A. Metcalf, J. C. Marlin, G. S. Whitt // *Nature (London)*. - 1975. - V. 257. - P. 792—794. - 1974. - V. 28.- P. 687—689.
179. Ruttner, F. *Apis mellifera adami* (n. ssp), die kretische Biene / F. Ruttner // *Apidologie*.- 1980. - V. 11. - P. 385 - 400.
180. Ruttner, F. Biometrical-statistical analysis of the geographic variability of *Apis mellifera* L. / F. Ruttner, L. Tassencourt, J. Louveaux // *Apidologie*. – 1978. – V. 9. – P. 363–381.
181. Ruttner, F. *Naturgeschichte der Honigbienen* / F. Ruttner. – München : Ehrenwirth, 1992. – P. 35–83.
182. Schmickl, T. Collective and individual nursing investment in the queen and in young and old honeybee larvae during foraging and non-foraging periods / T. Schmickl, B. Blaschon, B. Gurmman, K. Crailsheim // *Insectes Sociaux*. – 2003. – № 2. – P. 174-184.

Однако после выставки пчелиных семей из зимовника и проведения первых весенних работ в середине или даже в конце мая бывают безмедосборные периоды из-за отсутствия весенних медоносов или наступления возвратных холодов, иногда со снегопадами. Отсутствие приноса нектара и пыльцы в улей сказывается на развитии пчел и отстройке сотов. Несмотря на прогресс в производстве восковой вошины, в период отстройки из него сотов при отсутствии поступления нектара и пыльцы в пчелиных семьях необходимо проводить стимулирующие подкормки. Поэтому имеется необходимость сравнительного изучения влияния сотов с разным углом основания дна ячеек на фоне стимулирующих подкормок с белковыми наполнителями на развитие глоточных желез рабочих особей, биохимический статус и биологические показатели организма рабочих пчел, рефлекс выкармливания расплода и продуктивные показатели пчелиных семей.

Для интенсификации развития пчеловодства важную роль играют научные разработки по применению новых препаратов, стимулирующих рост и развитие пчелиных семей, активизирующих защитные силы организма насекомых и способствующих повышению продуктивности [Маннапов А.Г., 2004, 2012, 2015; Мельник В.Н., 2006; Чугреев М.К., 2009; Савушкина Л.Н., 2013; Саттарова А.А., 2013].

При весеннем наращивании силы пчелиных семей большое значение отводится гнездостроительной деятельности, которая, по мнению многих авторов, зависит как от породы пчел, так и используемой вошины. Исследователи указывают, что используемая вошина должна обеспечивать у отстраиваемых в гнезде сотов, параметры ячеек, регистрируемых в природном стандарте. Указывается, что при соответствии угла основания дна ячейки сота 110° будет происходить репродукция полноценных пчелиных особей, обладающих высокими биологическими возможностями и хозяйственно полезными признаками пчелиных семей [Кривцов Н.И., с соавт., 2011; Маннапов А.Г., 2012].

С учетом вышеизложенного целью предлагаемого учебного пособия явилось показать рост пчелиной семьи и развитие пчелиных особей на сотах, отстроенных из восковой вошины с разным углом основания дна ячеек, на фоне стимулирующих подкормок с белковыми наполнителями.

Глава 1

ГНЕЗДОВЫЕ ПОСТРОЙКИ И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПЧЕЛИНОЙ СЕМЬИ

1.1 Организационная структура гнездовых построек медоносных пчел

Медоносные пчелы (*Apis mellifera mellifera* L.) выделяются в классе насекомых с множеством специфических адаптаций. Одной из них является устройство гнезда восковыми постройками и хранение пищи (корма) в ней [Аветисян Г.А., 1958]. В то же время, разделение функций в осуществлении видов работ, одновременно предполагает высокий уровень социальной организованности, который также связан с определенной формой размножения [Алпатов В.В., 1948, Таранов Г.Ф., 1961; 1968]. Причем, как отмечают исследователи размножение пчелиных семей, а не ее отдельных особей обеспечивает увеличение плотности населения и расширение ареала вида, простирающегося от экватора до Полярного круга [Аветисян Г.А., 1982; Еськов Е.К., 1990; Билаш Г.Д., Кривцов Н.И. 1991; Лебедев В.И., Билаш Н.Г., 2006; Еськов Е.К., Еськова М.Д., 2014].

Из четырех видов рода *Apis*, по выбору мест для поселения и общему принципу гнездовой конструкции большим сходством характеризуются карликовые и гигантские пчелы, индийские и медоносные [Рутнер Ф., 1969; 1972]. При этом гнездовые постройки первых двух видов имеют по одному соту, сооружаемому под открытым небом, два вторых вида поселяются в укрытиях и возводят многоярусную систему сотов. Исследователями установлено, что у всех четырех видов соты представляют собой двухсторонние ячеистые образования, располагаемые в вертикальной плоскости [Билаш Г.Д., Кривцов Н.И. 1991; Лебедев В.И., Билаш Н.Г., 2006; Еськов Е.К., 1990; Еськов Е.К., Еськова М.Д., 2014].

Карликовые и гигантские пчелы чаще селятся на деревьях. Возможно также их гнездование на скалах и зданиях. При этом установлено, что одним из главных условий, определяющих выбор места поселения, служит доступность обзора с сота хотя бы небольшой части небосвода, необходимый для пространственной ориентации пчелиных особей [Рутнер Ф., 1969; Аветисян Г.А., 1982; Билаш Г.Д., Кривцов Н.И. 1991; Лебедев В.И., Билаш Н.Г., 2006].

Установлено, что в отличие от гигантских и карликовых пчел, индийские и медоносные приспособились строить гнезда в укрытиях. Поэтому они поселяются в дуплах деревьев, расщелинах скал и других полостях, защищающих от воздействия неблагоприятных физических факторов и врагов. При возможности выбора мест для гнездования медоносные пчелы предпочитают поселяться в цилиндрические полости в древесине объемом 70 ± 10 тыс. см³, расположенные на высоте 8-10 м [Петров, 1983; Косарев М.Н., Маннапов А.Г., 2000; Маннапов А.Г., Косарев М.Н., 2013; 2014].

тора биологических наук. / Чугреев Михаил Константинович. – Волгоград. 2011. – 44 с.

156. Чудаков, В.Г. Технология продукции пчеловодства / В.Г. Чудаков – М., 1979. – 270 с.

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

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

159. Шагун, Л. А. Минеральные вещества в осенней подкормке и зимовке пчел / Л. А. Шагун // Науч. тр. НИИ пчеловодства. – Рыбное, Рязанской обл., 1982.

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

161. Шалагин, В.Ф. Подготовка пчёл к зимовке. / В.Ф. Шалагин // Пчеловодство. - 1940. - № 8-9.

162. Шангараева, Г. С. Влияние экдистерона на развитие и жизнедеятельность медоносных пчел : автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.03.01 / Шангараева Гузелия Сабировна. – Уфа, 1998. – 19 с.

163. Шангараева, Г. С. Экдистерон и вывод маток / Г. С. Шангараева, У. А. Балтаев, В. Н. Одинцов // Пчеловодство. – 1999. – № 4. – С. 21.

164. Эндоглокин – препарат против вирусных заболеваний / Ю. С. Аликин [и др.] // Пчеловодство. – 1996. – № 4. – С. 17–19.

165. Юмагужин, Ф.Г. Биоморфологическая и популяционная адаптация бурзянской бортовой пчелы : автореф. дис. ... доктора биол. наук: 06.02.02 и 03.02.14 / Юмагужин Фитрат Гимитденович. – Саранск, 2014. – 36 с.

166. Яковлев, А. С. Эффективность тестообразных подкормок для пчел в весенний период / А. С. Яковлев, С. Махмашарипов // Вопросы промышленной технологии производства продуктов пчеловодства. – Рязань, 1978. – С. 22–42.

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

168. Янушкевич, Л. Н. Не только вверх движется клуб / Л. Н. Янушкевич // Пчеловодство. - 2007. - № 1. - С. 35-38.

169. Яхимович, Т. Международный симпозиум в Финляндии / Т. Яхимович // Пчеловодство. – 1972. – № 1. – С. 16–21.

140. Таранов, Г.Ф. Биология пчелиной семьи / Г.Ф. Таранов. - М.: Россельхозиздат, 1961. – 336 с.
141. Таранов, Г.Ф. Анатомия и физиология медоносных пчел / Г.Ф. Таранов. - М.: Колос, 1968.- 344 с.
142. Таранов, Г. Ф. Корма и кормление пчел / Г. Ф. Таранов. – М., 1986. – 160 с.
143. Тимашева, О.А. Подбор фитогормонов и доз /О.А. Тимашева // Пчеловодство. – 2004. – № 3. – С. 14-16.
144. Трифонова, Т.В. Проблема использования синтетической вошины в пчеловодстве. / Т.В. Трифонова / Современные проблемы интенсификации производства в реализации национального проекта «Развитие АПК». – М., 2007. – С. 263-266.
145. Трифонова, Т.В. Пчелы выбирают вошину на восковой основе. /Т.В.Трифопова, А.Г. Маннапов// Пчеловодство. - 2008. - № 3. - С. 56-57.
146. Трифонова, Т.В. Испытание вошины на невосковой основе. / Т.В. Трифонова / Новое в науке и практике пчеловодства (материалы координационного совещания и 9-й научно-практической конференции «Интермед») – Рыбное. - 2009 – С.142-144.
147. Херольд, Э. Новый курс пчеловодства: пособие / Э. Херольд, К. Вайс. – М.: АСТ: Астрель, 2006. – 420 с.
148. Целищева, Т. О методе Блинова / Т.О. Целищева // Пчеловодство. - 1990. - № 3. – С.47.
149. Чалый, Г.А. Вентиляция покрышечного пространства / Г.А. Чалый // Пчеловодство. - 1978. - № 10. - С. 26.
150. Чепик, А.Г. Повышение эффективности развития пчеловодства в Российской Федерации : монография / А.Г. Чепик. М. : ФГУ РЦСК, 2007. - 251 с.
151. Чепик, А.Г. Развитие и размещение пчеловодства в России /А.Г. Чепик // Экономические и институциональные исследования : Альманах научных трудов. Выпуск 3 (11). – Ростов на Дону. Изд. Ростовского университета, 2004. - 16 с.
152. Чепик, А.Г. Развитие рынка продукции пчеловодства / А.Г. Чепик // Пчеловодство. - 2006. - № 8. - С.6.
153. Чепик А.Г. Размещение пчеловодства в России / А.Г. Чепик // Аграрная наука. - 2004. - № 4. - С. 6.
154. Черевко Ю.А. Пчеловодство / Ю.А. Черевко, Г.А. Аветисян.-М.: ООО «Издательство АСТ», 2003. – 367с.
155. Чугреев, М.К. Научно-практическое обоснование интенсификации пчеловодства за счет использования биологических особенностей медоносных пчел и применения апипродуктов : автореф. на соискание ученой степени док-

В то же время исследователи отмечают, что состояние деревьев не влияет на заселяемость роями их дупел. Однако в сухостойных бортях/дуплах медоносные пчелы живут дольше, чем в растущих деревьях. Хорошо и средне заселяющиеся жилища обычно расположены на средней высоте от поверхности земли - 4-7 м. Они же обеспечивают и лучшую сохранность бортовых пчелиных семей. По данным Косарева М.Н. редко заселяются дупла узкие с площадью сечения менее 500 см² и малого объема - 31-45 дм³, пчелы предпочитают средние и крупные по объему (46-90дм³), но не широкие (в пределах 500-800 см²) дупла и борти, в них же они дольше живут. Установлено, что уровень расположения летка по отношению к верху дупла в 21-35 см и толщина стенок дупел более 20 см для сухой и 25 см для живой древесины являются оптимальными как для заселения бортей и колод роями, так и для сохранности заселившихся пчелиных семей. Пчелы чаще отдают предпочтение бортям с хорошо освещенными летками, находящимися под солнцем в первой половине дня. При этом, как показали исследования, среди хорошо и средне заселяющихся бортей преобладают жилища с малыми углами "леток-вода", и нет бортей с летками, противоположными направлению к водному источнику [Петров Е.М., 1983; Косарев М.Н., Маннапов А.Г., 2000;].

В то же время выявлено, что хорошо заселяющиеся дупла деревьев и борти значительно чаще располагаются на элементах рельефа, обеспечивающих лучшие условия для их поиска, обдуваемости и освещенности (бугры, верхние части склонов). При поиске мест для гнездования пчелами разведчицами редко отдается предпочтение жилищам, расположенным на нагорных плато, водоразделах. Как полагают исследователи пчелы разведчицы, выбирая жилище, способны оценивать степень его вентилируемости, или же отсутствие вентиляции создает в дуплах и бортях условия, отпугивающие пчел-разведчиц. Вследствие этого было выявлено, что лучшая сохранность семей пчел обеспечивается в хорошо вентилируемых жилищах, расположенных на склонах, в лощинах, поймах речек и крупных ручьев, при хорошо и средне освещенных летках, углах "леток-вода" в 0-90⁰ и расстояниях до водоисточников менее 400 м [Петров Е.М., 1983; Косарев М.Н., Маннапов А.Г., 2000].

Следовательно, среди всех изученных факторов, влияющих на продолжительность жизни семей пчел в дуплах и бортях, наиболее важны те, которые обеспечивают лучшую вентилируемость и теплоизоляцию гнезд. Это указывает на наличие у медоносных пчел врожденных механизмов оценки соответствия полости биологическим потребностям семьи [Билаш Г.Д., Кривцов Н.И., 1991; Косарев М.Н., 2000].

В природных условиях и ульях обустроенное гнездо медоносных пчел представлено системой вертикальных двухсторонних сотов. При этом их количество и

форма во многом зависят от конфигурации гнездовой полости. В верхней части сотов обычно размещаются мед и пыльца. Используемые для этого ячейки нередко углублены, а их наружная часть немного приподнята кверху, образуя угол в горизонтальной плоскости в 5-7°. Ячейки для выращивания рабочих пчел занимают наибольшую часть сотов. Эти ячейки характеризуются довольно стабильными размерами: диаметр - 5,2-5,4 мм, глубина - 10-12 мм. Трутневые ячейки размещаются в различных зонах гнезда (чаще всего в его нижней части). Их диаметр в среднем составляет 7 мм, глубина - 13-16 мм. Отстраиваемые маточники обычно размещаются на периферии гнезда. По форме они практически не отличаются от маточников гигантской и карликовой пчел. Все ячейки, кроме маточников, могут использоваться для хранения кормовых запасов [Петров Е.М., 1983; Косарев М.Н., Маннапов А.Г., 2000; Еськов Е.К., Еськова М.Д., 2014].

Естественное пчелиное гнездо представляет собой систему лабиринтов из сотов, которые различаются по форме, размерам, прикреплению к гнездовой полости и друг к другу [Колосов Э.В., 2002]. Толщина сотов обычно имеет наибольшую величину в верхней части по месту их крепления у потолка. При этом зачастую беспорядочное размещение сотов в гнезде медоносных пчел объясняют тем, что на начальных этапах строительной деятельности при освоении новой полости для жилья они не учитывают перспективы гнездовых построек. Строительство сотов, начинающееся с прикрепления первых ячеек к потолку, ведется большим количеством пчел, занимающих значительную часть гнездового пространства. Поэтому направление даже одного и того же сота может многократно изменяться [Косарев М.Н., 2000; Маннапов А.Г., Косарев М.Н., 2013; 2014].

Однако при соединении участков сота, расположенного в одной плоскости, к окончанию строительства они приобретают однообразную ячеистую структуру, на которой обычно не прослеживаются места соединений смежных участков [Колосов Э.В., 2002; Маннапов А.Г., 2014; Маннапов А.Г. и др. 2016]. Так как социально живущие насекомые отличаются от одиночных сородичей высокой численностью потомства, многие их виды запасают в гнездах корм. Вследствие этого, как считают исследователи, семьям социальных насекомых необходимы вместительные гнезда с приспособлениями для воспроизводства потомства и хранения кормовых запасов. Поэтому авторы указывают, что пространство в жилище пчелиной семьи, занятое сотами, составляет гнездо семьи. Все гнездовые постройки медоносной пчелы представляют собой восковые соты [Лебедев В.И., Билаш Н.Г., 2006; Маннапов А.Г., Косарев М.Н., 2013]. В состав пчелиного воска, используемого для построения сотов, входят сложные эфиры, углеводороды, органические кислоты, различные спирты, смолы, растительные пигменты, минеральные и ароматические вещества (всего около 300 различных веществ). Коэффициент теплопроводности воска находится в пределах от 3,47

121. Нестеров, Л. Д. Совершенствование гнезда пчел / Л. Д. Нестеров // Пчеловодство. - 1997. - № 3. - С. 17-19.

122. Перепелова Л.И. Приемы увеличивающие выращивание расплода в пчелиных семьях / Л.И. Перепелова // Пчеловодство. - 1947. - № 4. - С. 10-14.

123. Перепелова, Л.И. «Какой же быть улочке?» / Л.И. Перепелова // Пчеловодство, - 1978. - № 1. - С. 27-28.

124. Перепелова, Л.И. Опыт зимовки пчёл с закрытыми летками / Л.И. Перепелова // Пчеловодство. - 1947. - № 9. - С. 14.

125. Пестис, В.К. Пчеловодство. Практикум / В.К. Пестис, В.И. Лебедев, А.Г. Маннапов, О.А. Антимирова, Н.В. Халько.- Москва «Инфра-М», 2015. - 447с.

126. Петров, Е.М. Башкирская бортевая пчела / Е.М. Петров. - Уфа : Башкирское книжное издательство, 1983. - 200 с.

127. Пчеловодство / Ред. кол. Г.Д. Билаш и др. М.: Большая Российская энциклопедия, 2000.- 512 с.

128. Роднова, В.А. Госкомстат о пчеловодстве - 2003 / В.А. Роднова // Пчеловодство. - 2004. - № 8. С. 3-4.

129. Роднова, В.А. Сельхозперепись поможет отрасли / В.А. Роднова // Пчеловодство. - 2006. № 2. С. 3-4.

130. Ротхла, А. К. Пыльца в сахарном сиропе / А. К. Ротхла // Пчеловодство. - 1989. - № 5. - С. 20-21.

131. Руденко, Е. В. Біологічні бжолосімеї препарати стимулюють розвиток Біологічні / Е. В. Руденко, С. М. Немкова, І. Г. Маслії // Пасика. - 1996. - № 7. - С. 26.

132. Рут А. и Э. Пчеловодство. - М. Сельхозгиз. - 1938. - 528с.

133. Рут А.И. Энциклопедия пчеловодства / А.И. Рут - М.: Колос, 1964.

134. Рутгнер, Ф. Пчела будущего и её развитие / Ф. Рутгнер // «Апиакта». - 1972, - № 7. - С. 7.

135. Рутгнер, Ф. Расы пчёл / Ф. Рутгнер; пер. с англ., под ред. Т.И. Губиной // Пчела и улей. - М.: Колос, 1969. - С. 30 - 44.

136. Саломин, А.С. Какой же быть улочке? / А. С. Саломин // Пчеловодство. - 1977. - № 3. - С.41.

137. Сатарова, А.А. Влияние гомогената трутневого расплода на качество пчелиных маток./ Сатарова А.А., Гиниятуллин М.Г., Ишмуратова Н.М. // Пчеловодство. - 2010. - № 2.

138. Сатарова, А.А. Виды белковых подкормок и хозяйственно полезные признаки пчелиных семей./ Сатарова А.А., Гиниятуллин М.Г., Ишмуратова Н.М. // Пчеловодство. - 2013. - № 7. - С. 17-19.

139. Таранов, Г.Ф. Выделение воска пчелами различных рас / Г.Ф. Таранов // Новое в теории и практике пчеловодства. - 1959. - С. 121-123.

107. Маннапов, А. Г. Влияние препарата апиник на биологические показатели, микробиоценоз и зимовку пчел / А. Г. Маннапов, О. С. Ларионова // Пчеловодство. – 2011. – № 8. – С. 22–24.
108. Маннапов, А.Г. 77-я линия карпатских пчел в ООО «Пчелоколхоз Кисловодский»/ Маннапов А.Г., Храпова С.Н., Ляхов В.В., Донцов Р.В.// Пчеловодство. - 2013,- № 9. – С. 10-12.
109. Маннапов, А.Г. Инновационная рамка / А.Г. Маннапов, Л.А. Редькова, Н.А. Симоганов // Пчеловодство. - 2014. - № 9. - С. 16-17.
110. Маннапов, А.Г. Влияние геометрии вошины на биологические показатели пчел / А.Г. Маннапов, Л.А. Редькова, Н.А. Симоганов // Пчеловодство. - 2014. - № 10.- С. 20-22.
111. Маннапов, А.Г. Семинар «Бортевое пчеловодство» на Ярославской земле // Пчеловодство. - 2014.- № 7.- С. 4-5.
112. Маннапов, А.Г. Технология производства продукции пчеловодства по законам природного стандарта. / А.Г. Маннапов, Л.И. Хоружий, Н.А. Симоганов, Л.А. Редькова. – Москва: Проспект, 2016. - 184 с.
113. Маннапов, А.Г. Отстройка пчелами секционных рамок с вошиной нового поколения /А.Г. Маннапов, Р.М. Халитов // Пчеловодство. -2016. - № 9. - С.18-19.
114. Масленникова, В. И. Влияние ВЭСПа на пчел / В. И. Масленникова // Пчеловодство. – 1995. – № 6. – С. 20–23.
115. Мельник, В. Н. Препараты-стимуляторы для пчел / В. Н. Мельник, А. И. Муравская, Н. В. Мельник // Пчеловодство. – 2006. – № 3. – С. 22–24.
116. Мельник, В. Н. Безвредные средства в борьбе с болезнями / В. Н. Мельник, А. И. Муравская, Ф. Д. Онищук // Пчеловодство. – 2001. – № 6. – С. 29.
117. Мишуковская, Г. С. Биохимические показатели организма рабочих пчел при использовании микробиологических препаратов / Г. С. Мишуковская, А. Г. Маннапов, О. С. Ларионова // Пчеловодство. – 2010. – № 3. – С. 24–25.
118. Мишуковская, Г. С. Физиологические аспекты применения биостимуляторов для регуляции процессов развития организма пчелы медоносной (*Apis mellifera* L.) в отогенезе : автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Мишуковская Галина Сергеевна. – М., 2008. – 38 с.
119. Мишуковская, Г. С. Пробиотическая кормовая добавка «Ветоспорин Ж» / Г. С. Мишуковская, Н.Р.Мурзабаев, Т.Н.Кузнецова // Пчеловодство. – 2014. – № 7. – С. 14-16.
120. Москаленко, П. Г. Действие экдистерона на пчел и клеща варроа / П. Г. Москаленко, Н. В. Липецкая, Ю. Д. Холодова // Ветеринария. – 1992. – № 1. – С. 42–43.

до $8,16 \cdot 10 \text{ Вт/м}^2\text{К}$, а его диэлектрическая проницаемость при температуре 18–20° находится в пределах 2,8–2,9 [Чудаков В.Г., 1979; Петров Е.М., 1983; Еськов Е.К., Еськова М.Д., 2014].

Для обустройства гнезда восковыми постройками у медоносных пчел воскосекреторную функцию выполняют специализированные органы, расположенные на 4–7 брюшных стернитах – восковые железы. На каждом из них имеется по два симметрично расположенных участка, называемых восковыми зеркальцами, которые образованы тонким пористым слоем хитина. Под ним находятся восковые железы, представляющие собой видоизменившуюся гиподерму (тонкий слой эпителия, расположенный под кутикулой). Ее клетки начинают секрецию воска с образования вакуолей. Образующийся в них воск по мерокриновому типу проникает через поры в хитине в восковые зеркальца и затвердевает на их поверхности в виде пластинок. Последние удерживаются в восковых кармашках, образованных полостями между восковыми зеркальцами и прикрывающими их частями предыдущего стернита тела пчелы [Лаврехин Ф.А., Панкова С.В., 1983; Лебедев В.И., Билаш Н.Г., 2006].

Секреторная функция восковых желез у пчелиных особей зависит от их возраста и развития. Установлено, что они (железы) начинают развиваться с 3–5 дней жизни после выхода пчелы из ячейки, и достигают максимума к 15–18-дневному возрасту. За это время высота клеток железы – воскоцитов – может увеличиваться от 20 до 60–90 мкм, а иногда до 140 мкм. При этом указывается, что оптимальная температура для секреции воска находится в пределах 33–36° [Аветисян Г.А., 1982; Лаврехин Ф.А., Панкова С.В., 1983; Юмагузин Ф.Г. и др., 2000; Лебедев В.И., Билаш Н.Г., 2006].

Строительство сотов – это главный компонент социальной и общественно устроенной жизнедеятельности медоносных пчел. Вследствие этого пчелы, выполняющие строительные функции, имеют определенный возраст (12–18 дневные), которые, сцепившись друг с другом ногами, образуют многоярусные гирлянды [Лаврехин Ф.А., Панкова С.В., 1983; Юмагузин Ф.Г. и др., 2000; Лебедев В.И., Билаш Н.Г., 2006]. Состав пчел в них изменяется в процессе строительства сот. Продолжительность пребывания каждой пчелы в гирлянде колеблется в пределах 18–26 часов. Пчелы, участвующие в строительстве сот, пользуются собственным строительным материалом, образующимся в восковой железе и восковых зеркальцах. Для этого они с помощью щетинок задних ног изымают из кармашков восковые пластинки, передними ногами подносят к челюстям и пережевывают. В процессе пережевывания восковые пластинки разрываются, смешиваясь с секретом/ферментом верхнечелюстных желез. Наблюдениями за строительными инстинктами установлено, что на всю процедуру от изъятия из кармашка восковой пластинки до ее прикрепления к отстраи-

ваемому участку сот пчела затрачивает около четырех минут [Лаврехин Ф.А., Панкова С.В., 1983; Юмагужин Ф.Г. и др., 2000; Лебедев В.И., Билаш Н.Г., 2006; Еськов Е.К., Еськова М.Д., 2014].

Вследствие выше отмеченного считают, что структурно функциональной единицей гнездовых построек является сот [Маннапов А.Г., Симоганов Н.А., Редькова Л.А., 2014; Маннапов А.Г. и др. 2016]. Пчелам соты нужны для складывания кормов - меда и перги, вывода потомства и нахождения взрослых особей, которые большую часть жизни проводят в гнезде, вылетая лишь для сбора нектара и пыльцы, освобождения кишечника от кала и при естественном размножении, чтобы на новом месте отстроить соты и организовать гнездо отойшей семье. В дупле или борти соты образуют сложную систему лабиринтов. Замерами количественных характеристик гнездовых построек установлено, что в различных зонах гнезда соты могут существенно отличаться по размерам и форме. Их толщина в верхней части гнезда (у потолка) может достигать 45—50 мм, а внизу уменьшаться до 25—27 мм [Колосов Э.В., 2002; Лебедев В.И., Билаш Н.Г., 2006; Маннапов А.Г., Ларионова О.С., 2011; Маннапов А.Г. и др. 2016].

В естественных гнездах (дупла деревьев, борти, колода) размещение сот, их размер и форма, как отмечают исследователи, определяются преимущественно случайными факторами. Они устраняются в значительной мере при ульевой технологии содержания пчел. Здесь программа строительной деятельности пчел задается формой и размещением рамок с искусственной восковой вощиной [Лебедев В.И., Билаш Н.Г., 2006; Маннапов А.Г., Ларионова О.С., 2011; Маннапов А.Г. и др. 2016]. Важно отметить, что эта сторона деятельности человека/пчеловода ни в коей мере не противоречит биологическим потребностям пчел, так как для них не имеет существенного значения ни форма, ни размер сот, отстраиваемых пчелиными особями в любой системе ульев [Маннапов А.Г., Ларионова О.С., 2011].

В то же время ряд параметров гнезда имеет для пчел принципиальное значение и довольно строго соблюдается ими в естественных постройках. К числу таких биологически важных параметров относится параллельность размещения сот в вертикальной плоскости. Этот порядок соблюдается в естественных постройках, несмотря на наличие высокой варибельности формы сот и их размеров. Здесь необходимо отметить, что наряду с параллельностью сот пчелы стремятся поддерживать между ними определенное расстояние или так называемый пчелиный промежуток [Аветисян Г.А., 1983; Кривцов Н.И., Лебедев В.И., Туников Г.М., 2006; Маннапов У.А., Маннапов А.Г., 2010; Маннапов А.Г., Ларионова О.С., 2011; Маннапов А.Г., и др. 2016]. Данное пространство, образующееся между двумя сотами, поддерживается обычно в пределах от 8 до

93. Литвинов, М. П. ВЭСП работает на прибыль / М. П. Литвинов // Пчеловодство. – 1997. – № 2. – С. 23–26.

94. Лихотин, А. К. Препарат Овогид для пчел / А.К. Лихотин // Пчеловодство. – 1993. – № 3. – С. 21–22.

95. Малькова, С.А. Майкопский породный тип карпатской породы / С.А. Малькова // Пчеловодство. - 2010, - № 4. – С. 12-14.

96. Малькова, С.А. Влияние препарата ЛП УДС на медоносных пчел. / С.А. Малькова, Н.П. Василенко // Пчеловодство. – 2015. – № 3.– С. 25-26.

97. Макаров, Н. В. Риал - эффективное средство повышения продуктивности семей / Н.В. Макаров, В.И. Лебедев, Л.А. Шагун, Л.Ю. Рябинина, Г.Ю. Жаркова // Пчеловодство.- 1994.- № 2.- С. 32-33.

98. Максименко, Н.В. Эффективность использования семей-доноров при воспроизводстве карпатских пчел : автореф. на соискание ученой степени канд. с.-х. наук / Максименко Надежда Васильевна. – М., 2013. -22 с.

99. Маннапов, А.Г. Анализ способов расширения гнезда пчелиных семей / А.Г. Маннапов, Ю.С. Кожухов, Н.В.Максименко, О.С.Ларионова / Инновационные вопросы биологии пчел, информационно статистической базы и технологии производства продукции пчеловодства. М.: Изд-во ФГОУ ВПО РГАУ – МСХА имени К.А.Тимирязева, 2010. – С. 33-39.

100. Маннапов, А.Г. Гнездовые постройки пчел./ У.А. Маннапов, А.Г. Маннапов, // Пчеловодство. - 2010, № 4. – С. 34-35.

101. Маннапов, А.Г. Вощина и феромоны пчел / У.А. Маннапов, А.Г. Маннапов // Пчеловодство, - 2010, № 6. – С. 53-54.

102. Маннапов, А. Г. Биологические и технологические возможности пенополиуретановых ульев / А. Г. Маннапов, О. С. Ларионова, З. А. Залилова // Пчеловодство. - 2011. - № 1. - С. 12-14.

103. Маннапов, А. Г. Рост, развитие и качество зимовки пчел различных пород / А. Г. Маннапов, О. С. Ларионова, Е. А. Смольникова; ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2011. – 112 с.

104. Маннапов, А. Г. Биоморфологические изменения в организме пчел в период зимовки и в защищенном грунте при корригирующих подкормках / А. Г. Маннапов, О. С. Ларионова, С. П. Циколенко; ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2011. – 96 с.

105. Маннапов, А. Г. Феромонная хеморецепция медоносных пчел : проблемы и решения / А. Г. Маннапов, О. С. Ларионова, З. А. Залилова; ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2011. – 139 с.

106. Маннапов, А. Г. Биологические, технологические возможности современных ульев / А. Г. Маннапов, О. С. Ларионова; ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2011. – 98 с.

78. Кривцов, Н.И., Лебедев В.И., Прокофьева Л.В. Состояние и современные тенденции развития пчеловодства России. Современные направления научно-технического прогресса в пчеловодстве / Материалы научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Г.Ф. Таранова. – Рыбное : НИИП, 2007. – 322 с.
79. Кривцов, Н.И., Савин А.П., Полева С.В., Билад Н.Г., Докукин Ю.В. Нектароносные растения Рязанской области и их пыльца. – Рязань, 2007.
80. Кулаков, В.Н. Расчет запасов мёда и числа пчелиных семей в РФ / В.Н. Кулаков // Пчеловодство. – 2012, - № 2. - С. 21-22.
81. Кулаков, В.Н. Структура медоносной базы Российской Федерации / В.Н. Кулаков // Пчеловодство. - 2012, - № 3. - С. 31-32.
82. Куликов, Ю. Н. Здоровые пчелы не нуждаются в очистительных облетах / Ю. Н. Куликов // Пчеловодство. – 2006. – № 6. – С. 45-46.
83. Куликов, Ю. Н. Размер пчелиного гнезда / Ю. Н. Куликов // Пчеловодство. – 2010. – № 1. – С. 39–41.
84. Лаврехин, Ф.А. Биология пчелиной семьи / Ф.А. Лаврехин, С.В. Панкова. – М.: Колос. – 1983. – 303 с.
85. Ларионова, О. С. Физиологическое состояние, микробиоценоз кишечника, функциональные и продуктивные свойства семей пчел при содержании в пенополиуретановых ульях / О. С. Ларионова, А. Г. Маннапов; ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2012. – 252 с.
86. Лебедев, В. И. Биология пчелы медоносной и пчелиной семьи / В. И. Лебедев, Н. Г. Билад. – М. : Колос, 2006. – С. 8–96.
87. Лебедев, В. И. Жизнь семьи пчел в течение года / В. И. Лебедев // Пчеловодство. – 1997. – № 1. – С. 9–12.
88. Лебедев, В. И. Питательная ценность кормов и подкормка семей / В. И. Лебедев, Н. Г. Билад // Пчеловодство. – 1995. – № 1. – С. 16–20.
89. Лебедев, В.И., Прокофьева Л.В. Обоснование развития фермерства в России / В.И. Лебедев, Л.В. Прокофьева // Пчеловодство. - 2005. - № 8. - С. 8-9; - № 9. - С. 12-14; - № 10. -С. 8-9.
90. Лебедев, В.И. Тепловой режим и энергетика пчелиных семей / В. И. Лебедев, А. И. Касьянов // Пчеловодство. – 2011. – № 2. – С. 16–19.
91. Легочкин, О.А. Биологические и технологические аспекты создания семей-медовиков в условиях Тверской области: автореф.канд.биол. наук: 06.02.10 / Легочкин Олег Анатольевич.– М., 2012. -19с.
92. Линд, А. Р. Исследование пищевой ценности и безопасности ферментативно-гидролизованной молочной сыворотки, обогащенной лактатами : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Линд Альберт Робертович. – М., 1996. – С. 20–21.

12 мм, а расстояние между основаниями сот, ячейки которых заняты запечатанными куколками развивающихся рабочих пчел от 34 до 37 мм. Такое расстояние поддерживается пчелами посредством корректировки конструкции отстраиваемых сот. В частности, если расстояние между вновь отстраиваемыми сотами не соответствует указанной биологической норме, пчелы могут уничтожать или перестраивать такие соты. Перестройка выражается в изгибе основания. Оно отклоняется в сторону, противоположную от близко расположенного сота. По этой причине глубина ячеек на противоположной стороне (выше отклонения и в его зоне) увеличивается, а со стороны, которая приближена к смежному соту, уменьшается. Те и другие ячейки из-за непригодности для выращивания расплода используются для хранения кормовых запасов. Под ними основание сота приобретает вертикальное расположение с ячейками, глубина которых удовлетворяет условиям, необходимым для расплода [Лаврехин Ф.А., Панкова С.В., 1983; Лебедев В.И., Билад Н.Г., 2006; Маннапов А.Г., Корсарев М.Н., 2013].

С экологическими адаптациями различных рас и популяций пчел связаны некоторые отличия их построек. Например, среднерусские, крайние и карпатские пчелы при запечатывании медовых ячеек оставляют воздушный зазор между медом и крышечкой. В результате она имеет белую (светлую) окраску или светлую печатку. Серые горные и желтые кавказские пчелы не оставляют воздушного зазора между медом и крышечкой, из-за чего она всегда темная, которую называют мокрой печаткой. Итальянские пчелы по этому признаку занимают промежуточное положение [Аветисян Г.А., 1983; Лаврехин Ф.А., Панкова С.В., 1983; Билад Г.Д., Кривцов Н.И., 1991; Лебедев В.И., Билад Н.Г., 2006]. Установлено, что на потенциальную восковую продуктивность пчелиных семей влияет их генотип. У некоторых гибридов она достигает очень высокого уровня, что может выражаться в застройке сотами всего свободного пространства улья и сооружении добавочных сот, соединенных множеством восковых перегородок. В отличие от этого инбридинг понижает восковую продуктивность [Нестеров Л. Д., 1997]. Поэтому нередки случаи, когда пчелиные семьи долго не запечатывают зрелый мед и слабо или совсем не используют вошину как основу для строительства сот. Нередко такие семьи вначале частично сгрызают вошину и лишь после этого начинают строить соты [Аветисян Г.А., 1958; Таранов Г.Ф., 1959; 1961; 1968; Херольд Э., Вайс К., 2006; Маннапов А.Г., Ларионова О.С., 2011].

Большая часть жизни каждой пчелиной особи проходит на сотах гнезда. Пчелиная семья поддерживает в гнезде нужную температуру и влажность воздуха, а матка откладывает яйца в ячейки сотов [Рут А. и Э., 1938; Аветисян

Г.А., 1983; Еськов Е.К., 1983; Лебедев В.И., Билаш Н.Г., 2006; Кривцов Н.И. и др., 2010; Маннапов А.Г., Косарев М.Н., 2013].

В отстроеном соте элементарной конструктивной единицей его является ячейка. В каждой структурно функциональной единице гнездовых построек – сотах, в зависимости от устройства и назначения дифференцируются пять типов ячеек. Первый тип ячеек самый многочисленный – пчелиные ячейки. В них развиваются рабочие особи медоносных пчел. Второй тип, трутневые ячейки - используются для выращивания трутней. Третий тип, медовые ячейки. Их рабочие особи используют для хранения меда. Четвертый тип, маточники (начальная форма ее мисочки) это особые ячейки, не имеющие шестигранную форму, предназначены для выращивания маток. Пятый тип - переходные ячейки. Авторы отмечают, что в разгар пчеловодного сезона на одном соте могут быть одновременно и/или в разное время ячейки всех указанных типов [Лебедев В.И., 1997; Херольд Э., Вайс К., 2006].

Вследствие того, что наибольшую часть гнездовых построек составляют ячейки для выращивания рабочих пчел, их пчелиные особи одновременно используют для хранения кормовых запасов, в частности, меда и перги. По своей архитектонике, ячейки располагаются на соте горизонтальными рядами по обеим сторонам общего основания, средостения, толщина которого не превышает одного миллиметра [Колосов Э.В. 2002; Маннапов А.Г., Ларионова О.С., 2011; Маннапов А.Г., Симоганов Н.А., Редькова Л.А., 2014; Маннапов А.Г. и др. 2016]. В архитектурном и строительном плане большой интерес представляет дно ячейки сота. Так по данным исследователей дно ячейки состоит из трех ромбов. Они соединены между собой и образуют пирамиду, вершина внутренней части которой находится в центре ячейки. Вследствие этого дно каждой ячейки на одной стороне сота входит в донья трех примыкающих друг к другу ячеек на его противоположной стороне. При строительстве стенки ячеек с той и другой стороны сот, пчелы устроительницы гнезда возводят ее вдоль граней, соединяющих ромбы, из которых образуются основания ячеек. Поэтому каждая ячейка имеет шестигранную форму. Грани (стенки) ячеек, расположенных на одной стороне, прикрепляются к доньям противоположной. Это способствует повышению прочности сота и экономии материала на его постройку [Лебедев В.И., Билаш Н.Г., 2006; Кривцов Н.И. и др. 2010]. Ячейки располагаются под небольшим углом к горизонтали. Данное обстоятельство важно при складировании нектара, который, по мнению многих исследователей не должен вытекать, а способствовать испарению из него излишней влаги [Кривцов Н.И. и др., 2010; Пестис В.К. и др. 2015].

Диаметр пчелиной ячейки у разных рас и популяций медоносных пчел варьирует от 5,00 до 5,55 мм, ее глубина — от 10 до 12 мм. При этом толщина

63. бортей в государственном природном заповеднике «Шульган-Таш» / М.Н. Косарев // Апитерапия сегодня - с биологической аптечкой пчел в XXI век. - Уфа, 2000. - С. 451-453.

64. Косарев, М.Н., Маннапов А.Г. Рекомендации по устройству и расположению вновь изготавливаемых бортей и колод в заповеднике «Шульган-Таш» / М.Н. Косарев, А.Г. Маннапов / Апитерапия сегодня - с биологической аптечкой пчел в XXI век. - Уфа, 2000. - С. 450-451.

65. Косарев, М.Н., Маннапов А.Г. Теории, концепции и гипотезы динамики численности, животных / М.Н. Косарев, А.Г. Маннапов // Апитерапия сегодня - с биологической аптечкой пчел в XXI век. - Уфа, 2000. - С. 453-462.

66. Косарев, М.Н. Экологические и технологические аспекты сохранения генофонда Бурзянской бортовой пчелы : автореф. дисс. канд. с.-х. наук: 06.02.07 и 06.02.10/ Косарев Михаил Николаевич. - Иргизлы, 2000. – 19 с.

67. Маннапов, А.Г. Защита пчел от медведей / А.Г. Маннапов, М.Н. Косарев // Пчеловодство. - 2013, № 10. – С. 8-9.

68. Маннапов, А.Г. Гнездопригодность стадий для пчел / А.Г. Маннапов, М.Н. Косарев // Пчеловодство. - 2014, № 2. – С. 10-12.

69. Какпаков, В. Т. Онтотрегуляторы в жизни пчел / В. Т. Какпаков // Пчеловодство. – 1993. – № 5–6. – С. 8–9.

70. Кирюкин, А. И. Спасибо за ВЭСП / А. И. Кирюкин // Пчеловодство. – 1996. – № 5. – С. 28.

71. Клочко, Р.Т. Осенние ветеринарные мероприятия на пасеке / Р.Т. Клочко, С.Н. Луганский, А.В. Блинов // Пчеловодство. – 2013. – № 7. – С. 48.

72. Кочетов, А.С. К проблеме оптимальной зимовки пчелиных семей / А.С. Кочетов // Пчеловодство. – 2012. – № 8. – С. 14-16.

73. Кривцов, Н.И. Темная лесная пчела - европейская суперпорода / Н.И. Кривцов // Материалы 2-й Междунар. науч.- практ. конф. - Уфа, 2000. - С. 317-322.

74. Кривцов, Н.И. Среднерусская пчела (*Apis mellifera mellifera* L.) - основная порода России / Н.И. Кривцов // Сб. научных трудов по пчеловодству. Вып. 6. - Орел: Орловский государственный аграрный университет, 2001. - С. 6-11.

75. Кривцов, Н. И. Пчеловодство / Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев, Г. М. Тунников. - М. : Колос, 2007. - С. 178-189.

76. Кривцов, Н.И., Гранкин, Н.Н. Среднерусские пчелы и их селекция. – Рыбное: ГНУ НИИП Россельхозакадемии, 2004. -140 с.

77. Кривцов, Н. И. Пчеловодство / Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев, Козин Р.Б., Масленникова В.И. Спб.: Издательство «Лань» М., 2010. - 448с.

46. Еськов, Е.К. Экология медоносной пчелы / Е.К. Еськов. - М.: Росагропромиздат, 1990. - 221 с.
47. Еськов, Е.К. Этология медоносной пчелы / Е.К. Еськов. - М.: Колос, 1992. - 336 с.
48. Еськов, Е.К. Затраты энергии пчелами в период зимовки. «Разведение и содержание пчёл в Сибири». / Е.К. Еськов, Г.И. Харченко. - Новосибирск, 1985. - С. 59-62.
49. Еськов, Е. К., Еськова, М. Д. Закономерности изменчивости гнездовой конструкции, физиологического состояния и морфометрических признаков медоносной пчелы / Е.К. Еськов, М.Д. Еськова // Журнал общей биологии, 2014, т. 75, № 2. - С. 132-155.
50. Еськов, Е. К. Факторы, влияющие на летную активность пчел / Е. К. Еськов, М. Д. Еськова // Пчеловодство. - 2011. - № 7. - С. 16-17.
51. Еськова, М.Д. Экологические закономерности изменчивости морфологических признаков и физиологического состояния медоносной пчелы (*Apis mellifera*): автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.02.08 / Еськова Майя Дмитриевна. - М., 2012. - 46 с.
52. Жаров, В. От дупла к улью. И обратно? / В. Жаров // Пчеловодство. - 2007. - № 7. - С. 28-30.
53. Зайцев, И.А. Влияние на рост, развитие и хозяйственно полезные признаки медоносных пчел стимулирующих подкормок с белковым препаратом тестим и пробиотиком апилайф : автореф. дисс. канд.с.-х.наук: 06.02.10/ Зайцев Игорь Алексеевич. - М., 2015. - 24с.
54. Иванов, С.Ф. Вентиляция через верх / С.Ф. Иванов // Пчеловодство. - 1981. - № 12. - С. 22.
55. Касьянов, А.И. Биология обогрева пчелиного гнезда / А.И. Касьянов // Пчеловодство. - 2003. - №2.
56. Кичигин, Е.К. Вентиляция гнезда при зимовке пчел на воле. / Е.К.Кичигин, А.Е.Кичигин. // Пчеловодство. - 2006. - № 10. -С. 28-30.
57. Кожевников Г.А. Породы пчел. - М.-Л.: Новая деревня, 1929. - 80 с.
58. Козин, Р. Б. Питание пчел / Р. Б. Козин, С. А. Стройков // Пчеловодство. - 1991. - № 10. - С. 32-33.
59. Козуб, М.А. Применение стимулирующих подкормок при получении маточного молочка / М.А. Козуб // Пчеловодство. - 2014. - № 6. - С. 16-17.
60. Колосов Э.В. Улей XXI века. Открытие Лангстрота пора закрывать /Э.В. Колосов // Пасека России. - 2002. - № 1. - С. 8-9.
61. Косарев, М.Н. Классификация факторов, влияющих на заселяемость

сота с незапечатанным расплодом составляет в среднем 22 мм, а после его запечатывания увеличивается до 25 мм. Объем полностью отстроенной ячейки составляет около 280 мм³[Рут Э. и А., 1938; Рут А.И., 1964; Лебедев В.И., Билаш Н.Г., 2006; Кривцов Н.И. и др. 2010].

Постоянное выращивание расплода отражается на уменьшении объема ячейки сотов из-за наслоения в ней коконов. По данным исследователей диаметр ячейки может уменьшаться примерно на 6% после вывода в ней 11-15 поколений рабочих пчел. Вследствие этого, чтобы компенсировать уменьшение объема ячейки, пчелы достраивают ее стенки, увеличивая тем самым глубину [Аветисян Г.А., 1983; Лаврехин Ф.А., Панкова С.В., 1983; Билаш Г.Д., Кривцов Н.И., 1991; Билаш Г.Д. и др., 2000; Лебедев В.И., Билаш Н.Г., 2006].

Установлено, что стенки ячеек на соте имеют неодинаковую толщину. Минимальный ее параметр регистрируется в средней части боковых граней ячеек, в которых не развивались пчелы. Толщина стенок таких ячеек находится в пределах 0,025—0,060 мм. Однако наибольшую толщину имеет дно (около 0,1 мм, но может достигать 2—3 мм) ячейки. Толщина дна ячейки имеет тенденцию к увеличению от нижней к верхней части сот. При этом небольшое утолщение характерно для наружного края ячеек. По мере наслоения коконов при развитии пчелиных особей в ячейках шестигранная их форма преобразуется в округлую, что указывает на «старение» сотов, которые необходимо выбраковывать [Чудаков В.Г., 1979; Аветисян Г.А., 1983; Кривцов Н.И. и др. 2010].

Трутневые ячейки отличаются от пчелиных, главным образом параметрами диаметра и глубины. Их диаметр составляет в среднем 7 мм, глубина — 13—16 мм. Трутневые ячейки подобно пчелиным в гнезде могут использоваться для хранения меда. Однако установлено, что пчелы не используют трутневые ячейки в качестве емкостей для складирования пыльцевой обножки и хранения перги [Лаврехин Ф.А., Панкова С.В., 1983; Лебедев В.И., Билаш Н.Г., 2006].

Медовые ячейки пчелы начинают строить по аналогии и подобию расплодным (пчелиным). Однако в отличие от пчелиных они на заключительных фазах отстройки загибают стенки ячеек кверху [Лаврехин Ф.А., Панкова С.В., 1983; Еськов Е.К., 1983; 1990; 1991; Лебедев В.И., Билаш Н.Г., 2006]. Обычно для медовых ячеек характерна высокая вариабельность их глубины. Она нередко достигает, а иногда превосходит 20 мм. В такие ячейки пчелиные матки не откладывают яйца. Их активное строительство происходит в то время, когда пчелы занимаются заготовкой кормового меда. В период интенсивного медосбора (главный медосбор) расстояние между запечатанными ячейками смежных сот/улочками может сокращаться до 5 мм [Перепелова Л.И. 1947; 1978; Кривцов Н.И. и др. 2010; Маннапов А.Г. и др. 2016].

Среди гнездовых построек особое место занимают мисочки, достраиваемые до маточников. Их пчелы возводят только в период репродуктивной активности пчелиной матки. При этом, как отмечают большинство исследователей, закладка и строительство маточников происходит во время подготовки семей к естественному размножению (роению), замены или гибели пчелиной самки (пчеломатки). Маточники, отстраиваемые в период размножения/роения семьи, называются «роевыми», а при гибели или замене пчеломатки — «свищевыми». Они различаются местом расположения на соте [Аветисян Г.А., 1983; Кривцов Н.И. и др. 2010]. Роевые маточники закладываются и сооружаются обычно по периферии сотов, занятых пчелиным и/или трутневым расплодом. На начальных этапах сооружения эти ячейки называют мисочками, в них пчеломатки откладывают яйца. Из них в дальнейшем развиваются пчеломатки. В отличие от «роевых», «свищевые» маточники сооружаются в процессе перестройки пчелиных ячеек, в которых развиваются рабочие особи. При этом, как указывают исследователи, благодаря изменению диеты происходит модификация личинки рабочей пчелы в личинку будущей пчеломатки. По размеру и основным его параметрам маточники относятся к самым крупным структурно функциональным единицам сотов среди гнездовых построек пчел. Для маточников типична их желудеобразная форма строения. Их длина колеблется в пределах 20—25 мм. Исследователями установлено, что объем маточников может варьировать от 700 до 1400 мм³. При этом доказано, что в отличие от пчелиных и трутневых ячеек маточники никогда в пчелиных семьях не используются для повторной репродукции пчеломаток, а также для хранения кормовых запасов [Лаврехин Ф.А., Панкова С.В., 1983; Еськов Е.К., 1983; 1990; 1991; Лебедев В.И., Билаш Н.Г., 2006; Кривцов Н.И. и др. 2010; Пестис В.К. и др. 2015].

В отстроенных сотах переходные ячейки отличаются высокой вариабельностью по форме и размерам. Они используются, главным образом, для соединения разных типов специализированных ячеек. Например, при переходе от пчелиных к трутневым ячейкам и наоборот. Переходные ячейки возводятся также в местах прикрепления сот к опоре, в качестве которых могут быть потолок, стенка, деревянное обрамление рамки и т.п. Их пчелы не используют для развития расплода и вывода пчел, но нередко заполняют медом [Лаврехин Ф.А., Панкова С.В., 1983; Еськов Е.К., 1983; 1990; Лебедев В.И., Билаш Н.Г., 2006; Кривцов Н.И. и др. 2010; Пестис В.К. и др. 2015].

После сооружения/строительства структурных единиц сотов, содержимое ячейки (корм или куколка) изолируется рабочими особями от внешней среды восковой пленкой - крышечкой. Она прикрепляется к внешним краям ячейки сот и полностью закрывает вход в нее [Таранов Г.Ф., 1961; Лебедев В.И., Билаш Н.Г., 2006; Кривцов Н.И. и др. 2010]. Причем, как указывают исследователи,

проблемы технических, естественных и гуманитарных наук» УГНТУ. – Уфа, 2006. – С. 122–123.

30. Влияние сыворотки гидролизованной, обогащенной лактатами, на динамику воспитания расплода в семьях пчел в защищенном грунте / Н. М. Губайдуллин [и др.] // Современные проблемы интенсификации производства в АПК : тр. Всерос. НИИ контроля стандартизации и сертификации ветеринарных препаратов. – М., 2005. – С. 176–180.

31. Воронов, И. М. Биоспон: семьи станут сильнее / И. М. Воронов // Пчеловодство. – 1989. – № 2. – С. 22–23.

32. Вращающаяся круглая рамка // Пчеловодство. - 2005. - № 10. –С. 58-59. (По публикациям в «Deutsches Bienen - Journal». – 2004, № 11).

33. Вращающаяся круглая рамка // Пчеловодство. - 2005. - № 3. - С. 61-62. (По публикациям в «Deutsches Bienen - Journal». - 2004, № 11).

34. Горин А. Пчелиная семья зимой /Джонсон, перевод с англ. // Пчеловодство. – 1981. - № 1. -С. 60.

35. Гробов, О. Ф. Эндонуклеаза стимулирует развитие пчел / О. Ф. Гробов // Пчеловодство. – 1994. – № 6. – С. 20–22.

36. Губин, В.А. О морфоэтологическом породном стандарте / В.А. Губин // Пчеловодство. - 1976. -№2. - С. 12.

37. Губин, В.А. Ценная порода пчел / В.А. Губин // Пчеловодство. - 1982. - №6. – С. 8-9.

38. Губин, В.А. Особенности поведения карпатских пчел / В.А. Губин // Пчеловодство. - 1983. - № 2. – С. 7-9.

39. Губин, В.А. Недостатки или достоинства? / В.А. Губин // Пчеловодство. – 1987. - № 7. - С. 8-9.

40. Димитров, Б. Аписарт, нов препарат за стимулиране на развитието на пчелите / Б. Димитров // Пчеларство. – 1994. – 92. – № 6-7. – С. 17–18.

41. Дмитриев, А.О. Оптимизация технологических и биологических факторов, влияющих на производство плодных пчелиных маток: автореф. дисс. канд.с.-х.наук. /Димитриев Алексей Олегович. – М., 2016. – 24 с.

42. Дышаев, А.Н. Подкормка для пчел. Пат. 2028784. Россия. МКИ6. А01 К 53/00. - № 4935228/15. Оpubл. 20.02.1995. Бюл. № 5.

43. Елисеев, А.Ф., Кочетов, А.С. Использование медоносных пчел и шмелей для опыления овощных культур в защищенном грунте / А.Ф. Елисеев, А.С. Кочетов. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева. - 2010. – 123 с.

44. Елфимов, Г.Д. Вентиляция гнёзд и зимовка пчёл / Г.Д. Елфимов // Пчеловодство. – 1981. - № 3. -С. 6-7.

45. Еськов, Е.К. Микроклимат пчелиного жилища / Е.К. Еськов. – М.: Россельхозиздат, 1983. –191 с.

15. Биладш, Н. Г. Влияние уровня личиночного кормления на фенотипическую изменчивость медоносных пчел / Н. Г. Биладш // Вопросы разведения и селекции пчел : Тр. НИИ пчеловодства. – Рыбное, Рязанской обл., 1982.
16. Биладш, Н. Г. Заменители корма пчел / Н. Г. Биладш, Б. Беневоленская // Пчеловодство. – 2002. – № 2. – С. 24–28.
17. Биладш, Н. Г. Искусственный корм для пчел / Н. Г. Биладш // Пчеловодство. – 2000. – № 5. – С. 50–51.
18. Биладш, Н. Г. Исследование пшеничного зародыша – заменителя пыльцы для пчел / Н. Г. Биладш // Материалы 2-й Междунар. научн.-практ. конф. «Интермед-2001». – Рыбное, 2001. – С. 31–34.
19. Биладш, Н. Г. Новый углеводный корм для пчел «Апивит» / Н. Г. Биладш // Материалы 2-й Междунар. научн.-практ. конф. «Интермед-2001». – Рыбное, 2001. – С. 30–31.
20. Биладш, Н. Г. Сравнительный анализ белковых заменителей / Н. Г. Биладш // Пчеловодство. – 2003. – № 1. – С. 53–54.
21. Бойценюк, Л. И. Эпибрассинолид и развитие семей / Л. И. Бойценюк, С. В. Антимиров // Пчеловодство. – 2000. – № 8. – С. 20–21.
22. Бойценюк, Л. И. Эпибрассинолид и цитокинин при весеннем развитии пчел / Л. И. Бойценюк, И. Ю. Верещака, Н. В. Малиновский // Пчеловодство. – 2002. – № 2. – С. 22–24.
23. Бойценюк, Л. И. Применение эпибрассинолида в пчеловодстве / Л. И. Бойценюк, С. В. Антимиров, А. Г. Маннапов // Полифункциональность действия брассиностероидов. Сборник научных трудов, Москва: «НЭСТ М», 2007. – С. 322–327.
24. Бородачев А. В. Породы пчел для разведения в России / А. В. Бородачев — Рыбное, 2004.
25. Бородачев А. В., Савушкина Л. Н. Сохранение и рациональное использование генофонда пород медоносной пчелы / А. В. Бородачев, Л. Н. Савушкина // Пчеловодство. — 2012. — №4. - С. 3-5.
26. Великанов В. Ф. Зимовка пчёл на тёплом и холодном заносах / В. Ф. Великанов // Пчеловодство. – 1961. - № 8. - С. 6.
27. Васьков, Н. А. Вирусный паралич пчел / Н. А. Васьков // Пчеловодство. – 1991. – № 12. – С. 13.
28. Влияние корректирующих подкормок на некоторые биологические показатели / Н. М. Губайдуллин [и др.] // Материалы межвуз. науч.-техн. конф. «Актуальные проблемы технических, естественных и гуманитарных наук» УГНТУ. – Уфа, 2006. – С. 122–123.
29. Влияние корректирующих подкормок на продолжительность жизни пчел / Н. М. Губайдуллин [и др.] // Материал межвуз. науч.-техн. конф. «Актуальные

ли, крышечки, которыми закрываются заполненные кормовые и расплодные ячейки, имеют некоторые отличия. Крышечки кормовым ячейкам требуются для консервации меда или перги, что достигается их низкой проницаемостью для воздуха и водяных паров. В отличие от этого ячейки с предкуколками или куколками рабочих пчел, трутней и пчеломаток закрываются пористыми крышечками, обеспечивающими проникновение в них воздуха и удаление углекислого газа, появляющегося в ячейках в процессе развития различных форм пчелиных особей [Еськов Е. К., 1983; 1990; 1991].

Соответствие ячеек их назначению обеспечивается высоким совершенством строительного инстинкта пчел. В процессе его развития отбор благоприятствовал селективному размножению генотипов, обладавших преимуществом в сооружении прочных сот при рациональном использовании объема жилища и экономном расходовании строительного материала. Указанным требованиям удовлетворяло сближение ячеек и превращение их смежных стенок в общие однослойные перегородки. Этим обеспечивалась монолитность двухслойной конструкции сот [Биладш Г. Д. и др. 2000].

Установлено, что при содержании пчелиных семей в ульях различных систем появляется возможность в небольших пределах изменять расстояние между сотами (улочками). Указывается, что расширение межсотовых пространств (улочек) стимулирует пчел достраивать стенки ячеек, увеличивая их глубину. Такие ячейки обычно используются для переработки нектара в мед и его хранения. Уменьшение межсотового пространства до 8-9 мм ограничивает воспроизводство трутней. В гнезде со сближенными сотами трутни могут развиваться лишь в тех местах, где деформированные соты образуют расширения между сотовыми пространствами [Перепелова Л. И., 1947; 1978; Еськов Е. К., 1983].

Расстояние между сотами оказывает некоторое влияние на массу и размеры тела рабочих пчел. Так, если масса тела пчел, развивавшихся в ячейках сотов диаметром 5.4 мм, расположенных на расстоянии 12 мм, составляла в среднем $109,4 \pm 4,2$ мг, то при сокращении этого расстояния до 8.5 мм она уменьшалась в среднем на 1.9%, а при расширении до 14 мм - возрастала на 3,4%. У пчел, развивавшихся в ячейках размером 6,5 мм при нормальном 12-миллиметровом расстоянии между сотами, масса тела равнялась в среднем $121,2 \pm 4,9$ мг. Она уменьшалась на 1,1% под влиянием указанного сокращения межсотового пространства или возрастала на 1.8% при его расширении [Еськова, 2011].

Наряду с массой тела, изменение расстояний между сотами и размер ячеек влияет на морфометрические признаки пчел. Сокращение расстояния между сотами с 12 до 8,5 мм при развитии пчел в 5,4-миллиметровых ячейках отражается на уменьшении длины крыльев в среднем на 0,7%, тергитов и хоботков - на 1,9%, а расширение до 14 мм – увеличивает соответственно на 1,2, 1,5 и 1,8%. У среднеев-

ропейских пчел, развивающихся в ячейках сотов, находящихся друг от друга на расстоянии 12 мм, длина крыльев составляет в среднем 9,18 мм, четвертых тергитов – 3,33 мм и хоботка - 6,57 мм [Еськов Е.К., 1983, 1990].

Изменение ширины пространства между сотами с укрупненными ячейками меньше, чем со среднестатистическими влияет на морфометрические признаки пчел. Под влиянием расширения межсотовых пространств с 8,5 до 14 мм длина крыльев увеличивалась в среднем на 1,3%, тергитов - на 2,5 и хоботков - на 0,9%. У пчел, развивающихся на сотах с 12-миллиметровым расстоянием в ячейках диаметром 6,5 мм, средние значения длины крыльев равнялись 9,21 мм, тергитов – 2,39, хоботков – 6,72 мм [Еськов Е.К., 1983, 1990].

Относительно большой размер ячейки необходим для нормального развития трутней, хотя они могут развиваться в ячейках рабочего типа, что происходит в тех случаях, когда матка откладывает в них неоплодотворенные яйца. Развитие трутней в ячейках рабочих особей нарушает нормальные соотношения между массой головных, грудных и брюшных отделов. Наименьшему отклонению от средней нормы подвергается масса головных отделов, уменьшающаяся в среднем на 12%. Грудные отделы уменьшаются на 35%, брюшные - на 44%. У трутней, развивавшихся в ячейках трутневого типа, масса головных отделов составляет в среднем 16,8 мг, грудных – 101,5 и брюшных – 125,9 мг. Под влиянием развития в ячейках рабочего типа длина хоботков трутней уменьшается на 19% [Еськов Е.К., 1983, 1990].

Уменьшению размеров тела и его локомоторных придатков сопутствует нарушение сопряженности по их длине и ширине. Длина тергитов уменьшается на 12, а ширина - на 11%. Существенно нарушается связь между изменениями длины и ширины крыльев, на что указывает уменьшение коэффициента корреляции с 0,68 до 0,37 [Еськов Е.К., 1983, 1990].

Следовательно, отклонение от средней нормы параметров гнездовой конструкции влияет на изменение массы и размеров тела рабочих пчел и трутней. Однонаправленным влиянием на развитие рабочих пчел обладает расширение межсотового пространства или увеличение размеров ячеек. Уменьшение массы и размеров тела трутней, связанное с развитием в ячейках рабочего типа сопряжено с нарушением онтогенетических корреляций, что в значительной мере порождается уменьшением трофического обеспечения. Размер ячеек, вероятно, используется рабочими особями в качестве ориентира, по которому определяется потребность личинок в маточном молочке. Его количество при прочих равных условиях возрастает соответственно увеличению диаметра ячеек [Еськов Е.К., 1983, 1990; Еськова М.Д., 2012].

По мнению исследователей, сокращенная улочка (пространство между двумя сотами) не только способствует наращиванию силы пчелиных семей к медо-

Библиографический список

1. Аветисян, Г.А. Некоторые вопросы эволюции, распространения, охраны и использования видов и пород пчел / Г.А. Аветисян // Материалы XVIII Международного конгресса по пчеловодству, 1958. – С. 25-39.
2. Аветисян, Г.А. Пчеловодство / Г.А. Аветисян. - М.: «Колос», 1982. –309с.
3. Алпатов, В.В. Породы медоносной пчелы / В.В.Алпатов. - М.: Издательство Московского общества испытателей природы, 1948. – 184 с.
4. Альберт, Р. С. Значение белковых кормов в жизнедеятельности пчел / Р. С. Альберт, А. Г. Ботяновский // Материалы Первой Междунар. науч.-практ. конф. по пчеловодству и пчелотерапии. – Минск, 2002. – 157 с.
5. Антимиров, С.В. Фитогормоны при подготовке пчел к медосбору/ С.В.Антимиров // Пчеловодство. – 2004. – № 3. – С. 12-14.
6. Антимиров, С.В. Влияние стимулирующих подкормок на летную деятельность семей пчел при различных типах медосбора. – Докл. ТСХА /РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. – Выпуск 279., ч. 2. – Москва, 2007. – С. 97-100.
7. Артемьев, Б.Д. Использование методов Демари / Б.Д. Артемьев // Пчеловодство. – 2008. - № 9. - С. 33-34.
8. Баньковский, В.В. Полизин - иммунолечебный стимулятор / В.В. Баньковский, Д.В. Баньковский // Пчеловодство. - 2001. - № 5. - С. 29-30.
9. Батуев, Е. М. Эндонуклеаза и эндоглокин – сравнивая эффективность / Е. М. Батуев // Пчеловодство. – 1992. – № 7–8. – С. 18–19.
10. Батуев, Ю. М. Виран – стимулятор развития пчелиных семей / Ю. М. Батуев, М. М. Сычев // Пчеловодство. – 1994. – № 1. – С. 24–25.
11. Бацилек, Ж. Эффективность потребления пчелами сахарного сиропа различного состава. / Ж. Бацилек, М. Марек, Ж. Жари, В. Весели // Материалы XXVII Международного конгресса по пчеловодству. -Бухарест. : Апимондия.- 1979. -С. 234-243.
12. Бенковская, Г. В. Синтетические адаптогены и биостимуляторы для пчел / Г. В. Бенковская, Е. С. Салтыкова, А. Г. Николенко // Пчеловодство. – 2003. – № 1. – С. 21.
13. Бикос, А. Стандартный пчелиный корм – фактор повышения медопродуктивности пчелиных семей / А. Бикос // Материалы XXVII Междунар. конгресса по пчеловодству. – Бухарест: Апимондия, 1979. – С. 244–247.
14. Биладж, Г. Д. Селекция пчел / Г. Д. Биладж, Н. И. Кривцов. – М.: Агропромиздат, 1991. – 304 с.

ножки и др. От яйценоскости зависит сила семьи. Пчелы летом живут в среднем 35 — 40 дней. Если яйценоскость 1000 шт. в сутки, то в семье накопится: $35 \times 1000 = 35000$ шт. или 3,5 кг пчел, а если по $1500 \times 35 = 52000$ или 5,2 кг, а если по 2000 шт., то $2000 \times 35 = 7$ кг пчел.

Ячейка, обособленная часть воскового сота, ограниченная дном, стенками и входным отверстием. Она служит местом для развивающегося расплода, а также для хранения меда и перги.

Основных форм-видов ячеек три: пчелиные, предназначенные для воспитания рабочих пчел; трутневые, для воспитания трутней; маточные, для вывода маток, отстраиваемые пчелами при подготовке к роению или самосмене маток. Кроме этих форм имеются ячейки крайние, медовые и переходные. Диаметр вписанного круга пчелиной ячейки 5,3 — 5,4 мм.

сбору, но и обеспечивает своевременное качественное обновление состава пчелиных особей в августе и сентябре. Следовательно, такие семьи пойдут в зиму с большим количеством молодых пчел, что обеспечит им лучшую зимовку. Таким образом, сокращенная улочка в нормальных семьях ускоряет темпы наращивания пчел к зиме [Соломин А.С., 1977; Маннапов А.Г. и др. 2016].

В семьях, которые из зимовки выходят сильными, с наступлением возвратных похолоданий, для интенсивной откладки яиц пчеломаткой нецелесообразно усиливать ее деятельность сокращением улочек и объема гнезда. Причем А. Блинов на случай возвратных похолоданий рекомендует сокращать гнездо наполовину [Целищева Т., 1990]. При этом часть рамок с кормовым медом переставляют за диафрагму. Здесь необходимо отметить, что вдумчивое, серьезное отношение к применению размера улочки и в целом гнезда, соответствующего состоянию семьи, периоду пчеловодного сезона и даже времени года, несомненно принесет большую пользу пчелиным семьям [Перепелова Л.И., 1978; Еськов Е.К., 1983, 1990].

Аналогичные исследования, посвященные параметрам гнездовых построек, приводит Э. Колосов. По данным автора при диаметре дупла в 27 см, из более 100 измерений, замеренных от средостений двух соседних сотов, данное расстояние было равным 34 мм. При учете толщины сота равного 25 см, параметр улочки составлял 9 мм [Колосов Э.В., 2002].

Другой немаловажный вопрос - ориентация сотов, образующих гнездо по отношению к летку в улье. В естественной среде, в гнездах пчел, построенных ими в дуплах, в передней части гнезда по отношению к летку всегда имеется заградительная «сотовая шторка», а сотовые постройки ориентированы по магнитным полюсам земли с севера на юг. Это означает, что пчелы не признают ориентации сотов на холодный и теплый занос, а задают его сами, определяясь по магнитным полюсам. По бокам с обеих сторон гнезда обнаруживается пространство, шириной до 5 см, обеспечивающее вентиляцию гнезда. Количество восковых построек почему-то всегда нечетное от 5 до 9 шт., длина которых может достигать до 4,5 м и более [Колосов Э.В., 2002; Маннапов А.Г. и др. 2014].

1.2 Роль искусственной вошины в системе гнездовых построек и повышении продуктивности пчелиных семей

В настоящее время вошину производят на перерабатывающих пасечный воск и мерву (вытопки) заводах. Это связано с тем, что рядовой пчеловод не обладает достаточным умением для того, чтобы сделать ее, не тратя лишнего воска и не повредив тонкой гравировки поверхности вальцов. На перерабатывающих воск и мерву (вытопки) заводах из нее удаляют прополис, отложенный пчелами. При этом кислоты для очистки воска не применяются. Полученный таким образом воск сохраняет свой первоначальный аромат, становится более

плотным и пластичным, что облегчает гнездостроительную деятельность пчел. Вощина является средостением (основанием) отстраиваемых сотов [Кривцов Н.И. и др. 2010; Маннапов У.А., Маннапов А.Г., 2010].

Что дает применение искусственной вошины для отрасли пчеловодства?

Внедрение искусственной вошины позволило разрешить много сложных проблем. Во-первых, стало возможным задавать пчелам тип отстраиваемых ячеек на соте (пчелиные/трутневые). Раньше было очень трудно заставить пчел отстраивать прямые соты, состоящие из пчелиных ячеек. Из-за этого в сотах было много трутневых ячеек и семьи пчел рефлекторно выводили огромное количество трутней. В то же время при употреблении вошины с пчелиными ячейками для гнездостроительной деятельности в семье выращивается самое незначительное число трутней. Это обстоятельство позволяло увеличить сбор меда [Билаш Г.Д. и др. 2000; Кривцов Н.И. и др. 2010; Маннапов А.Г. и др. 2016].

Во-вторых, при строительстве сотов без вошины пчелы начинали строить их поперек подвижной рамки, зигзагообразно, в разных направлениях. Поэтому применение даже узкой полоски искусственной вошины заставляет пчел отстраивать соты от середины верхней планки рамки. Если же пчелам дать целый лист вошины, они оттянут на ней правильные прямые пчелиные ячейки [Кривцов Н.И. и др. 2010; Маннапов А.Г. и др. 2016].

В-третьих, вощина дала возможность производству секционного сотового меда с контролируемой массой (400, 800, 1000 г) для розничной торговли [Маннапов А.Г., Халитов Р.М., 2016].

Какого размера должны быть листы вошины? В связи с тем, что искусственная вощина иногда вызывает увеличение средостения сотов, считают, что замена цельного листа тонкими полосками вошины может устранить этот недостаток. При этом весь отстроенный пчелами сот был бы натуральным, нежным и хрупким, как сот на пасеке в былые времена. Однако, как было отмечено выше, в большинстве случаев натуральный сот содержит множество трутневых ячеек, так как пчелы охотнее отстраивают более широкие и высокие ячейки. Исследователями установлено, что в естественно отстроенном трутневом соте на единицу площади приходится столько же, а иногда и больше воска, чем на единицу площади сота с пчелиными ячейками, выстроенными на тонких листах искусственной вошины. Следовательно, если пчелы будут строить соты, состоящие только из пчелиных ячеек, то они по своей мягкости и нежности будут более привлекательными. При этом восковые крышечки на трутневых сотах не имеют такого привлекательного вида, как крышечки на пчелиных сотах. Даже по одной этой причине секционную рамочку следует целиком давать с искусственной вошиной [Маннапов А.Г., Халитов Р.М., 2016].

вольно производя перекрестное опыление. При этом потомство совмещает наследственные признаки родителей, повышая приспособляемость и выживаемость потомства. К энтомофильным растениям относятся плодовые культуры: гречиха, люцерна, эспарцет, подсолнечник, огурец, бахчевые и др.

Яблоня, род деревьев и кустарников, семейства розовых. В Российской Федерации и СНГ около 10 видов. Наиболее распространена — яблоня домашняя (много сортов). В зависимости от зоны произрастания цветет в мае и начале июня, в Москве на Урале — в середине мая. Цветок живет 3 — 4 дня, цветение сада продолжается 8—12 суток. Пчелы охотно посещают растения, собирая нектар и пыльцу, способствующие развитию пчелиной семьи. Нектаропродуктивность около 20 кг с 1 га насаждений. Яблоня домашняя нуждается в пчелоопылении — для опыления 1 га насаждений требуется 2 пчелиные семьи.

Ядовитые железы. Железы рабочих пчел и матки, выделяющие пчелиный яд, находятся в жалоносном аппарате. Жало находится под последними кольцами брюшка. Жало представляет яйцеклад, преобразованный и приспособленный для впрыскивания яда. Жало имеет сложное строение, с ним связаны три системы желез: большая я. ж., вырабатывает секрет кислой реакции, накапливается в резервуаре; малая я. ж., выделяет секрет щелочной реакции; смазочная железа, секреты которой смазывают части жала. Максимальное секретирование ядовитой ж., наполнение резервуара происходит между 10-ми и 16-ми сутками. Жалоносный аппарат выполняет функцию защиты пчелиной семьи от ее врагов.

Яйцекладка, червление, откладка пчелиной маткой или пчелами-трутовками яиц в ячейки сотов. Матка занимает яйцами только средние соты — расплодную часть гнезда пчел. Прежде чем отложить яйца, она осматривает гнездо, убеждаясь в ее чистоте, а затем опускает брюшко в ячейку, придерживаясь задними ножками за ее края, кладет яйцо на дно и некоторое время отдыхает. На осмотр одной ячейки она затрачивает до 15 — 20 секунд, на откладку яйца — 10 — 30 секунд. Через каждые 20 — 30 минут матка прекращает яйцекладку и получает корм от сопровождающих ее пчел-кормилиц. В поисках пустых ячеек матка проходит по 100 — 250 метров в сутки. Хорошая матка откладывает яйца почти во все ячейки, в пчелиные ячейки — оплодотворенные, в трутневые — неоплодотворенные. Засев большой или старой матки — разбросанный по соту, с большими пропусками.

Яйценоскость маток, количество яиц откладываемых пчелиной маткой в течение суток. Яйценоскость молодой здоровой матки, в период развития пчелиной семьи, составляет 1200 — 2000 яиц, а иногда до 3000 яиц в сутки. Я. м. зависит от многих факторов: ее возраста, породы, происхождения, а также наличия корма и свободных сотов в гнезде, поступления свежего нектара, об-

даря чистопородному разведению сохраняется порода пчел, улучшаются породные признаки, создаются большие массивы чистопородных пчелиных семей.

Шаблон, инструмент для изготовления восковых мисочек (маточных) при искусственном выводе маток. Круглая деревянная или пластмассовая палочка, дл. 100—120 мм, диаметром 8—9 мм, с закругленными концами. При изготовлении мисочек шаблон опускают в холодную воду, затем стряхивают, 3—4 раза погружают в жидкий воск: вначале на 10—11 мм, потом на 8—10 мм, чтобы края мисочки были тонкими. Остывшую мисочку снимают (см. Вывод маток).

Шалфей, род многолетних трав, семейства губоцветных. На территории Российской Федерации и СНГ — свыше 80 видов. Шалфей луговой, растет на суходольных лугах и обочинах дорог. Цветет с июня до конца августа, охотно посещается пчелами. Медопродуктивность — 110—280 кг с 1 га (в пересчете на сплошной массив).

Экстракционный воск. Воск, экстрагируемый из заводской мервы бензином на воскоэкстракционных заводах и предназначен для использования в промышленных целях. Для изготовления вошины не пригоден. Э. в. — неоднородный, коричневый, с желтоватым оттенком, запах — восковой с наличием бензина.

Электронаващиватель, прибор для механизированного наващивания рамок, работает от электросети. Электрический ток низкого напряжения в течение 6—8 сек. пропускают через проволоку диаметром 0,5 мм, натянутую на рамку. Проволока при этом нагревается и впаивается в вошину. На колхозных и совхозных пасеках, а также в любительском пчеловодстве применяют электронаващиватель марки Н. Р.-2 с трансформатором, понижающим напряжение тока с 220 В до 12 В. Применяют также электронаващиватель с лекалом, снабженный электронным реле времени (регулирует нагревание проволоки) и силовым трансформатором с выходным напряжением 24 В. Использование такого э. позволяет значительно повысить качество наващивания и обеспечить безопасность этой операции.

Эмбриональное развитие (от греч. — эмбрион — зародыш, рождение), зародышевое развитие (развитие зародыша пчелы внутри яйцевых оболочек). В ходе э. р. из одноклеточного яйца внутри яйцевых оболочек формируется сложное многоклеточное существо — личинка.

Энтомофильные растения (от греч. — энтома — насекомые, филия — любовь), насекомоопыляемые растения. Цветки у э. р. устроены так, что насекомое, собирая нектар и пыльцу, прикасается частями тела к пыльникам и рыльцам пестиков, перелетая с цветка на цветок, переносят пыльцу, произ-

В отрасли пчеловодства для увеличения гнездостроительной деятельности производят 3 вида искусственной вошины, различающихся по весу. Каждый вид производимой вошины имеет свое назначение: 1) магазинная вошина, 2) гнездовая вошина и 3) усиленная вошина [Руг Э. и А., 1938; Кривцов Н.И. и др., 2010].

Вошина первого вида очень легкая по массе. Она применяется для получения секционного сотового меда, поэтому называют ее магазинной вошиной. Есть два сорта магазинной вошины: тонкая и особо тонкая. Последнюю редко используют, потому что пчелы легко прогрызают ее [Пестис В.К. и др., 2015].

Гнездовая вошина выпускается в двух вариантах на рамки ульев системы Лангстрота и Дадана-Блатта. Для рамок ульев системы Лангстрота высота вошины составляет 210 мм. При этом 18 листов такой вошины весят 1 кг. Более тонкую гнездовую вошину выпускают редко. Гнездовая вошина для ульев системы Дадана-Блатта имеет высоту в 280 мм. В одном килограмме количество листов составляет 13-14 листов [Билаш Г.Д. и др. 2000].

Усиленная вошина состоит из 3 слоев или армирована проволокой. На 1 кг такой вошины приходится 15 листов. Усиленная вошина несколько дороже гнездовой, однако, использование ее дает гораздо лучшие результаты. Недостатком гнездовой вошины является то, что иногда ячейки обычно вытягиваются, даже если они построены на горизонтальных проволоках [Маннапов А.Г. и др., 2016].

Такое вытягивание обычно происходит под действием силы тяжести в вертикальном направлении ячеек верхних горизонтальных рядов сотов. Если пчелы живут в дупле дерева или в расщелине скалы, некоторое вытягивание ячеек верхнего ряда сота не причиняет никакого вреда, так как пчелы наполняют их медом. При этом важно, чтобы ячейки с расплодом обладали достаточной прочностью [Кривцов Н.И., Лебедев В.И., Туников Г.М., 2006].

Установлено, что наибольшее растяжение вошины происходит в жаркую погоду, когда отстроенные из нее соты наполнены медом. При этом ячейки части сота, располагающиеся в 5 - 8 см от верхней планки рамки, приобретают удлиненную (вытянутую) в вертикальном направлении форму. Пчелиная матка избегает откладывать яйца в вытянутые ячейки. Они не подходят ни для трутневого, ни для пчелиного расплода и поэтому заполняются медом. Если в семье не хватает трутневых ячеек, некоторые вытянутые ячейки могут содержать трутневый расплод, но выращенные в них трутни будут иметь непропорциональные размеры по отношению к параметрам стандарта определенной породы медоносных пчел [Еськов Е.К., 1983, 1990; Маннапов А.Г. и др. 2016].

Исследователями установлено, что прямым результатом вытягивания сотов является сокращение выращивания расплода на 20% как в 8-ми, так и в 10-

ти рамочном улье Лангстрота. Следует отметить, что один гнездовой корпус в 10-рамочном улье Лангстрота и без того недостаточен для хорошей матки в период усиленного выращивания расплода [Маннапов А.Г., Ларионова О.С., 2011; Маннапов А.Г. и др. 2016]. Нарушение формы ячеек и растяжение сотов — не единственный недостаток вошины. Исследованием натуральных, а также оттянутых на неукрепленной вошине сотов выявлено, что они не выдерживают использования по прямому назначению на пасеке. Если соты не укреплены соответствующим образом на рамке, то отстроенные из нее соторамки легко ломаются при стряхивании с них пчел или при откачке меда на медогонке [Маннапов А.Г. и др. 2016].

Для предупреждения вытягивания сотов и их поломок применяются различные способы. Установлено, что пчелы отстраивали очень хорошие соты на вошине с металлической сеткой. Однако в данном случае имелся большой расход металлической проволоки, и такая вошина стоила слишком дорого. Также неудачной оказалась попытка изготовления вошины на деревянной, а также целлофановой основе, так как пчелы сгрызали с нее воск [Маннапов А.Г. и др., 2016].

Впервые прочность сотов, отстроенных из вошины, укрепленной натянутой проволокой на рамке в различных вариантах продемонстрировал А. И. Рут в 1878 г. Это позволило в последующем всем пчеловодам изготавливать прочно закрепленный в рамке сот. При этом поверхность отстроенного сота становится гладкой, как доска, за исключением некоторой волнистости от незначительных углублений между натянутыми горизонтально или вертикально проволоками. Соты выдерживали различные физические нагрузки в медогонке и резкие встряхивания при выемке их из улья. Верхняя планка первоначальной рамки А.И. Рута имела толщину лишь 6 мм. При этом в середине планки поперек рамки была вставлена согнутая жестяная пластинка, которую держали две проволоки, протянутые к двум верхним углам рамки. В местах перекрещивания проволок, особенно возле жестяной пластинки, пчелы прогрызали отверстия для перехода на смежную поверхность сота [Рут А.И., 1964].

Широко применяемую в настоящее время пчеловодную рамку оснащают горизонтально натянутой проволокой. При других способах расположения проволоки на рамке с перекрещиванием двух горизонтальных проволок или опускании сверху в форме треугольника дополнительной проволоки, хотя искусственная вошина не провисает, но пропустить электрический ток через неё невозможно, так как нити проволоки пересекаются. Пропускание тока необходимо для того, чтобы за счет электродвижущей силы нагреть проволоку и обеспечить надёжное ее навашивание (соединение) с вошиной [Кривцов Н.И. и др., 2010; Пестис В.К. и др., 2015]. В настоящее время натягивание проволоки пче-

нием его естественных компонентов, требует более сложной экспертизы, а иногда экспертиза может основываться и на других показателях, как, например, процентного содержания восстанавливающихся Сахаров, сахарозы, диастазного числа, общей и активной кислотности.

Важными показателями натуральности меда являются его аромат и вкус.

Центрифугированный мед. Мед, извлеченный из сотов путем центрифугирования на медогонках. При откачке имеет жидкую консистенцию. Впоследствии, через разные промежутки времени в зависимости от химического состава, физического состояния и условий хранения мед кристаллизуется.

Червление — откладывание пчелиной маткой яиц в ячейки сота. Устаревшее название яйцекладки, и этот термин применяется редко.

Черпак, небольшой самодельный ковш, употребляемый для сгребания роев и при посадке их в улей. Изготавливают черпак из свежей бересты, лубка, картона и фанеры. Вырезают круг диаметром 15 — 18 см, от центра делают вырез (сектор) в 5 — 6 см по окружности, стягивают свободные стороны и, наложив их одна на другую, вставляют в расщепленный конец бруска или ветки и скрепляют тонким гвоздиком.

Чистка гнезд пчел, санитарная обработка ульев, его частей и рамок с профилактической целью. Первую ч. г. п. проводят после весеннего облета, если позволяет погода, совмещая ее с весенней ревизией пчелиных семей, при температуре воздуха в тени не ниже 14°C. При необходимости пчелиную семью пересаживают в чистый продезинфицированный улей. Из гнезда удаляют заплесневелые, оплодотворенные и темные соты. Рамки со следами поноса очищают стамеской, протирают 5-процентным раствором формалина. Перед посадкой семьи и чисткой рамок находят матку и переносят ее с сотом в чистый улей, а затем обрабатывают и переносят остальные рамки. Освободившийся улей дезинфицируют (очищают стамеской, промывают горячим щелоком и обжигают паяльной лампой).

Чистка доньев, проводят после зимовки пчел во время весенней ревизии. Подмор и сор из ульев тщательно собирают в ящик и сжигают. Ч. д. легко выполнить при содержании пчел в ульях с отъемными доньями, которые заменяют на чистые и продезинфицированные. Для этого улей вместе с дном снимают с подставки, на его место ставят запасное дно, а на него — улей без старого дна.

Чистка ячеек, подготовка пчелами-чистильщицами ячеек для откладки маткой яиц — первый вид работ, выполняемых молодыми пчелами в общем их цикле.

Чистопородное разведение, метод разведения пчел, при котором спаривают пчелиных маток и трутней, принадлежащих к одной породе. Благо-

Уход за пчелами, комплекс работ, проводимый на пасеке с целью создания наилучших условий для жизнедеятельности пчел, формирования сильных семей пчел и повышения их продуктивности. Эти вопросы освещены в соответствующих темах, например, выставка пчел, весенние работы, кормление пчел, размножение пчел, зимовка и т. д.

Фальсификация воска, добавление в пчелиный воск дешевых воскоподобных продуктов или подмена его этими продуктами. В качестве фальсификатов воска используют парафин (получаемый из нефти), церезин (очищенный озокерит или горный воск), канифоль (продукт переработки живицы или смола), стеарин (смесь стеариновой и пальмитиновой кислот), технический воск (сплав 30% пчелиного воска с парафином). Фальсификация воска ухудшает его физико-химические свойства и такой воск не пригоден для изготовления вошины. Фальсификацию воска может выявить опытный пчеловод путем органолептической оценки и по другим внешним признакам. Более точная оценка фальсификации воска возможна лабораторным анализом.

Фальсификация меда, добавление к пчелиному меду различных примесей или подмена натурального меда другими, похожими на него продуктами. Часто при бесконтрольной продаже за натуральный мед выдают искусственный мед и инверт. В качестве примесей для увеличения массы меда используют сахар, крахмал, патоку, муку, техническую глюкозу и др. Фальсификация меда ухудшает его качество, и она уголовно наказуема. Полученный в результате скармливания пчелам сахарного сиропа, так называемый сахарный мед, можно использовать в пищу, но он является не натуральным. Он отличается по составу, диетическим, лечебным и биологическим свойствам от натурального меда. Такой продукт не без основания называют суррогатом меда.

В настоящее время разработаны методы определения различных фальсификатов, подмешиваемых к натуральному меду.

Примесь муки, крахмала определяют, растворяя мед в 4 — 5-кратном объеме дистиллированной воды в пробирке. Примеси оседают на дно, а если добавить 1 — 2 капли йода, раствор принимает синюю окраску. Добавление в мед инвертного сахара определяют по высокому содержанию оксиметилфурфурала, т. е. продуктов распада фруктозы при нагревании ее в кислой среде. Методика определения оксиметилфурфурала изложена в журнале «Пчеловодство», № 9, 1986 г.

Фальсификат, полученный в результате добавления в мед сахарного сиропа или скармливания пчелам сахарного сиропа, может быть обнаружен по микропримесям, попадающим в мед при добавлении товарного сахара. За основу взято определение лабораторным анализом сернистого газа, используемого при производстве товарного сахара. Как видно, фальсификация меда добавле-

ловоды - практики осуществляют как горизонтально, так и параллельно относительно боковых планок. Такое проволочное оснащение позволяет пропускать ток и эффективно производить наващивание искусственной вошины на рамке [Пестис В.К. и др., 2015].

Из многих известных способов закрепления вошины на рамке получили распространение 2 способа усиления искусственной вошины, разработанные фирмой "Дадан и сыновья" и компанией А.И. Рута. При первом способе Дадан вставил в вошину с естественными размерами оснований ячеек вертикальные зигзагообразные проволоки. Расстояние между проволоками составляло примерно 5 см. Изгибы на проволоке препятствовали соскальзыванию вошины и вместе с тем придавали проволоке жесткость [Кривцов Н.И. и др., 2010; Пестис В.К. и др., 2015].

В последующем компания А. И. Рута начала выпускать 3-слойную искусственную вошину. Внутренний слой состоял из чистого пчелиного воска, к которому добавляли небольшое количество растительного воска. Три листа воска пропускали через вальцы. Оба способа усиления позволяют получать прекрасные соты [Рут А.И., 1964].

Исследователи и пчеловоды - практики отмечают, что осенью и зимой, особенно в районах с жарким климатом, в те периоды, когда нет взятка, пчелы иногда выгрызают искусственную вошину вокруг горизонтальных и вертикальных проволочек. Это происходит потому, что проволока или основа иного рода является посторонним предметом в сотах. Для нивелирования данного явления после окончания главного взятка рекомендуется из всех ульев убирать рамки с вошиной, оставшейся не оттянутой (недостроенной). Эта мера имеет большее значение на юге, чем на севере [Рут Э. и А. 1938; Кривцов Н.И. и др., 2010].

В редких случаях пчелы отдельной семьи оттягивают соты лишь на одной стороне листа вошины. Если эта сторона расположена снаружи клуба, то причина очевидна. Повернув соты, можно исправить этот недостаток. Некоторые пчеловоды - практики вырезают листы вошины, которые по горизонтали на 6 мм и по вертикали на 12 мм становятся меньше внутренних размеров секции. Такой лист прикрепляют к верхней планке рамочки. Иногда пчеловоды придают вошине форму буквы V или вставляют в секцию половину листа. Нередко используют 2 листа вошины - большой прикрепляют к верхней планке, второй в виде узкой полоски шириной около 15 мм приделывают к нижней планке. Между листами должен оставаться просвет шириной 3-6 мм. Одновременно с оттягиванием ячеек пчелы строят один общий сот, прикрепленный к верхней и нижней планкам. Некоторые исследователи рекомендуют вырезать вошину так, чтобы она полностью заполняла секцию. Затем секционную рамочку надевают на брусок, имеющий высоту немного меньше толщины рамочки. В последую-

щем на брусок кладут лист вошины, заполняющий всю рамочку. При помощи трубки Ван Дейзена вошину прикрепляют горячим воском ко всем четырем сторонам рамки. Это хороший, но трудоемкий способ. Существует также другой способ получения красивого сотового меда. Он заключается в следующем. В планках секций делают выемку шириной 3 мм и глубиной, равной половине толщины планки. Квадратные листы вошины, размеры которых немного превышают внутренние размеры секции, вставляют в планки. После этого планки скрепляют. Не следует вырезать слишком большие листы вошины, чтобы она не покособилась в рамочке [Рут А.И., 1964; Аветисян Г.А., 1983; Кривцов Н.И. и др. 2010].

Опыт показывает, что при заполнении вошиной всей рамочки секционный мед получается гораздо красивее, чем при закреплении широкой полоски сверху и узкой полоски внизу рамочки и, безусловно, лучше, чем при одной узкой полоске вошины у верхней планки. Путем применения правильных методов производства получают ровные, хорошо заполненные соты. Некоторые породы пчел наполняют медом все ячейки вплоть до линеек [Рут А.И., 1964; Маннапов А.Г. и др., 2016].

В настоящее время наблюдаются тенденции к увеличению потребительского спроса на продукты пчеловодства, что в свою очередь требует использования прочных и сравнительно дешевых материалов для пчеловодческого инвентаря и ульев. Качественной должна быть и вошина, которую пчелы используют как основу для построения сотов [Трифонова Т.В., 2007; Маннапов У.А., Маннапов А.Г., 2010].

Очень часто на пасеках, добывающих мед для производства, проблемой является плохая устойчивость воска к нагрузкам и высоким температурам, выкачка меда из таких рамок значительно усложняется. При летней транспортировке (кочевке) под воздействием высоких температур соты могут начать плавиться, а при понижении температуры они становятся не пластичными и очень ломкими, часто крошатся [Чудаков В.Г., 1979; Кривцов Н.И. и др. 2010].

Эту проблему начали решать добавлением в состав вошины других веществ. В качестве этих веществ можно использовать полимеры, металлы, пластмассы, то есть вещества на не восковой основе. Это обеспечивает более высокую прочность получаемой вошины, по сравнению с ее производством из чистого натурального воска. В настоящее время в Америке, Европе, России и странах СНГ начали использовать в этих целях пищевую пластмассу [Трифонова Т.В., 2007; Трифонова Т.В., Маннапов А.Г., 2008].

Следует отметить, что использование пищевой пластмассы имеет ряд преимуществ. Во-первых, ее применение более гигиенично. На рамках из пластмассы не размножаются микробы и бактерии, а также они не имеют видимых

сотов — 37,5 мм; ширина улочек между соседними рамками — 12,5 мм; расстояние между боковыми планками рамок и стенками улья — 7,5 мм; надрамочное пространство — 8 мм.

Улочка пчел, количество пчел, занимающее пространство между смежными сотами или — промежуток между двумя смежными сотами в пчелином гнезде. Служит единицей измерения силы пчелиной семьи, принятая в практике равной 250 г. (стандартными рамками 435x300 мм). Сильная семья при сборке гнезд на зиму имеет 10 (2,5 кг) и более улочек пчел, а весной не менее 9 улочек. Семьи, занимающие меньше 6 улочек, относятся к слабым. Более точно силу семьи в улочках можно определить рано утром, до начала лёта пчел или вечером, после прекращения лёта.

Ульевые пчелы, рабочие пчелы, выполняющие все работы в улье. Они могут быть нелетными и летными, совершившими ориентировочный облет. Сначала ульевых пчел кормят более взрослые пчелы, с 4-х суточного возраста они берут корм из ячеек, поедая много перги. В первые дни ульевые пчелы чистят ячейки, согревают расплод, вентилируют гнездо, а затем становятся кормилицами взрослых личинок. С развитием глоточных желез, секрет которых входит в состав молочка, начинают кормить молодых личинок. К 12-суточному возрасту у них развиты восковые железы, они начинают строить соты и в этом же возрасте они принимают нектар от сборщиц, превращают его в мед, утробовывают пыльцу в ячейках, чистят гнезда, несут сторожевую службу. С 3-х недельного возраста они становятся полевыми, собирают пыльцу и нектар. Однако при изменении возрастного соотношения пчел бывают и отклонения. Например, при потере большого количества лётных пчел за нектаром вылетают и более молодые пчелы.

Утепление гнезд и ульев, использование определенных материалов и приемов в целях создания наилучшего теплового режима для развития пчелиных семей. Наиболее важное значение имеет утепление гнезд весной, особенно при неустойчивой погоде, с возвратными холодами. В это время сила пчелиных семей небольшая и пчелам трудно поддерживать (при наличии расплода) постоянную температуру в гнезде на уровне 34 — 35°C. Гнездо пчелиных семей с северной стороны утепляют подушкой, наполненной утепляющим материалом, отделяют разделительной доской. Гнездо у слабых семей, собрав в середину улья, утепляют с обеих сторон. Сверху гнезда на холстик кладут подушку, а между холстиком и подушкой прокладывают бумагу (старые газеты) в 3 — 4 слоя. Уменьшают летковые отверстия до 1 — 2 см. Весной улья снаружи обертывают толем и обвязывают шпагатом, особенно у слабых семей (см. Сокращение гнезд).

тральным (стационарным) со всеми пасечными постройками и дополнительным — кочевым, организуемым на время медосбора.

Трутневая вощина, восковой лист (вощина) с отпечатанными на нем основаниями трутневых ячеек. Используется для отстройки пчелами сота с трутневыми ячейками и вывода трутней на племенных матковыводных пасеках.

Трутовочная пчелиная семья — пчелиная семья, в которой появились трутовки — рабочие пчелы, откладывающие яйца. Если в течение 2 — 3 недель рабочие пчелы остаются без матки и без открытого расплода, на которых пчелы могли заложить маточники, то они приобретают способность откладывать некоторое количество яиц (см. Горбатый расплод).

Убыль пчел, уменьшение числа пчел в семье. Естественная убыль пчел происходит в результате их старения и гибели. При этом сила сокращается, если темпы убыли превосходят темпы зарождения молодых пчел, особенно весной и осенью. Сокращение силы пчелиной семьи происходит вследствие заболеваний пчел, при резких изменениях погодных условий, застигшие пчел в поле (сильные ливневые дожди) и др.

Ужаление пчелиное, введение пчелой яда с помощью жалоносного аппарата — жала и служит способом защиты пчелиной семьи. При нападении на других насекомых пчела не может пробить жалом хитиновый покров, уязвимы лишь тонкие межсегментные мембраны. При этом пчеле удается вытянуть жало обратно, и она остается жить. При ужалении теплокровных животных и человека жало отрывается от тела пчелы (она после этого погибает), остается в теле ужаленного, яд постепенно проникает в организм. При одном ужалении пчела выделяет 0,2 — 0,8 мг яда. Мыши погибают от 2 — 3 ужалений, цыплята от 3 — 5, куры от 8 — 10, кролики от нескольких десятков, лошади — от свыше 1000 ужалений. Смертельная доза пчелиного яда для человека около 0,2 гр (500 — 1000 ужалений), а при повышенной чувствительности даже от одного ужаления возникают аллергические реакции (крапивница, астма, шок и т. д.). Пчелиный яд применяется в лечебных целях под руководством медицинских работников.

Улей, искусственное жилище пчел, в котором они строят соты из воска, образующие гнездо пчелиной семьи. В ячейках сота пчелы воспитывают расплод, хранят запасы корма (мед и пергу) и размещаются между сотами (в улочках). Улей защищает пчел и их гнездо от неблагоприятных воздействий внешней среды, обеспечивает сохранение тепла, выделяемого пчелами. Изготавливают ульи из хвойных и мягких лиственных пород деревьев. Выпускаются несколько типовых ульев, предназначенных для содержания пчел во всех климатических зонах Российской Федерации и СНГ. Независимо от типа улья соблюдаются следующие размеры: расстояние между средостениями двух гнездовых

признаков старения. Способны к быстрому высыханию, что позволяет упростить процесс дезинфекции. Благодаря строению, особенностью, которой является наличие лишь восковой пленки в ячейках, отстроенных соторамок, на пластмассовой вощине можно избежать больших потерь при появлении в улье восковой моли. Это достигается в результате того, что личинки моли не способны перебраться на обратную сторону сот. Из-за плохого проникновения влаги через пластмассу, такие рамки обеспечивают более легкую зимовку пчел. Так же положительным можно считать сравнительно маленькую массу пластмассовых рамок [Трифорова Т.В., 2007].

Однако, не смотря на все явные положительные стороны использования пластмассовых рамок, большинство пчеловодов до сих пор пользуются деревянными рамками, оснащенными обычной пчеловодной восковой вощиной, или же возвращаются к ним после кратковременного использования пластмассовой рамки с пластиковой вощиной. Однако в некоторых случаях пчелы или неравномерно выстраивают соты на такой искусственной вощине, или вообще не используют ее при не обильном приносе нектара [Трифорова Т.В., 2007; 2008; 2009].

На учебно-опытной пасеке РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева и Переславском районе Ярославской области пасеке ООО «Дружба», численность пчелиных семей в которых составлял 40 и 80 шт. ставились опыты по использованию искусственной пластмассовой вошины. В пчелиные семьи были помещены рамки, как с восковой (контрольная группа), так и с пластиковой вощиной (опытная группа). На рамки с пластиковой вощиной был разбрызган раствор медовой сыты, а на оставшиеся рамки раствор медовой сыты с добавлением феромона пчелиной матки для привлечения пчел. Результаты эксперимента показали, что в отличие от восковой вошины, на пластиковой вощине пчелиные матки не откладывали яйца [Трифорова Т.В., Маннапов А.Г., 2008]. При этом обе рамки были отстроены сотами более плотно только в центральной части. Трутневые ячейки с расплодом пчелы разместили внизу, построив в соты. Количество меда, выкаченного из пластмассовых сот, которые располагались в центре, было не меньше, чем количество меда, собранного с натуральных рамок. Отрицательной стороной пластиковых рамок являлось то, что соты на них были отстроены неравномерно и неровно. Те рамки, которые находились далеко от центра, пчелы отстраивали лишь одну их сторону. Для их полноценной отстройки пчеловоду необходимо было переворачивать недостроенной стороной сот в центральном направлении. В некоторых рамках пчелы внизу отстраивали самостоятельные соты, которые заполнялись пергой и медом [Трифорова Т.В., Маннапов А.Г., 2008].

Для заполнения свободного пространства между рамками с пластиковой вощиной, которые образовывались при не полной их отстройке, пчелы отстраивали язычки на восковой основе, которые пчеломатки охотно засевали яйцами [Трифонова Т.В., Маннапов А.Г., 2008].

Учитывая высокую энергию по строительству сотов пчелиными роями, опыт повторили с использованием роев массой 3,5-4,0 кг. Несмотря на то, что в это время был поддерживающий медосбор с борщевика Сосновского, пластиковую рамку пчелы все равно отстраивали очень неохотно. При этом очень часто сотами достраивался низ рамок, которые заполнялись медом. В самой нижней части сотов пчелиные матки откладывали трутневые яйца. Так же часто встречались параллельно пластиковой рамке достроенные маленькие участки сотами на восковой основе, прикрепленные на столбиковых ножках к пластиковой вошине. В связи с выше сказанным для нивелирования отрицательных сторон при использовании рамок, с вощиной из пластикового материала начали применять различные аттрактанты и оснащать стенки их ячеек восковой пленкой [Трифонова Т.В., Маннапов А.Г., 2008].

Так, Трифонова Т.В., Маннапов А.Г., по результатам своих экспериментов предлагают до постановки в пчелиные семьи вошины на пластиковой основе кратковременно (15 секунд) их погружать в расплавленный и охлажденный до 68°C воск. Такой технологический прием позволяет образовать восковую пленку на стенках ячеек пластиковой вошины. При этом данные авторы указывают, что для активизации гнездо строительной деятельности вошину на восковой и синтетической (пластиковой) основе необходимо опрыскивать равномерно из росинки феромонным препаратом пчелиной матки «Апимил» и проводить семикратную стимулирующую подкормку канди по 500 г с интервалом через 3 дня. Авторы указывают, что без дополнительных мер по привлечению пчел к гнезду строительной деятельности при использовании рамок, оснащенных вощиной на синтетической (пластиковой) основе, рабочие особи вообще их плохо обсиживают и не готовят к яйцекладке пчелиными матками [Трифонова Т.В., Маннапов А.Г., 2008]. При этом указывается, что, дойдя до этих рамок, пчеломатки переставали откладывать яйца даже не переходя на другую ее сторону [Трифонова Т.В., Маннапов А.Г., 2008]. Авторы предполагают, что рабочие пчелы и пчеломатки воспринимают рамки с вощиной на пластиковой основе как вставную доску. По результатам этих исследований можно сделать вывод о том, что эволюционно гнездо строительная деятельность медоносных пчел связана с функционированием восковой железы. Вследствие этого медоносные пчелы отдают предпочтение отстройке сотов из восковой вошины, а не из пластиковых материалов [Трифонова Т.В., Маннапов А.Г., 2008; Трифонова Т.В., 2009].

сокращать брюшко, что необходимо для нормальной работы внутренних органов, находящихся в его полости.

Термокамера для распускания меда, металлическая утепленная камера с боковым загрузочным люком и откидной крышей. Предназначена для распускания закристаллизовавшегося меда в крупной таре (фляги и др.). Входит в комплект оборудования технологических линий по расфасовке меда.

Термокамера для обработки пчел, служит для тепловой обработки пчел, заболевших варроатозом. Их помещают в камеру в металлической кассете и прогревают 10—15 минут при температуре 46 — 48°C.

Терморезим улья, температурный режим жилища пчел — один из показателей микроклимата улья. Зависит от условий внешней среды, термостабильности гнезда пчел и имеет четко выраженную сезонную и суточную цикличность в различных зонах улья. Температура гнезда пчел стабилизируется с момента появления расплода. В активный период в центральной части гнезда с расплодом пчелы поддерживают температуру на уровне 34 — 35°C. При значительном повышении температуры окружающей среды она повышается до 36°C, а при резком снижении внешней температуры в ульях без утеплений появляется застуженный расплод. На сотах без расплода она значительно ниже, она зависит от внешней температуры, но не опускается ниже 13 — 14°C.

Тестообразные смеси, кормовые смеси из сахарной пудры, меда и инверта, используемые для кормления пчел и маток при их перевозке и для подкормки пчел при недостатке натуральных кормов. Сахарно-медовое тесто готовят из меда (25%) и сахарной пудры (75%), сахарное тесто — из инверта (инвертированного сахара) 30% и сахарной пудры. Для приготовления тестообразной смеси используют доброкачественный мед от здоровых семей, а закристаллизованный мед подвергают распусканию. Тестообразные корма готовят вручную или смесительных машинах. Тестообразные смеси должны быть мягкими, пластичными, без комочков. Созревание тестообразной смеси происходит в течение суток при комнатной температуре.

Технологические линии в промышленном пчеловодстве — комплект оборудования для откачки и расфасовки меда, а также для приготовления кормовых тестообразных смесей.

Тихая смена маток — (самосмена маток) замена старых, преждевременно износившихся и больных маток. При этом пчелы закладывают роевые или свищевые маточники и выводят новую матку, которая спаривается с трутнями. Бывают случаи, когда некоторое время в семье сожительствуют и работают две матки. Затем старую матку убивают пчелы или молодая матка.

Точок, подразделение крупной пасеки, где размещаются пчелиные семьи или отдельная пасека. В пчеловодческом хозяйстве точок может быть цен-

Страхивание пчел, быстрое удаление пчел с сота или роя с ветки дерева. Применяется при отборе сотов с медом, формировании отводков или пакетов и т. п., вместо сметания пчел и сгребания роев. При страхивании пчел с сота рамку держат под плечики обеими руками и резким страхиванием освобождают от пчел.

Сходни, приспособление, с помощью которого пчелы входят в улей через нижний леток. По бокам куска фанеры (длиной 100 см и шириной 50 см) набивают деревянные планки, образующие бортики. Конец сходни, приставляемый к летку, более узкий и без бортика. Сходни применяют при посадке роя в улей, перегоне пчел из одного улья в другой, страхивании пчел.

Сыта, водный раствор меда различной концентрации, используемый в качестве корма для пчел и при изготовлении медовых напитков. Для получения сыты жидкий или закристаллизовавшийся центрифугированный мед распускают в горячей воде (ни в коем случае не кипятят). Сыта может быть густой (4 части меда и 1 часть воды), средней концентрации (равные количества меда и воды по весу) и жидкой (1 часть меда и 2 части воды). Густую сыту применяют осенью и весной для пополнения запасов корма, среднюю сыту — в качестве побудительной подкормки пчел для увеличения яйцекладки матки, жидкой сытой обрызгивают пчел при соединении пчелиных семей.

Теплый занос, расположение сотов в улье параллельно передней (летковой) стенке. В ульях с теплым заносом слабые семьи лучше сохраняют тепло весной. Однако в жаркую погоду он затрудняет вентиляцию гнезда, пчелы израиваются.

Тара, емкость для расфасовки, транспортировки и хранения меда. Общие требования к таре: прочность, герметичность, чистота, инертность к составу меда. Применяют для изготовления тары материалы, не отдающие влагу (сухое дерево), не подвергающиеся коррозии, не выделяющие красящих и пахучих веществ. В качестве тары используют: кадки из липы, бука, березы, вербы, кедра, ольхи (в дубовых бочках мед чернеет, из дерева хвойных пород приобретает смолистый запах); фляги из нержавеющей и листовой стали, луженой пищевой оловом, а также из алюминия и его сплавов; жестяные банки, стаканы, покрытые изнутри пищевым лаком. Нельзя использовать тару из меди, цинка и черного железа, т. к. с этими материалами кислоты меда образуют ядовитые и изменяющие его окраску и вкус соли. Применяют также для расфасовки пакеты и коробочки из пергамента и искусственных полимерных материалов, применяемых в пищевой промышленности.

Тергит, верхнее полукольцо сегмента тела пчелы. На передних краях тергита сбоку расположены дыхальца (стигмы). Тергиты соединены между собой гибкой плеуральной мембраной. Это дает возможность пчеле удлинять или

1.3 Естественные и искусственные корма в жизнеобеспечении пчелиной семьи

Пчелиная семья в период активной деятельности состоит, как правило, из одной вполне развитой самки - пчеломатки, нескольких сотен (иногда одной, две тысячи) самцов - трутней и многих тысяч недоразвитых самок – рабочих пчёл. Существование наряду с самкой и самцом еще и рабочих пчел, характерное для медоносных пчёл и ряда других общественных насекомых (шмелей, муравьев и т.д.), называют полиморфизмом (многоформенностью). Полиморфизм медоносных пчел – результат эволюционного процесса, связанного с разделением выполняемых функций между пчелиными особями, объединенных в семью с общественным (социальным) образом жизнедеятельности [Билаш Г.Д. и др. 2000; Кривцов Н.И. и др., 2010].

В отличие от других сельскохозяйственных животных пчелиная семья сама заготавливает корма. Добывая их в естественной среде, она перерабатывает, консервирует и создаёт необходимые ей запасы углеводного (в виде меда) и белкового (в виде перги) корма. Вследствие этого, пчеловод должен научиться управлять этим процессом, так же, как и приёмами кормления пчел. При этом вопросы правильного кормообеспечения и их использование пчелиной семьей имеют важное экономическое значение, так как стоимость кормов для пчел составляет 40-50% затрат от всех статей бухгалтерского учета на пчеловодство [Чепик А.Г., 2004; 2006; 2007].

Следует подчеркнуть, что обильные доброкачественные кормовые запасы являются главным компонентом содержания сильных пчелиных семей. Они способствуют получению высоких медосборов, в том числе товарного меда, даже в неблагоприятные годы [Таранов Г.Ф., 1986]. Установлено, что при наличии обильных кормовых запасов в гнезде пчелиная матка откладывает больше яиц, семья лучше развивается весной, наращивает оптимальный потенциал биологической массы к главному медосбору [Кривцов Н.И. и др., 2010].

Многие пчеловоды, пытаясь увеличить число рабочих пчел весной (к началу продуктивного медосбора) или осенью (для обновления летней генерации пчел на осенних и усиления пчелиной семьи к зимнему периоду), подкармливают ее искусственно – например, сахарным сиропом [Таранов Г.Ф., 1986; Лебедев В.И., Билаш Н.Г., 1995].

Кормление пчёл также очень важно для пчелиных семей, использующихся для опыления овощных культур в закрытом грунте. При этом, поскольку пчелы в теплице не способны самостоятельно обеспечить себя кор-

мами, пчеловоды вынуждены использовать для подкормок искусственный углеводный и белковый корм [Таранов Г.Ф., 1986].

Наряду с основными кормами в пчеловодстве активно используют разные стимулирующие добавки. Исследователями установлено, что физиологическая стимуляция организма является одной из действенных мер повышения продуктивности сельскохозяйственных животных. При помощи стимулирующих веществ активизируют деятельность центральной нервной системы, гемопоэз, регенерацию тканей, секреторную деятельность желёз и так далее. К числу таких физиологически активных веществ относятся микроэлементы, антибиотики, витамины, биогенные и другие вещества [Таранов Г.Ф., 1986; Козуб, М.А., 2014].

Использование биостимуляторов ускоряет рост пчелиной семьи и в значительной мере защищает её от заболеваний и стрессов, и тем самым, способствует повышению медовой продуктивности и опылительной активности [Козин Р.Б., Стройков С.А., 1991].

Над получением и изучением препаратов, обладающих свойствами стимулировать хозяйственно полезные качества медоносных пчел, ученые-практики работают давно. В настоящее время накоплен большой фактический материал по применению стимуляторов в пчеловодстве. На базе накопленного материала возможно создание еще более совершенных препаратов. Поэтому изыскание новых и перспективных препаратов, способных оказывать стимулирующее влияние на рост и развитие медоносных пчел, является перспективным направлением в пчеловодстве.

1.3.1 Естественные корма в питании медоносных пчел

Для обеспечения нормальной жизни и процесса воспроизводства пчелы должны получать с пищей следующие питательные вещества: белки, жиры, углеводы, минеральные соли, витамины и воду. Поступив в организм, эти пищевые вещества участвуют в химических реакциях, называемых обменом веществ, или метаболизмом. При этом поступившие в организм все сложные вещества разлагаются до простых низкомолекулярных соединений с выделением большого количества энергии. Не используемые организмом продукты распада веществ, удаляются из организма дыхательной и выделительной системами [Таранов Г.Ф., 1986].

Находясь в естественной среде, пчелы приспособлены к использованию узкоспециализированной пищи. Они используют только два основных вида корма — нектар и пыльцу, собирая их с цветков медоносных растений. Пчелы перерабатывают нектар в мед, а пыльцу — в пергу. Это хорошо сохраняющиеся

плода, а также уменьшение объема ячеек и содержания в них воска. Наиболее быстро стареют соты, в которых выращивается расплод. В среднем за год в сотах выводится 5 — 6 поколений пчел. Оптимальный срок службы сотов, в которых выращивается расплод — 2 года, следовательно, ежегодно необходимо выбраковывать (перетапливать) до 50% гнездовых сотов. Магазинные соты, в которых расплод не выращивается, пригодны в течение 8—10 лет. Следует учесть, что использование старых сотов может способствовать передаче возбудителей заразных болезней пчел.

Стерилизация воска, способы обработки воска, обеспечивающие его освобождение от микроорганизмов. Стерилизацию воска проводят в заводских условиях горячим способом, прогреванием в автоклавах в течение 2 ч. при температуре 127°C и давлении 1,5 кгс/см². воска предупреждает возможность передачи через вошину возбудителей гнильцов, септицемии, аспергеллеза, нозематоза.

Стерильность матки, бесплодие матки, неспособность матки откладывать яйца. Стерильность матки может быть: врожденной, обусловленной недостаточным развитием половых органов в процессе онтогенеза; приобретенной в результате перенесенных болезней — нозематозом, варроатозом и др., а также при нарушении обмена веществ, охлаждении, возможно, и по другим причинам. При стерильности матки пчелиная семья не принимает подсаживаемых маток, поэтому ее объединяют с другими семьями.

Страховой фонд меда дополнительные запасы меда, создаваемые наряду с нормативными зимне-весенними запасами корма. На каждую семью оставляют не менее 5 кг меда, при недостатке меда его заменяют соответствующим количеством сахара. Используют страховой фонд меда при плохом медосборе, большом сборе падевого меда, закисании кормового меда во время зимовки и т. д.

Стернит, нижнее полукольцо сигмента тела пчелы. Стерниты (4 грудных и 6 брюшных) образуют нижнюю стенку груди и брюшка пчелы.

Строительная рамка, пустая гнездовая рамка с узкой (2 — 3 см) полоской вошины, помещаемая в гнездо пчел между крайней рамкой с расплодом и медовой рамкой. Помещают во время подготовки семей пчел к роению с целью предупреждения постройки трутневых сотов или предупреждения перестройки пчелиных ячеек в трутневые. Когда строительная рамка будет отстроена и занята трутневым расплодом, сот вырезают и перетапливают на воск. Строительную рамку используют и для увеличения восковой продукции пчелиной семьи, ограничения естественного роения и в борьбе с варроатозом, так как самка клеща варроа больше откладывает яйца в ячейки с трутневым расплодом. Трутневый расплод периодически удаляют и сжигают.

(за несколько вылетов). Спермы переходят в парные яйцеводы, а в течение 10 — 20 час. сперматозоиды перемещаются в семяприемники. На 3 — 4 сутки после спаривания матки становится плодной и начинает откладывать оплодотворенные яйца.

Среднерусские пчелы. Зона естественного обитания — средняя и северная Европа. В результате естественного расселения (вслед за последним обледенением Европы) пчелы этой породы распространились по центральной части России и до Урала, а на север европейской части и за Урал были завезены человеком. Эти пчелы — самые крупные по сравнению с пчелами других пород — масса молодых пчел при выходе из ячейки 100 — 110 мг. Окраска тела темно-серая, длина хоботка 5,9 — 6,3 мм, обладает самым высоким кубитальным индексом. Весеннее развитие начинается несколько позже, чем у южных пчел. Среднерусские пчелы — самые зимостойкие и выносливые в мире. По медопродуктивности превосходят других пород в условиях сильного устойчивого медосбора (с липы, гречихи, донника). В условиях полифлерного, а также любого слабого и неустойчивого медосбора уступают по продуктивности серым горным кавказским пчелам и пчелам других южных пород.

Средняя индийская пчела — насекомые рода настоящих пчел, обитают в Юго-Восточной и Центральной Азии. Значительно мельче медоносных пчел. Рабочие пчелы, матки и трутни хорошо различимы между собой. Живая масса семьи составляет 1—1,5 кг, запасы меда в 5 — 10 раз уступают собранным в тех же условиях медоносными пчелами. Они большую ценность не представляют.

Стамеска пасечная. Инструмент, используемый пчеловодами для раздвигания рамок в улье, очистки от воска и прополиса его стенок, дна, потолка и других частей, разделения корпусов и магазинных надставок. Изготавливается из инструментальной стали. Может иметь деревянные и пластмассовые накладки. Длина 180 — 200 мм, толщина 2 — 3 мм, ширина в средней части 25 мм, на концах — 35 — 40 мм. Расширенные части заточены, а один из них загнут почти под прямым углом.

Стандартизация в пчеловодстве, процесс установления и применения стандартов — нормативно-технических документов, содержащих комплекс норм, правил и требований к определенным объектам. Стандарты различают: государственные (ГОСТ) на всей территории; республиканские (РСТ); отраслевые (ОСТ); предприятий (СТП). Разработаны и действуют стандарты «Семья пчелиные», «матка пчелиная», «мед пчелиный», «воск пчелиный». Несоблюдение их недопустимы.

Старение сотов, ухудшение качества сотов при их длительном использовании — потемнение, загрязнение их остатками коконов и испражнениями рас-

запасы концентрированных кормов, накапливаемые в гнезде на неблагоприятный зимний период. Нектар и мед обеспечивают пчел углеводами. Пыльца и перга — основной источник белков, жиров, витаминов и минеральных веществ в пчелином рационе [Ларионова О.С., Маннапов А.Г., 2012].

Углеводы — это вещества, состоящие из кислорода, водорода и углерода, расходуемые в организме как исходный энергетический материал на создание животного тепла и работу мышечных тканей мускулов и внутренних органов. К углеводам относятся сахара ($C_{12}H_{22}O_{11}$), крахмал ($(C_6H_{10}O_5)_n$), гликоген ($(C_6H_{10}O_5)_n$), клетчатка. Для пчел основное значение имеют сахара, из которых состоит основная масса нектара и меда. Преимущественным компонентом нектара является сахароза ($C_{12}H_{22}O_{11}$ или сложный сахар). Она в пищеварительном тракте не всасывается через стенки кишечника в гемолимфу пчел. Сахароза, крахмал и гликоген в кишечнике пчелы разлагаются до простых сахаров, таких как глюкоза и фруктоза. Поступая в гемолимфу, они разносятся по всему организму пчел. Основную массу меда составляют глюкоза и фруктоза. Их избыток превращается в жир и гликоген, которые откладываются в виде резервных питательных веществ в жировом теле пчелы. При недостатке сахара в гемолимфе происходит обратный процесс — гликоген превращается в сахар. Именно такой круговорот углеводов способствует поддержанию гомеостаза пчелиных особей как при выполнении ульевых работ, так и при сборе нектара с полевых цветов [Билаш Г.Д. и др. 2000; Ларионова О.С., Маннапов А.Г., 2012].

Белки, или протеины, — высокомолекулярные природные органические вещества, состоящие из аминокислот. Из белков и амидов построены главные составные части клеток любого животного организма. Белки сильно различаются между собой по числу и видам содержащихся в них аминокислот. Когда клетки синтезируют специфический белок своего организма, в их распоряжении должны находиться все аминокислоты, входящие в состав этого белка. Если каких-либо аминокислот нет, то данный белок не может быть построен. Существует около 100 аминокислот, делящихся на две группы: незаменимые и заменимые. Аминокислоты, которые не могут вырабатываться животными клетками, называются незаменимыми. Они должны поступать в организм животного с пищей. Существует 10 незаменимых аминокислот. Белки, которые содержат в достаточном количестве все незаменимые аминокислоты, называются полноценными. Полный набор незаменимых аминокислот имеет только смесь пыльцы разных видов растений. Вследствие этого вносимую пыльцу пчелы смешивают при закладке в ячейки [Таранов Г.Ф., 1986; Альберт Р. С., Ботяновский А. Г., 2002].

Больше всего пыльцы пчелы потребляют в период интенсивного роста семьи, который связан с выращиванием расплода, выделением воска и строи-

тельством сотов - основы гнездовых построек, а также при переработке нектара в мед. При этом гидролиз аминокислот приводит к образованию конечных продуктов — диоксида углерода, воды и азота. Азот переходит в форму аммиака, а затем обезвреживается посредством синтеза мочевины.

Жиры, или липиды, — это концентрированные источники энергии, используемые при выполнении физических нагрузок. Так же, как и белки, жиры являются структурными компонентами протоплазмы. Энергетическая ценность жиров более чем в два раза выше, чем углеводов. Они содержат меньше воды, чем углеводы и белки. В жирах присутствуют жирорастворимые витамины. Жиры расщепляются путем гидролиза на глицерин и жирные кислоты [Таранов Г.Ф., 1986].

Витамины — сравнительно простые химические соединения, которые крайне необходимы для нормального роста, развития и жизнедеятельности пчел в онтогенезе. Они делятся на две группы — жирорастворимые - А, D, E, К и водорастворимые - С, В.

В функциональном плане витамин А называют витамином роста, так как его отсутствие в пище вызывает задержку роста. Поступая в организм витамин D принимает участие в регуляции фосфорно-кальциевого обмена, а витамин С контролирует общие обменные процессы в клетках организма. Витамин Е регулирует процессы размножения, его отсутствие вызывает гибель половых клеток в семенниках трутней и неспособность самок к овогенезу (образованию женских яйцеклеток) [Бацилек Ж. и др. 1979; Таранов Г.Ф., 1986].

Минеральные вещества играют важную роль в регулировании физиологических процессов. Их недостаточность отрицательно сказывается на состоянии организма и даже может привести к его гибели. В теле животных содержится от 6 до 7% минеральных веществ, в состав которых входят кальций, магний, железо, сера, фосфор, хлор и т.д. [Шагун Л.А., 1982; 1987; Таранов Г.Ф., 1986].

Вода — обязательная составная часть тела пчелы, так как участвует в обмене веществ. В тканях тела медоносных пчел на ее долю приходится до 75—80%. Пчелиные особи используют воду при разбавлении меда, необходимого для выработки личиночного корма. Особенно велика потребность пчелиных семей в воде весной, когда пчелы питаются густым медом и выращивают много расплода. Воду в улей пчелы приносят не только для утоления жажды и повышения концентрации воды в меде, но и для регуляции влажности гнезда в жаркую погоду [Максименко Н.В., 2013].

ход корма, ускоряют развитие семьи. В дальнейшем, с учетом роста силы семьи, состояния погоды и медосбора объем гнезда увеличивают.

Утепление и сокращение гнезд семей пчел имеют особое значение в зоне Урала и Московской области, где не только в начале мая, а часто и в середине его наступают возвратные холода с ветрами и снегопадами, когда температура воздуха опускается ниже 0°C.

Гнезда сильных семей, имеющих 8 и более улочек пчел, не сокращают, а комплектуют 12 рамками с 10 — 12 кг меда и 2 — 3 сотами с пергой. Утепление только верхнее. Очередной осмотр — примерно через 3 — 5 недель для расширения гнезда постановкой дополнительного корпуса.

Гнезда семей, имеющих 6 — 7 улочек пчел, комплектуют 9 рамками с 8 — 10 кг корма, отделяют разделительной доской и утепляют сверху и с боков. Через 4 — 6 недель, когда будет сплошной расплод на 5 — 6 сотах, разделительную доску убирают и гнездо комплектуют до 12 рамок, а при необходимости пополняют запасы корма. Весной две слабые семьи помещают в один улей, отделив глухой перегородкой друг от друга.

Сотовый мед. Мед, залитый пчелами в ячейки и запечатанный восковыми крышечками, поступает в реализацию без обработки его человеком. Для изготовления сотового меда применяют секционные рамки или магазинные рамки, навощенные тонкой вощиной.

Сотохранилище, пасечное помещение для хранения запаса магазинных и гнездовых рамок с сотами. В хозяйствах, имеющих 200 — 500 пчелиных семей строят сотохранилище, соответственно, на 3 тыс. и 10 тыс. рамок и по специальным чертежам.

Соты пчелиные, восковые постройки пчел, предназначенные для воспитания потомства, создания и хранения запасов корма и круглосуточного пребывания на них пчелиной семьи. Пчелы строят соты пчелиные из воска, выделяемого их восковыми железами, состоят из трех основных форм ячеек: пчелиные, трутневые и маточники. В верхней части сота имеются также медовые ячейки более глубокие (16 — 17 мм) и с изгибом, предотвращающим вытекание меда. Между трутневыми и пчелиными ячейками, а также по краям сота пчелы строят переходные ячейки. Среди построек других насекомых соты пчелиные наиболее совершенны в отношении экономного использования строительного материала (воска), а также с точки зрения прочности.

Спаривание, введение трутнем спермы в половые органы неплодной пчелиной матки. Происходит в воздухе во время брачного вылета матки, на высоте 5 — 30 м, в радиусе до 15 км от пасеки, чаще в местах скопления трутней. Неплодная матка привлекает трутней острым запахом половых аттрактантов (см. *Феромоны*). За время брачного вылета она спаривается с 9 — 10 трутнями

Слет пчел, оставление улья пчелиной семьей в поисках нового жилища при сильном загрязнении гнезда, непригодности старых сотов для вывода расплода, недостатке корма, значительном размножении восковой моли, зараженности варроатозом и др. болезнями. В нормальных условиях жизнедеятельности пчелиной семьи слеты очень редки. Чаще слетают рои, посаженные в малообъемные с посторонним запахом улья, при потере матки, а также ослабленные нуклеусы.

Слюнные железы, ротовые железы, открывающиеся в ротовую полость, принимающие участие, совместно с ферментами вырабатываемыми грудной железой в процессе пищеварения. Глоточные и верхнечелюстные железы вырабатывают молочко и участвуют в секреции маточного в-ва (*см. Маточное вещество*).

Смена маток бывает: естественная, когда с. м. проводят сами пчелы во время роения пчел, когда в семье остается молодая матка, а старая с роем покидает улей, а также при тихой смене (самосмене) маток; искусственная смена маток, когда эту работу проводит пчеловод (*см. Подсадка маток*).

Снятие роя, помещение пчелиного роя в роевню. Не представляет затруднений, если рой привился на низкой ветке дерева или на привое в виде грозди. Тогда под гроздь пчел подставляют роевню с таким расчетом, чтобы висящая часть пчел входила в нее, и резким движением руки стряхивают рой. В других случаях роевых пчел сгребают берестовым черпаком и высыпают в роевню.

Сожительство маток, временное проживание в одной семье двух или нескольких маток. Возможно при тихой смене маток, когда в семье одновременно откладывают яйца матка-мать и матка-дочь. С. м. часто встречается у серых горных кавказских пчел и итальянских пчел. Однако это продолжается недолго и кончается смертью старой матки — ее убивают пчелы.

Созревание меда в улье, процесс превращения нектара в мед. Начинается после попадания нектара в медовый зобик пчелы и прекращается после запечатывания пчелами медовых ячеек сотов. В процессе созревания из меда испаряется избыток воды (сокращение до 18%), под действием фермента инвертазы сахароза расщепляется на глюкозу и фруктозу, а также происходят другие изменения.

Сокращение гнезд, удаление из гнезда пчелиных семей лишних, не обживаемых пчелами сотов. Проводят сокращение гнезд весной (во время беглого осмотра и весенней ревизии), в конце лета (снятие магазинов и вторых корпусов) и осенью (при сборке гнезд на зиму).

Сокращение гнезда с учетом силы семей пчел и тщательное его утепление способствуют поддержанию пчелами постоянной температуры, снижают рас-

1.3.2 Искусственные корма в пчеловодстве

Отсутствие достаточных запасов корма в пчелиной семье в неблагоприятные годы отрицательно сказывается на результатах ее зимовки. Опасность для зимовки пчел создают также запасы меда, сильно предрасположенные к кристаллизации, собранные с крестоцветных растений (горчица, рапс, сурепка) и подсолнечника в засушливые годы. Эти меда лучше не оставлять в зиму [Кочетов А.С., 2012].

Неподходящими для зимовки являются также вересковый и падевый мед, которые содержат большое количество не перевариваемых остатков, потребление которых зимой вызывает у пчел нарушение пищеварения и может привести к гибели семей. По данным Росстата 45% гибели пчелиных семей происходит именно вследствие потребления ими падевого меда [Роднова В.А., 2004; 2006; Маннапов А. Г., Ларионова О. С., Смольникова Е. А., 2011].

В связи со всем вышесказанным пчеловоды практикуют подкормки пчелиных семей сахарным сиропом в качестве заменителя углеводного корма. Замену меда на сахарный сироп рекомендуют также при наличии в нем спор *Nozema Apis* [Максименко Н.В., 2013]. Сахар также используют для стимулирующих подкормок пчелиных семей в целях ускорения их роста и развития после зимовки при отсутствии выделения нектара, обеспечиваемого медоносными ресурсами поддерживающего медосбора.

Современное матководство и производство маточного молочка в промышленных масштабах невозможно без использования значительных количеств сахарного сиропа, используемого для поддержания семей-воспитательниц [Димитриев А.О., 2016].

Возможность скармливания пчелам сахара в России известна с XIX века. Однако сахар заменяет мед только частично, так как в нем нет белков, органических кислот, витаминов, которые присутствуют в меду [Таранов Г.Ф., 1986]. Как известно, потребительский сахар представляет собой чистую сахарозу, при производстве которой из растительного сырья теряется большинство питательных веществ.

По данным разных авторов, на перенос сахарного сиропа и запечатывание корма в ячейках расходуется от 20 до 30 % сахара [Таранов Г.Ф., 1986; Кочетов А.С., 2012]. В опытах доказано, что потери сахара при скармливании пчелам сахарного сиропа составляет 21,1%. Позже, при позднем скармливании пчелам 50%-ного сахарного сиропа эти данные были подтверждены. В дальнейшем было выявлено, что на количество потерянного сахара влияет время кормления и концентрация сиропа. Экспериментально установлено, что чем позже скармливается сахарный сироп осенью (с 18 августа по 20 сентября), тем выше уровень сахарозы в зимнем корме (больше в 7 раз). При этом регистриру-

ется большое количество незапечатанными восковыми крышечками ячеек на сотах. В результате этого исследователи отмечают высокий уровень кристаллизации такого меда весной [Бикос, А., 1979; Таранов Г.Ф., 1986].

В то же время известно, что осеннее кормление пчел сахаром приводит к снижению расхода корма, а, следовательно, и к меньшей перегрузке кишечника экскрементами. Отмечают, что при переработке сахарного сиропа в «сахарный мед» и его использовании в зимний период, пчелиные семьи весной выходят с менее оплодотворенными гнздами, а рабочие пчелы бывают относительно меньше поражены нозематозом. Однако переработка пчелами сахарного сиропа вызывает уменьшение количества ферментов в глоточных железах, ускоряет наступление старости, сокращая продолжительность жизни пчел почти на 25-30% [Ларионова О.С., Маннапов А.Г., 2012].

Согласно исследованиям, подкормка пчел сухим сахаром требует в несколько раз больше ферментов инвертазы и диастазы, чем цветочный мед [Билаш Г.Д. и др. 2000]. Следствием этого увеличенного расхода ферментов является увеличение потребления пыльцы. По расчетам ученых на переработку 10 кг сахарного сиропа расходуется 32 г азотистых веществ, практически столько же расходуется на выращивание 10 000 пчел [Билаш, Н. Г., 200; 2002; 2003; Лебедев В.И., Билаш Н.Г., 2006].

Питаясь «сахарным медом» в зимне-весенний период, пчелы недополучают белок и поэтому расходуют белковые ресурсы своего тела, аккумулированные в жировом теле, что снижает их способность выращивать весной расплод [Таранов Г.Ф., 1986].

Кроме того, дача пчелиной семье большого количества сиропа, который должен быть переработан в течение короткого промежутка времени, приводит к тому, что количество ферментов, выделяемых пчелами, является недостаточным из-за ограниченных секреторных возможностей экзокринных желез медоносных пчел. В результате оптимизация процесса инверсии сахара не достигает достаточного уровня, что является в дальнейшем причиной его кристаллизации на сотах. При этом сокращается продолжительность жизни пчел [Бацилек Ж. и др. 1979; Таранов Г.Ф., 1986; Альберт Р. С., Ботяновский А. Г., 2002].

Надо также отметить, что на состояние зимующих пчел может влиять не только переработка сахарного сиропа, но и длительное питание пчел «сахарным» медом, так как сахарные меда содержат значительно меньше белковых веществ, чем натуральные и они в десятки раз беднее минеральными веществами, а витамины в них практически отсутствуют [Таранов Г.Ф., 1986].

Установлено, что в «сахарном» меде, переработанном и отложенном в сотах рабочими пчелами из сахарного сиропа, отсутствует 17 микроэлементов из

— наполняют зобики медом. Инстинкты у пчел служат для выработки более сложных рефлексов.

Условные рефлексы в жизни шмелей и пчел занимают особое место. Например, собирая нектар, шмели и пчелы ориентируются по цвету, запаху и форме цветков. Пчелы и шмели летят за нектаром в силу безусловного рефлекса. Когда пчела или шмель найдет корм в цветке с определенным сочетанием цвета, запаха и формы, то эти признаки для нее становятся условным сигналом. В данном случае у пчелы и шмеля вырабатывается условный рефлекс на эти признаки. Этот условный рефлекс приобретен пчелой и шмелем в процессе их жизни. Если это растение перестает выделять нектар, тогда условный рефлекс угасает, тогда он может образоваться на другое растение. Выработка условных рефлексов связана с воздействием двух факторов — раздражителя и пищевого подкрепления. Важную роль при этом играют зрение и обоняние. Изучение условных рефлексов позволило разработать приемы дрессировки пчел и шмелей на энтомофильные культуры (*см. Рецепторы*).

Для выработки условного рефлекса на запах определенного растения, например, клевера красного, в 30% сахарный сироп, охлажденный до 20 - 25°C поздно вечером или рано утром за 1,5 — 2,0 часа до начала лета пчел погружают венчики цветков растения, на которое желают направить пчел (в данном случае клевера). Объем цветков — не менее 1/4 объема сиропа. Ежедневно, с появления первых цветков клевера и в течение 20 дней, рано утром, до начала вылета пчел из ульев, семьям раздают по 100 г ароматизированного сиропа. Количество венчиков можно сократить в 5 — 8 раз, если их предварительно растереть в ступе. Д. П. повышает урожайность семян опыляемой культуры и медосборы, а также позволяет сократить семей пчел, используемых на опылении примерно в 5 раз. Д. п. дает большой эффект, когда семей пчел подвозят к массивам опыляемой культуры.

Рецепторы, специальные чувствительные образования, преобразующие раздражения воспринимаемым извне или из внутренней среды организма в нервное возбуждение, передаваемое в соответствующие структуры нервной системы и вызывающие ее специфическую активность. Рецепторы имеют различное строение. В зависимости от характера раздражения различают механо-химо-фото-термо-гидро-рецепторы.

Скребок-лопаточка, пчеловодческий инвентарь, используемый для очистки неотъемных ульевых доньев.

Скрещивание в пчеловодстве, метод разведения пчел, при котором спаривают маток и трутней разных пород и линий пчел. Применяют для получения межпородных помесей межлинейных гибридов.

Полиморфизм насекомых - существование нескольких внешне отличающихся форм у одного и того же вида. Данные формы часто приспособлены к выполнению особых функций в популяциях или семьях данного вида.

Полиморфизм половой - насекомые характеризуются дифференциацией особей на несколько форм: самцов, самок, рабочих (являются бесплодными самками). Порой при данном типе полиморфизма встречается появление дополнительных форм рабочих особей, специализированных на выполнение определенных функций. С целью обозначения различных форм таких полиморфных видов часто употребляют термин «**каста**». В пределах касты рабочих особей порой выделяют *полиэтические группы* — группы особей, занятых выполнением определённого круга обязанностей. В пределах одной полиэтической группы может быть несколько *функциональных групп* особей, выполняющих задачи, разные по конкретному содержанию, но сходные по типу поведения исполнителей.

Репелленты (от латинского — репелленс — отталкивающий, отвращающий), природные и синтетические вещества, отпугивающие животных.

Присутствие репеллента в растениях тормозит пищевую реакцию насекомых, при содержании Р. в высоких концентрациях, растения не используются ими в пищу. Действие Р. видоспецифично: растения определенного вида может быть Р. для одних видов насекомых и аттрактантом для других. По способу восприятия Р. могут быть дистантными (действующие на расстояние) и контактными. Действие дистантных Р. обусловлено запахом пищи, которые воспринимаются обонятельными органами пчел, а контактные Р. воспринимаются органами вкуса пчел, расположенных на ротовых придатках, усиках и ножках пчел. Репелленты, подавляющие пищевые реакции пчел, могут быть использованы для защиты растений от вредителей-насекомых.

Рабочие пчелы – особи с недоразвитыми яичниками, мельче маток, не способны к спариванию с самцами. Функции рабочих особей многообразны: выращивают расплод, поддерживают микроклиматические параметры в гнезде, принимают и перерабатывают нектар, полируют ячейки, строят соты, сторожат гнездо, собирают нектар и разведывают места со цветущими медоносами, приносят пыльцу и воду.

Рефлекс — реакция организма на раздражения рецепторов. Возникающие раздражения передаются центральной нервной системе, а затем к различным органам. Рефлексы различают безусловные и условные. Безусловные рефлексы (инстинкты), одна из особенностей которых — врожденность, отсутствие обучения для их осуществления. Например, расширение или суживание зрачка в зависимости от силы освещения, сосание груди матери новорожденным. У пчел: на стук по стенке улья отвечают гудением, в ответ на окуливание дымом

30, что содержится в цветочном меду. Фосфор, хотя и содержится, но его в 10 раз меньше, чем в натуральном меду.

Исследователи указывают, что осенняя переработка пчелами сахарного сиропа оказывает отрицательное влияние на процесс физиологической подготовки к зимовке. В частности, за время кормления сахаром у осенних пчел наблюдается уменьшение количества азота в брюшке на 20%, а также происходит дегенерация глоточных желез и жирового тела [Димитриев А.О., 2016]. Более того, в результате 4-летнего кормления пчел сахаром было установлено снижение яйценоскости маток, удлинение личиночного периода развития, уменьшение силы пчелиных семей и падение их медовой продуктивности [Таранов Г.Ф., 1986].

Таким образом, «сахарный мед» в отличие от меда натурального не содержит достаточного количества белков, минеральных солей, витаминов, что в свою очередь сказывается на нормальной жизнедеятельности пчел.

Чтобы устранить неполноценность заменителей меда, было предпринято ряд попыток по их обогащению. Так, еще в первой половине XX века, чтобы увеличить полноценность сахарного сиропа, в него добавляли вытяжку березовой пыльцы и коровье молоко. В опытах, для того чтобы сделать зимний корм полноценным, в сахарный сироп на каждый килограмм сахара вводили 100 г молока. При потреблении пчелиными особями такого обогащенного сиропа расход корма уменьшился на 5%. Кроме того, у пчел, зимующих на сахарномолочном сиропе, количество белка в их теле к концу зимы увеличивалось прямо пропорционально примеси молока. Нагрузка прямой кишки у пчел, потребляющих молочно-сахарный сироп, была несколько больше, чем у пчел, потреблявших чистый сахарный сироп, но меньше по сравнению с пчелами, зимовавшими на меду [Таранов Г.Ф., 1986].

Ученые и практики пчеловодной отрасли для обогащения сахарного сиропа при осеннем закармливании используют пыльцу. На 1 л сахарного сиропа добавляют 1,0 – 1,5 г пыльцы. При переработке такого сиропа пчелы в подопытных семьях не изнашивались, лучше перезимовывали (имели примерно в 2 раза меньше подмора), весной развивались быстрее и давали, в конечном счете на 43% больше валовой продукции. Однако слишком большое количество пыльцы (более 1,5 г на 1 л) приводило к ухудшению результатов зимовки пчел из-за перегруженности пищеварительного тракта непереваженными остатками корма [Маннапов А.Г., Ларионова О.С., Смольникова Е.А., 2011].

Французские исследователи разработали рецептуру и внедрили в производство углеводный корм для пчел, полученный путем гидролиза крахмала с добавлением мальтозы, и обогащенный в количестве 1% минеральными веществами, аминокислотами и витаминами группы В. Проведенные опыты показа-

ли превосходство данного вида корма не только по отношению к сахарному сиропу, но и акациевому меду [Кривцов Н.И. и др., 2010].

Таким образом, несмотря на то, что подкормки сахарным сиропом позволяют успешно решить ряд задач разведения и содержания пчел, в конечном итоге переработка сахарного сиропа пчелами ведет к дополнительному расходованию ими углеводов и белков, физическому износу клеток и тканей органов при его переработке, что приближает (ускоряет) наступление старости, сокращающее продолжительность жизни. Именно поэтому использование сахара в отрасли пчеловодстве до сих пор вызывает полемику.

1.3.3 Стимулирующие подкормки в пчеловодстве

Физиологическая стимуляция организма является одной из действенных мер повышения продуктивности сельскохозяйственных животных. При помощи стимулирующих веществ активизируют деятельность центральной нервной системы, гемопоэз, регенерацию тканей, секреторную деятельность желез и так далее. К числу таких физиологически активных средств относятся микроэлементы, антибиотики, витамины, биогенные и другие вещества [Таранов Г.Ф., 1986; Билаш, Н. Г., 2000; 2002; 2003].

Обобщая литературные сведения о значении микроэлементов в питании сельскохозяйственных животных, можно сказать, что их основная роль заключается в повышении активности различных ферментных систем - катализаторов биохимических процессов в организме. Микроэлементы, вводимые в рацион животных на фоне их недостатка в почве и кормах, действуют как стимуляторы, активизируя биологические процессы в организме [Билаш, Н. Г., 2000; 2002; 2003].

Еще более 50 лет назад ряд исследователей в качестве стимулирующих веществ предлагали использовать антибиотики, которые, помимо лечебного действия, в малых дозах могут оказывать и стимулирующее влияние на рост и жизнедеятельность организма. Доказано, что подкормка пчелиных семей сахарным сиропом с добавлением малых доз антибиотиков улучшает здоровье пчел, увеличивает выращивание расплода в семьях и повышает их продуктивность [Таранов Г.Ф., 1986]. Кроме того, они предлагали использовать в качестве натурального биологического стимулятора суспензию хлореллы. Благодаря содержанию в ней природного антибиотика, который был назван хлореллином, усиливается устойчивость пчел при их возможном контакте с ядохимикатами, снижается вероятность заболевания известковым расплодом, нозематозом, рядом других вирусных и бактериальных инфекций [Яковлев А. С., 1966; 1978].

Высевают ее как специальный медонос на при-пасечных участках. Норма высева 25 — 30 кг/га, а при широкорядном посеве — 10 — 12 кг/га. Семена легко осыпаются, поэтому до созревания следует срезать соцветия вместе со стеблем и просушивать в тени. Всему растению присущ запах свежих огурцов. Огуречная трава является не только медоносом, но имеет лекарственное значение, а молодые листья используются в пищу для приготовления салатов.

Одиночные пчелы не образуют сообществ или колоний, живут одиночно, каждый вид представлен только самкой и самцом, рабочих пчел не бывает. В мире свыше 20 тыс. видов. Оплодотворенная самка роет гнездо в почве или использует естественные пустоты. Гнездо состоит из нескольких ячеек, каждую из них заполняет кормом и откладывает яйцо и запечатывает ячейки. Личинки развиваются до взрослого состояния питаясь запасом корма. Одни делают гнезда в глиняных стенах в виде каналов. Черная крупная пчела (называют шмелем — плотником) свои ходы прокладывает в гнилом сухом дереве. Устраивают гнезда также в песчаной почве или внутри стеблей растений. Одиночные пчелы хорошие опылители, однако их численность резко сокращается.

Одуванчик лекарственный, общеизвестное многолетнее растение сем. астровых. Цветет с весны до осени, период массового цветения — конец весны и начало лета — до 25 — 30 суток. Важный источник пополнения запасов нектара и пыльцы в гнезде пчел. Нектаропродуктивность до 50 кг/га. При благоприятных условиях показание контрольного улья за день доходит до 1,5 — 2 кг.

Окраска пчел зависит от пигментов черного (меланина) и желтого (кутикулина) в наружном скелете — от их соотношения. Окраска пчел признак породный, а у шмелей - видовой. При скрещивании пчел с разной окраской доминирует желтый цвет. В одной и той же семье в течение лета могут встречаться пчелы с разной окраской в результате спаривания матки с несколькими трутнями разных пород. Среднерусские пчелы — темно-серые до черных, у итальянских и желтых кавказских пчел преобладает желтый цвет, а у остальных пчел преобладает серый различных оттенков.

Партеногенез — одна из форм полового размножения, при котором развитие женских половых клеток (яйцеклеток) происходит и без оплодотворения. Из неоплодотворенных яйцеклеток развиваются самцы — трутни, а из оплодотворенных — самки (рабочие пчелы и матки). Таким образом, трутень наследует только признаки матери. При скрещивании матки одной породы пчел с трутнями другой породы их матки и рабочие пчелы окажутся гибридами, а трутни — чистопородными. Установлены (чаще у южных пчел) случаи, когда из неоплодотворенных яиц развиваются не только самцы, но и особи женского пола — пчелы и даже матки.

Нектар — сладкая сахаристая жидкость, выделяемая нектарниками (органомы/железами растения, преимущественно цветками).

Нектар основной углеводистый корм для пчел. Пройдя ряд превращений под действием ферментов сначала в медовом зобике пчелы, а затем в ячейках сотов и теряя часть воды, нектар превращается в мед. Нектар состоит в основном из раствора различных Сахаров, содержит около 60 — 70% воды, а также органические кислоты, азотистые вещества, эфирные масла, минеральные соединения и т. д. Качество меда, его вкус, аромат и цвет зависит от качества нектара. Пчелы предпочитают нектар, содержащий 30 — 50% сахара, а нектар содержащий сахара менее 5% не берут, а свыше 70% не доступен пчелам из-за его высокой вязкости. У насекомоопыляемых растений нектар служит средством привлечения насекомых, а после опыления и оплодотворения цветка нектар перестает выделяться.

Обножка — цветочная пыльца, собранная пчелами и уложенная в виде комочков в углубления с наружной стороны голени (корзиночки) задних ножек рабочих особей. Пчелы формируют обножку из множества пыльцевых зерен цветков, смачивают нектаром или медом, отыгиваемым из медового зобика. Следовательно, по химическому составу обножка представляет собой смесь растительного и животного происхождения.

Для собирания пыльцы с цветков и формирования обножки пчелы пользуются ротовыми органами, ножками. Формирование обножки и перенос ее в корзиночки задних ножек — сложный процесс, который продолжается во время полета или отдыха пчел на цветках. За один вылет пчела приносит в двух своих обножках от 250 тыс. до 50 млн. пыльцевых зерен общим весом от 12 до 20 мг. Прилетев в улей, пчела складывает обножки в пустые ячейки, а сама вылетает за взятком. Ульевые пчелы своими головками утрамбовывают обножки в ячейках, добавляют нектар, мед, слюну, а когда ячейки заполнены на 2/3, сверху покрывают слоем меда. Во время хорошего медосбора эти ячейки пчелы полностью заливают медом и запечатывают. На пасеке, при усиленном поступлении обножки и достаточном количестве перги в гнезде можно отбирать обножку при помощи пыльце-уловителя. Отобранные обножки немедленно сушат — при температуре 40°C до влажности 10 — 12%. До сушки обножки можно хранить в течение до 2 суток при температуре 6°C, слоем 2 — 3 см. Допустимый срок хранения сухой обножки 2 года.

Огуречная трава встречается как сорняк в огородах и вокруг жилья. Это однолетнее растение семейства бурачниковых, цветет с начала лета до осени. Пчелы посещают растения в течение всего дня собирая нектар и пыльцу, даже в прохладную погоду. Общая медопродуктивность колеблется от 110 до 200 кг/га.

Однако было установлено, что все антибиотики, даже при минимальных концентрациях в корме, оказывая влияние на рост и продуктивность пчелиных семей, снижают продолжительность их жизни [Таранов Г.Ф., 1986].

Широко изучались и препараты, полученные из растительных объектов. При испытаниях биогенного стимулятора, полученного из алоэ, скормленного пчелам с сахарным сиропом, установлено увеличение количества расплода в семьях [Мельник В. Н. и др. 2001; 2006; Мишуковская Г. С., 2008].

За последние 10 лет на отечественном рынке появились и нашли применение различные новые биостимуляторы.

Одним из них является препарат «Апистим», содержащий комплекс микроэлементов (в частности, кобальт). Исследования, проведенные в лаборатории ветеринарной санитарии в пчеловодстве Всероссийского научно-исследовательского института ветеринарной санитарии, гигиены и экологии (ВНИИВСГЭ) показали, что препарат «Апистим» благотворно действует на организм медоносных пчел, повышает степень развития жирового тела, содержание общего количества липидов и глюкозы в гемолимфе пчел, увеличивает продолжительность жизни пчел в лабораторных условиях при содержании в садках более чем на 5 суток, и значительно улучшает физиологическое состояние задней кишки, что особенно важно для успешной зимовки [Козуб М.А., 2014].

Производственные испытания препарата «Апистим» подтвердили, что его применение повышает репродуктивную активность пчелиных маток в среднем на 25 - 30%. Добавление препарата в поилки на пасеках приводило к увеличению на 80% числа посещений их пчелами, по сравнению с поилками с чистой водой. Скармливание семьям в период наращивания молодых пчел на зиму (август - сентябрь) сахарного сиропа с добавлением препарата «Апистим» способствовало увеличению на 18 - 20% числа молодых особей, идущих в зиму, по сравнению с контролем, улучшался ход зимовки и физиологическое состояние насекомых после зимовки [Козуб М.А., 2014].

Современным биостимулятором является каротино-витаминный комплекс «Пчелка», изготовленный на основе экологически чистой хвои ели и сосны. В нем содержатся витамины группы А, В, С, Е, К, Н, РР; макро- (азот, фосфор, калий, кальций, магний, сера) и микро- (кобальт, железо, марганец, селен, цинк, медь, бор, молибден) элементы; эфирные масла, аминокислоты (лизин, метионин, триптофан, аргинин, гистидин, лейцин, изолейцин, фенилаланин, треонин, валин и глицин), комплекс биологически активных веществ и флавоноидов, а также чесночное масло и морская соль [Ларионова О.С., Маннапов А.Г., 2012].

Параллельно в лабораторных условиях проводили изучение антимикробной активности препарата «Пчелка» по отношению к возбудителям европейского гнильца и аскофероза. Результаты показали, что препарат обладает слабыми бактериостатическими и фунгистатическими действиями, что, по-видимому, обусловлено входящими в его состав эфирными маслами хвои и чеснока.

Специалистами ЗАО «Агробиопром» была разработана и успешно применена белково-витаминная, биологически активная подкормка для медоносных пчел «Стимовит». В качестве белковой части подкормка содержит 30% цветочной пыльцы. Входящие в ее состав аминокислоты, микро- и макроэлементы, витамины и другие биологически активные соединения оказывают стимулирующее действие на рост, развитие и продуктивность пчелиных семей, повышают резистентность пчел к неблагоприятным факторам внешней среды и к различным заболеваниям. Входящий в состав подкормки экстракт чеснока (сухой) обладает выраженным антимикробным действием [Козуб М.А., 2014].

Применение подкормок с препаратом «Стимовит» увеличило силу семей на 29,5%, количество печатного расплода возросло на 26% и количество меда - на 16,5% по сравнению с контролем [Козуб М.А., 2014].

Для стимуляции развития пчелиных семей предложен препарат «Ковитсан». В качестве действующего вещества он содержит микроэлементы и витамины. Подкормки с «Ковитсаном» пчелиных семей, содержащихся в теплицах, усиливали пищевую возбудимость личинок, и они поедали больше молочка. Так, трехдневные личинки в подопытных семьях съедали корма в среднем на 2 мг больше, чем в контроле. Повышенное потребление личинками корма оказывает заметное влияние на продолжительность индивидуального развития пчел в личиночный период [Елисеев А.Ф., Кочетов А.С., 2012].

«Ковитсан» оказал существенное влияние на яйценоскость маток в период наращивания силы семей к медосбору и в конце лета. Причем интенсивность яйцекладки возрастала через 5-7 дней после дачи стимулирующих подкормок. В период наращивания силы семей в зиму, продолжительность яйцекладки удлинялась в среднем на 7 дней. В подопытных семьях яйцекладка маток перед взятком в среднем была на 24,4% больше, чем в контроле, а при наращивании силы семей в зиму - на 12,4%. Благодаря ускоренному развитию подопытные пчелиные семьи к главному взятку наращивали пчел в среднем на 2 улочки больше, чем в контроле, а в конце сезона - на 1,5 улочки. Препарат «Ковитсан» оказывал значительное влияние на яйценоскость маток в семьях различной силы. Так, матки в подопытных семьях массой 1 кг превосходили контрольные на 28,3%, массой 2 кг - на 18,5%. Повышение яйценоскости маток способствует более быстрому наращиванию силы семей, увеличению количества расплода в

личи в составе молочка, которым пчелы кормят личинок будущих рабочих пчел и будущих маток.

О специфических свойствах маточного молочка говорят и следующие данные. За 6 дней, питаясь молочком, медом и пыльцой, личинки рабочих пчел увеличиваются в массе в 1300 — 1400 раз, а маточная личинка за 5 дней — в 2800 раз. Рабочие пчелы летом живут 35 — 40 дней, а зимой — 6 — 8 месяцев, а матки — до 4 — 5 лет. Матки, питаясь только молочком, в сутки могут откладывать до 2,5 — 3,0 тыс. яиц, вес которых превышает живую массу самой матки. В биологии и медицине нет другого вещества, которое оказывало бы подобный эффект на развитие, продолжительность жизни и продолжение рода. Поэтому началось всестороннее изучение состава маточного молочка, его свойства и возможности применения в медицине.

Медоносные растения — растения, образующие нектар и пыльцу. Служат источником естественных кормов для пчел и обеспечивают медосбор.

Напрыск — свежепринесенный нектар в ячейках сотов, еще не переработанный пчелами.

Наследственность, свойство организмов обеспечивать материальную и функциональную преемственность между поколениями. Осуществляется в процессе наследования, т. е. передачи от родителей к детям материальных единиц наследственности — генов, ответственных за формирование признаков и свойств организма, включая поведение.

Насонова железа, пахучая железа пчел, расположена между пятым и шестым спинными тергитами. Пахучий секрет, выделяемый клетками железы, накапливается в особой камере. У пчелы в обычной позе камера не имеет выхода, а когда пчела после окончания облета опускается у леткового отверстия головой к нему и слегка выгибает брюшко, камера выпячивается и выход из нее открывается. За счет движения крыльев рабочих пчел запах секрета быстро распространяется и насыщает воздушный поток. Этот запах облегчает нахождение улья пчелами. Когда изменяется положение улья или летка, рабочие пчелы, как отмечает В. И. Лебедев, интенсивно начинают выделять пахучие вещества. Посещая растения, обильно выделяющие нектар высокой концентрации, пчелы насыщают воздух запахом Н. Ж., что способствует привлечению пчел к этим растениям. Открыл и описал пахучую железу в 1882 г. советский зоолог, академик Насонов Н. В. (1855— 1939).

Незрелый мед, незапечатанный в сотах мед с содержанием воды свыше 20%. Выкачанный незрелый мед не выдерживает длительного хранения, т. к. быстро закисает, превращается в продукт, непригодный в пищу и для зимовки пчел. Незрелый мед по питательности, бактерицидности и лечебным свойствам уступает меду зрелому.

Этот секрет легко испаряется и воск затвердевает. У неплодной матки м. ж. выделяют ароматический секрет, привлекающий трутней, во время брачного вылета. У плодной матки секретруется особое маточное вещество, которое служит сигналом о наличии в семье плодной матки.

Маточное вещество — секрет плодной самки (матки), продуцируемый челюстными железами плодной матки, пропитывающий покровы ее тела. Пчелы, составляющие свиту матки, слизывают маточное вещество и при обмене кормом передают другим особям, что является сигналом о наличии матки в семье. Отсутствие маточного вещества (при гибели матки) или его резкое уменьшение стимулирует воспитание новых маток и переход семьи в роевое состояние. Запах маточного вещества привлекает пчел, по нему они легко находят матку. В. И. Лебедев отмечает, что доступ пчел только к трем ножкам и примерно к 4 мм² грудного отдела своей матки достаточно, чтобы предотвратить отстраивание свищевых маточников.

Маточное молочко — сметанообразная, непрозрачная масса молочно-белого или слабо-кремового цвета, слегка жгучего, кисло-сладкого вкуса и специфического аромата. Химический состав: вода — 60 — 70%, сухое вещество — 30 — 40%, белки — 10 — 18%, сахар — 9 — 15%, жиры — 1,5 — 7%, минеральные вещества — 0,7 — 1,5%. Маточное молочко — очень сложное и комплексное по химической структуре вещество. В его составе выявлено более 110 соединений, в том числе: 9 ферментов, 21 аминокислота, в том числе гаммаглобулин, две нуклеиновые кислоты (РНК, ДНК), 20 карбоновых и оксикарбоновых кислот, 15 микроэлементов, витамины комплексов В, витамины С, К, РР.

Маточное молочко — это секрет глоточных и верхнечелюстных желез у пчел-кормилиц в возрасте от 5 до 13 — 15 дней. Этот продукт используется для кормления пчелами личинок всех трех особей при выращивании маток, рабочих пчел и трутней. Развитие в стадии яйца у всех трех особей продолжается 3 дня, а личиночная стадия у матки 5 дней, рабочих пчел — 6, у трутней — 7 дней. Личинок будущих рабочих пчел и трутней в течение трех дней вскармливают молочком, а далее — смесью меда и пыльцы. В ячейках, где развиваются рабочие пчелы и трутни, молочко не остается. Однако личинку будущей матки в течение 5 дней пчелы обильно кормят только молочком. Например, в конце третьего дня развития маточной личинки накапливается до 150 — 500 мг маточного молочка. Как известно, трутни развиваются из неоплодотворенных яиц. Матки и рабочие пчелы развиваются из личинок, вышедших из оплодотворенных яиц. Однако, когда личинка в течение 5 дней питается обильно и только маточным молочком, она развивается в самку с хорошо развитыми половыми органами, способными спариваться с трутнями, и живой массой, превышающую живую массу рабочих пчел, в два-три раза. Имеются высказывания о раз-

гнездах и потребности в кормах. В связи с этим учеты пчел, прилетающих в улей с нектаром, показали, что в подопытных семьях массой 1 кг и при медосборе 0,5 кг интенсивность лета пчел увеличилась на 14,8-31,3%; в семьях массой 2 кг и при медосборе 1 кг - на 13,1-17,2 %; в семьях массой 3 кг и при медосборе 2 кг - на 15,5-18,1%. В конечном счете, отмечалось повышение восковой и медовой продуктивности пчелиных семей.

Так, уровень медосбора в подопытных семьях был на 21,7-26,2%, выделение воска на 10,9-25,2% выше, чем в контрольных. Анализ основных показателей зимовки свидетельствует, что в зимний период уменьшилось потребление корма на 17,0-20,8%. Количество подмора из расчета на 1 кг пчел снизилось на 6,2-9,7%. В итоге препарат рекомендован для использования в пчеловодстве в качестве стимулятора общего развития семей пчел и репродуктивной активности пчелиных маток [Маннапов А.Г., Антимирова О.А., 2016].

В 1992 - 1993 гг. Научно-исследовательский институт пчеловодства проводил работы по испытанию препарата РИАЛ, предложенного НПП "Биотехинвест" (Москва). Наибольшее влияние отмечалось в группе семей, получавших подкормку в дозе 50 мг/л сиропа - способность выращивать расплод увеличилась на 30 % [Макаров Н. В. и др. 1994].

Не имеющий в мире аналогов препарат под названием ВЭСП (витаминоэкдистероновый стимулятор пчел) был создан в лаборатории радиационной генетики Института общей генетики (ИОГ) имени Н.И. Вавилова Российской академии наук (г. Москва). Препарат представляет собой профилактическое и лечебное средство, способное помочь пчелиной семье в росте, развитии и борьбе с инфекциями [Кирюкин А. И., 1996]. В состав препарата входят витамин В12 (цианокобаламин), активно участвующий в метаболизме пчелы, но в ее организме не вырабатываемый, а также гормон линьки насекомых экдистерон, способствующий их нормальному развитию и плодовитости. Препарат абсолютно нетоксичен, к тому же он полностью перерабатывается организмом пчелы и выводится из него не более чем через трое суток. Поэтому ни в мед, ни в другие продукты пчеловодства он попасть в принципе не может.

Изучение проблемы стимулирования пчелиных семей в безвзяточный период с помощью феромонных препаратов показало, что применение транс-9-оксо-2-деценовой кислоты (9-ОДК) - наиболее активного химического вещества, выделенного из секрета мандибулярных желез матки - в составе сахарного сиропа приводит к более высокой летной активности пчел подопытной группы и увеличению медосбора в среднем на 13,9 % по сравнению с контролем, где пчелы получали сироп без феромона [Маннапов А.Г. и др. 2011].

Для стимулирования роста и развития семей, после выставки из зимовника, в ранневесенний период предлагают использовать стимулирующую под-

кормку пчел канди, в сочетании с феромонной композицией. Препарат представляет собой смесь равновеликих по объему растворов 1%-ного 9-ОДК и 0,01%-ных МЭФУК и МЭФПК в 96%-ном этиловом спирте. Опыты показали, что семьи пчел, которых подкармливали канди, содержащий феромон пчеломатки, отличались на протяжении всего активного периода большей живой массой. Это отразилось на увеличении их продуктивности, в среднем, по сравнению с контролем по сбору прополиса на 15,7%, заготовке цветочной пыльцы на 15,6% и по товарному меду на 29,2%. Препарат экологически безопасен и нетоксичен для пчел, так как в его состав входят только природные компоненты, используемые ими в процессе жизнедеятельности. Кроме того, в результате многолетних наблюдений замечено, что пчелиные семьи, подкормленные канди с «Кандисилом», меньше роятся, что, несомненно, также способствует увеличению их продуктивности особенно при разведении и содержании среднерусских пчел [Маннапов А.Г. и др. 2011].

Так же исследовали фитогормон эпибрассинолид, похожий на экдизон, отличающийся более высокой по сравнению с гормоном насекомых активностью, но с меньшей скоростью подвергающийся инактивации. Яйценоскость подопытных маток была на 40–60% больше, чем в контроле. В течение всего летнего сезона в подопытных семьях отмечалась более высокая летная и строительная активность пчел. Подопытные семьи зимовали лучше: средняя каловая нагрузка у них была не более 20 мг, против 25 мг в контроле (февраль). Гормон дает положительный эффект только в низкой концентрации (0,2 мг/л), увеличение ее может приводить к обратному действию [Антимиров С.В., 2004; 2007; Бойценюк Л. И., Антимиров С.В., 2000; Бойценюк Л.И. и др. 2001; 2002; 2007].

Универсальным, стимулирующим рост и развитие пчелиных семей является препарат «Овогид», представляющий гидролизат яйца. После применения его в составе стимулирующих подкормок, установили изменения в уровне фракций альбуминов, глобулинов и аминокислот, которые происходят в организме при стимулирующих подкормках только с белковыми наполнителями. Следовательно, данное обстоятельство несет практическое значение, связанное с успешной зимовкой семей. По данным авторов при добавлении препарата «Овогид» в сахарный сироп, продолжительность жизни пчелиных особей увеличивается на 8–16 дней [Лихотин А. К., 1993, Гиниятуллин М.Г., с соавт., 1996, Зайцев И.А. 2015, Димитриев А.О., 2016].

В биохимическом отношении препарат «Овогид» представляет собой продукт, полученный путем гидролитического расщепления яичного белка до аминокислот и пептидов. Препарат не обладает канцерогенным, токсическим, аллергическим и пирогенным свойствами на организм медоносных пчел. Он нормализует биохимические процессы в организме и стимулирует восстанов-

Леток — отверстие в пчелином улье, через которое пчелиные особи выходят из улья и заходят в улей, а также через которое осуществляется вентиляция улья.

Линия пчел — ряд поколений пчелиных семей, происходящих от одной матки родоначальницы (улучшательницы).

Лучшими опылителями люцерны являются дикие одиночные пчелы и шмели. Их около 150 видов, но для каждой зоны характерны 5—10 основных опылителей. Поэтому семенные посевы люцерны необходимо размещать вблизи естественных мест гнездования диких опылителей. Нужно иметь в виду, что дикие пчелы летают от гнезда более чем на 300 м. Нужно оберегать и защищать природные колонии диких опылителей, и в частности шмелей.

Люцерна — особенно трудноопыляемая культура и дает семена только при перекрестном опылении. Чтобы произошло опыление, цветки должны быть раскрыты принудительно и только насекомыми. При раскрывании цветков механическими средствами (с помощью веревок, волокуш) происходит самоопыление. Цветки люцерны опыляются только один раз — в момент раскрытия. Подвозить к семенным участкам надо только сильные шмелиные и пчелиные семьи и только через 3—4 дня после начала цветения. Обязательно применяют те же способы усиления опылительной деятельности пчел и шмелей, что и на семенниках клевера красного.

Люцерна посевная. Многолетнее растение из семейства бобовых. Ценная кормовая культура, хороший медонос, засухоустойчива, требовательна к почве, не выносит кислых и тяжелых почв. Возделывается в основном на Украине, Северном Кавказе, Казахстане, Средней Азии. На Урале она зацветает во второй декаде июня. Цветение семенников продолжается около 30 дней. Нектаропродуктивность 50—100 кг с 1 га. Химическую борьбу с сорняками и вредителями люцерны надо проводить с соблюдением инструкций — не применять их в период бутонизации и цветения.

Мальпигиевы сосуды — органы выделения вредных для организма шмелей и пчел веществ (мочевой кислоты и ее солей, щавелевокислого и углекислого кальция и др.). Расположены на границе средней и тонкой кишок в виде 100—150 длинных и тонких трубочек.

Мандибулярные железы (или верхнечелюстные железы). Расположены в голове у основания верхних челюстей (мандибул). Хорошо развиты у матки, слабо — у рабочих пчел, а у трутней не развиты. У рабочих особей м. ж. активно секретируют в период от 2 до 20 суток, затем дегенерируют. У молодых рабочих самок-кормилиц секрет м. ж. входит в состав молочка, которым пчелы и шмели кормят личинок. Позже, когда кормление личинок прекращается, м. ж. выделяют секрет, растворяющий воск, облегчающий отстройку восковых ячеек.

контрольного улья доходит до 5 — 7 кг, а сильные пчелосемьи могут собирать до 50 кг и больше меда.

Донники — кормовые и медоносные растения, семейства бобовых. Донник желтый и лекарственный — двухлетнее растение. Растет повсеместно. Отлично переносит холод и засуху. Цветет в течение 40 -г 45 дней, нектаровыделение устойчивое. Нектаропродуктивность дикорастущего около 200 кг с 1 га.

Дрессировка пчел и шмелей — прием искусственного усиления лётной деятельности пчел и шмелей на опыляемой культуре. Дрессировка пчел и шмелей основана на создании у них условных рефлексов на запах, цвет, форму и местоположение опыляемой культуры. Метод дрессировки пчел разработан профессором А. Ф. Губиным для улучшения опыления таких культур, как клевера красного, люцерны, огурца в теплицах и др., слабо посещаемых пчелами.

Если семенные участки на больших площадях, то за 2 — 3 дня до расстановки ульев с пчелами внутри массива через каждые 500 — 600 м делают поперечные прокосы. Пчелиные семьи размещают вокруг семенного поля и на прокосах группами, обеспечивая встречное опыление.

Клевер — род многолетних, реже однолетних, травянистых растений, семейства бобовых. Клевер белый, или клевер ползучий, — один из важнейших медоносов. Цветет все лето, массовое цветение — начало лета, более 30 суток. Выделяет много нектара при температуре 24 — 28°C и достаточной влажности. Один из важнейших медоносов в северной и средней полосе Европейской части. Медовая продуктивность около 100 кг с 1 га.

Клевер красный или луговой, важнейшее многолетнее, кормовое и почвоулучшающее растение. Цветет во второй половине июня и июле, иногда вторично в сентябре. Из-за глубокого залегания нектарников (8 — 12 мм) нектар трудно доступен пчелам, а поэтому пчелы заготавливают не более 20 — 25 кг меда с 1 га. Клевер красный нуждается в пчело- и шмелеопылении семенников. Имеются и другие виды клевера.

Клевер розовый или гибридный, цветет с середины июня по август. Медопродуктивность 100 — 130 кг с 1 га.

Кровеносная система — система сосудов и полостей, по которым в теле пчел и шмелей циркулирует гемолимфа. Кровеносная система у шмелей и пчел не замкнутая. Гемолимфа проходит по сосудам (сердцу и аорте) только часть пути — от брюшка к голове, а затем свободно изливается в полость тела, смывая внутренние органы и участвуя в обмене веществ. Движение гемолимфы обеспечивается пульсацией сердца и поддерживается работой спинной и брюшной диафрагм. Сердце пчелы и шмеля — длинная трубка с мышечными стенками, проходящая в спинной части брюшка, имеет 5 сообщающихся камер, задняя камера замкнута. Между камерами имеются клапаны.

ление клеток и тканей. Особая ценность препарата «Овогид» состоит в том, что его необходимо использовать при белковой недостаточности или отсутствии поступления цветочной пыльцы в улей в составе стимулирующей подкормки [Лихотин А. К., 1993; Зайцев И.А., 2015]. Так, пчелиные семьи, получавшие препарат «Овогид», выкармливали расплода на 11360 ячеек больше, чем контрольные, а товарного меда - на 16-18 кг соответственно.

Данный препарат положительно зарекомендовал себя при профилактике нозематоза. Было установлено, что при включении препарата «Овогид» в сахарный сироп или медовую сыту перед зимовкой, профилактика нозематоза обеспечивалась на 100%. По данным пчеловодов практиков на одну пчелиную семью требуется около 300 мл препарата на весь сезон [Лихотин А. К., 1993].

В последнее десятилетие препарат «Овогид» активно используют во многих областях России и в особенности Республике Удмуртии [Воробьева С.Л., 2015; Зайцев И.А., 2015; Димитриев А.О., 2016].

В лабораторном животноводстве и пчеловодстве проведены исследования по стимуляции роста, развития организма животных комплексным аминокислотновитаминным микроэлементным препаратом «Микровитам». Так, при введении в рацион хомяков и медоносных пчел комплексного аминокислотновитаминного препарата «Микровитам», восстанавливался дефицит и баланс микро - макроэлементов в организме хомяков и пчелиных особей (Ахмадиев Р.Р. и др., 2001; Ахмадиев Р.Р., Маннапов А.Г., 2002; Ахмадиев Р.Р., 2003; Мишуковская Г.С., 2008; Мишуковская Г.С., Мурзабаев Н.Р., Кузнецова Т.Н., 2014).

В целом в отрасли пчеловодства Российской Федерации для стимуляции развития пчелиных семей, повышения их продуктивности и резистентности к различным заболеваниям используются следующие стимулирующие препараты: биоспон [Воронов И.М., 1989], рибонуклеаза [Васьков Н.А., 1991], полиамин [Мельник В.Н., Муравская А.И., 2006], эндонуклеаза и эндоглиокин [Батуев Ю.В., 1992; Гробов О.Ф., 1994; Руденко Е.В. с соавт., 1996], эрдистерон [Москаленко П.Г. с соавт., 1992], овогид [Лихотин А.К., 1993], витамин-эрдистероновый стимулятор пчел [Какпаков В.Т., 1993; Ключников А.М., 1995; Масленникова В.И., 1995; Кирюкин А.И., 1996; Литвинов М.П., 1997], РИАЛ [Макаров Н.В. с соавт., 1994; 1995; Жаркова Г.Ю., 1996], апи-старт [Димитров Б., 1994], виран [Батуев Ю.М., Сычев М.М., 1994], кефирная сыворотка с углеводными компонентами [Дышаев А.Н., 1995], водный раствор эрдистерона [Шангараева Г.С. с соавт., 1999], дрожжевой продукт «Фаворит» [Билаш Н.Г., 2003], микровитам [Маннапов А.Г., Губайдуллин В.М., 2006], фитогормон – эпибрасинолид [Тимашева О.А., 2004; Антимилов С.В., 2005; 2007; Бойценюк Л.И., с соавт., 2007], апивитаминка, стимовит, feedbee, гармония природы, пчелодар [Козуб М.А., 2013; Чупахина О.К., Роднова В.А., 2013], лечебно-

профилактическая ультрадисперсная система «медь-железо-цинк» [Малькова С.А., Василенко Н.П., 2015], трутневый гомогенат [Саттарова А.А., с соавт., 2013], сыворотка гидролизованная обогащенная лактатами [Маннапов А.Г., Губайдуллин Н.М., 2009; Маннапов А.Г. с соавт., 2011], антивир и вирусан [Чупахина О.К., Роднова В.А., 2013], полизин и хитозан [Баньковский В.В., с соавт., 2013], кандисил, аписил и синтетические феромоны пчелиной матки [Маннапов А.Г., соавт., 2011, 2012].

Стимулирующие подкормки с белковыми, витаминными, аминокислотными, микроэlementными наполнителями и их композиционные формы, в различные периоды жизнедеятельности пчелиных семей, позволяют повысить в весенне-летний и осенний периоды выращивание расплода на 35,0 и 15,0% соответственно. При этом происходит выращивание в биоморфологическом отношении полноценных рабочих особей, проявляющих высокий уровень фуражировочной деятельности. При этом фуражировочная активность рабочих пчел по приносу нектара повышается на главном медосборе – от 20,7 до 78,6%, а уровень нагрузки медового зобика нектаром у рабочих особей увеличивается от 10,5 до 18,0%, отстройка листов заводской вошины (с углом основания дна ячейки в 130°) – на 15,0-25,0%.

В последние годы наметился успех в производстве вошины с параметрами, соответствующими природному стандарту [Маннапов А.Г., Редькова Л.А., Симоганов Н.А., 2014; Маннапов А.Г. и др. 2016]. В России начато производство вошины нового поколения, у которой основной параметр, угол в основании дна ячейки, приближен природному стандарту и составляет 110° [Маннапов А.Г., Симоганов Н.А., Редькова Л.А., 2014].

Несмотря на прогресс в производстве вошины, в период отстройки из нее сотов, наблюдается отсутствие поступления нектара и пыльцы в пчелиные семьи в ранневесенний период. Поэтому имеется необходимость сравнительного изучения влияния отстроенных сотов из вошины нового поколения на фоне стимулирующих подкормок с белковыми наполнителями на развитие глоточных желез рабочих особей, биохимический статус и биологические показатели организма рабочих пчел, рефлекс выкармливания расплода и продуктивные показатели пчелиных семей.

Контрольные вопросы

1. Перечислите специфические адаптации медоносной пчелы (*Apis mellifera mellifera* L.) обеспечивающей жизнедеятельность в естественной среде.

2. Какие виды рода *Apis*, характеризуются большим сходством по выбору мест для поселения и общему принципу гнездовой конструкции?

Генотип — совокупность всех генов организма, контролирующей развитие, строение и жизнедеятельность отдельных пчелиных особей и пчелиной семьи. Генотип не механический набор генов, а сложная система, где любой ген взаимодействует с остальными генами и внешней средой. Внешнее проявление признака или совокупность свойств и признаков организма наз. фенотипом. Признаки и свойства пчелиной семьи или ее фенотип — это результат взаимодействия генотипа с определенными условиями внешней среды. Например, если пчелиные семьи с одинаковым генотипом будут находиться в разных медосборных условиях, то и опылительная и продуктивная деятельность их будет не одинаковой.

Гетерозис - от греческого слова — изменение, превращение. Известно, что при скрещивании разных видов, рас, пород животных и сортов растений гибриды первого поколения по ряду признаков и свойств часто превосходят исходные родительские организмы... Это явление в селекции наз. гибридной мощностью. При скрещивании разных естественных пород и популяций у медоносных пчел и шмелей гибриды первого поколения по ряду признаков и свойств (например, повышение продуктивности по меду) превосходят своих родителей. Однако: 1) Гибридная мощность проявляется не в одинаковой степени в зависимости от исходных скрещиваемых пород, популяций и линий пчел и шмелей. 2) Во втором и последующих поколениях, при скрещивании гибридов между собой или гибридов одной из исходных пород, гибридная мощность затухает, продуктивность и жизнеспособность пчелиных семей снижается.

Гибридизация — спаривание или скрещивание разнородных в наследственном отношении животных. В зависимости от степени родства родителей различают Г. межвидовую и внутривидовую (межпородную). В пчеловодстве межвидовая гибридизация, напр., между медоносной и средней индийской пчелами положительных результатов не дала. Межпородная Г. применяется широко.

Дианауза – это пассивный период жизненного цикла насекомых и клещей, обеспечивающий им переживание неблагоприятных условий. Во время этого состояния организмы мало нуждаются в энергии, но их жизнедеятельность продолжается, хоть и с гораздо более медленным протеканием обменных процессов; для того, чтобы пережить период дианаузы и не погибнуть, они расходуют заранее накопленные жировые ресурсы.

Донник белый - двухлетнее засухоустойчивое, зимостойкое растение. Зацветает в условиях средней полосы России в начале июля, продолжительность цветения более 30 дней. Нектаровыделение обильное и устойчивое, один из ценнейших медоносов. В период цветения донника (сеянного) показание

чтобы в радиусе 2 — 3 км вокруг от мест пасеки и одиночных опылителей были пыльценосы.

Биология пчелиной семьи (от греч. биос — жизнь, логос — учение) — наука о жизни пчелиной семьи, изучающая состав ш. с., строение, развитие, поведение отдельных особей семьи, взаимоотношения между особями, устройство гнезда, жизнь семьи в течение года и др. Биология п. с. является основой всей пчеловодной науки. Каждому, кто занимается пчеловодством или хочет стать пчеловодом, не только желательно, но обязательно изучение биологии пч. с. пользуясь рекомендованной литературой.

Бомбидарий - гнездо шмелей устраиваемое в почве, подстилке, дуплах или брошенных гнёздах грызунов и птиц.

Бонитировка пчелиных семей – комплексная оценка пчелиных семей для установления породной принадлежности.

Выводковая камера - её стенки строятся из сухих растений мха, перьев, и шерсти животных, скреплены нектаром и воском с добавлением пыльцы. Затем самка формирует комок из смеси пыльцы с нектаром, строит на нём восковую выводковую камеру до 6-16 ячеек длиной 3-4 мм и диаметром 1мм

Гемолимфа — жидкость, циркулирующая в кровеносной системе у пчел. Состоит из жидкой части (плазмы) и плавающих в ней клеток (гемоцитов). Выполняет те же функции, что кровь и лимфа у позвоночных животных. Однако гемолимфа не содержит эритроцитов, а поэтому не выполняет дыхательную функцию, т. е. доставку кислорода к тканям и клеткам организма. Кроме того, гемолимфа не свертывается из-за отсутствия фибриногена, а при повреждении хитинового покрова пчела может потерять много гемолимфы и погибнуть.

Ген (от греческого генос — род, происхождение) — материальная единица наследственной информации. Каждый ген занимает свое определенное место в одной хромосоме. Гены представляют собой участки молекулы ДНК (реже — РНК), управляют всеми химическими реакциями, определяют его признаки. Гены ответственны за все, что является у организмов врожденным и наследственным. Каждый из генов контролирует наследование одного, а иногда и нескольких признаков.

Генетика пчел и шмелей. Генетика — наука, которая изучает два основных свойства организма — наследственность и изменчивость. Основные закономерности наследственности и изменчивости изучает общая генетика, а специфические закономерности, присущие отдельным видам — частная генетика. Генетика является теоретической основой селекции. Вместе с тем селекция имеет свои задачи, предмет и методы исследования.

3. Что собой представляют у всех четырех видов рода *Apis*, соты и в какой плоскости они их отстраивают?

4. Назовите одно из главных условий, определяющих выбор места поселения в естественной среде для видов рода *Apis*?

5. Что такое борть и какими параметрами они характеризуются?

6. Какими параметрами характеризуется воск, используемый пчелами для отстройки сотов?

7. Перечислите параметры структурно функциональной единицы – гнездовых построек – сота.

8. Как происходит отстройка сотов в бортях, колодах и ульях?

9. Что собой представляет восковая железа и какой тип секреции в воскоцитах медоносных пчел?

10. Какие факторы влияют на процесс восковыделения и строительство сотов в гнезде пчелиных семей?

11. Что собой представляет пчелиный промежуток – улочка, для чего она нужна пчелам?

12. В каких сотах пчелы выращивают расплод, складывают и сохраняют мед?

13. Какие пять типов ячеек отстраивают в пчелином соте *Apis mellifera mellifera* L.?

14. Что собой представляет старение сотов?

15. Какими параметрами характеризуются восковые мисочки и маточники?

16. Как ориентированы в гнезде сотовые постройки, что означает, ориентация сотов на холодный и теплый занос?

17. Назовите ученых внесших существенный вклад в изучение вопросов гнездовых построек?

18. Что собой представляет искусственная вощина?

19. Дайте классификацию искусственной вошины по параметру угла дна основания будущих ячеек сотов?

20. Как производят крепление вошины на рамках для превращения их в соты?

21. Как производят предупреждение вытягивания сотов при отстройке их из вошины?

22. Что такое синтетическая вощина, его преимущества и недостатки?

23. Какие корма используются для подкормки пчел?

24. Как приготовить сахарный сироп для подкормки пчелиных семей?

25. Что такое медовое сыто и почему она предпочтительнее для подкормки пчел, чем сахарный сироп?

26. Какие искусственные корма для подкормки пчелиных семей Вам известны?

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В гнездовых постройках жилищ медоносных пчел структурной единицей являются соты. Установлено, что ячейки сота имеют уникальную архитектуру строения. При отстройке гнездовых построек с использованием восковой вошины ячейки сотов и, в частности, угол основания ее дна будут повторять все заложенные в неё параметры. Уникальность структуры дна заключается в том, что чем меньше ее угол или он острее, тем глубже получается ячейка, из которой рабочая пчела после онтогенетического развития выходит по биоморфологическим параметрам крупной и биологически более полноценной. Данное обстоятельство связывают с большим потреблением молочка, получаемого пчелиными особями на личиночной стадии индивидуального развития.

Эксперименты по теме диссертационной работы проводили на пчелиных семьях учебно-опытной пасеки, лаборатории переработки воска и производства вошины кафедры аквакультуры и пчеловодства РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, а также пасеках ООО «Пчелокохоз Кисловодский» Ставропольского края с 2008 по 2016 гг. Всего проведено три серий экспериментов, общая схема исследований представлена в таблице 1.

Таблица 1

Общая схема исследований

Угол dna ячеек вошины, сота	Варианты подкормок, доза, кратность			Учитываемые показатели
130° - контроль	Сахарный сироп (СС): 1 л H ₂ O + 1 кг сахарного песка, по 450 мл, через 3 дня, 7 раз	1 л СС (1:1) + 4 г «Овогид», по 450 мл, через 3 дня, 7 раз	1 л СС (1:1) + 3 мл «Микро-вита», по 450 мл, через 3 дня, 7 раз	1. Серия: отстройка сотов из вошины. 2. Серия: развитие глоточных желез, содержание молочка в ячейках 3-х дневных личинок, масса личинок и рабочих пчел в онтогенезе, яйценоскость и динамика печатного расплода, содержание азота, жира, гликогена у суточных, 12-сут. и 24 суточных пчел. Экстерьерные признаки летней генерации пчел. 3. Серия: летная активность, пыльцевая нагрузка, нагрузка медового зобика. Товарный мед и воск, производство прополиса, цветочной пыльцы.
120°				
110°				

При постановке экспериментов руководствовались методическими указаниями НИИ пчеловодства «Методы проведения научно-исследовательских работ в пчеловодстве» (2000 г.). Объектом исследования служили пчелы 77-й,

Акация белая — дерево высотой до 20 — 25 м семейства бобовых. Распространена в южных районах России, в Ср. Азии. Разводят в населенных местах как декоративное растение, используется в озеленении и защитных лесонасаждениях. Отличный медонос. Цветет в конце мая и начале июня, обеспечивает главный медосбор. Медовая продуктивность — 600 — 700 кг с 1 га. Цветение продолжается 10 — 15 дней. Показание контрольного улья у сильных семей за день доходит до 8 — 10 кг. Мед с белой акации — один из лучших, с тонким ароматом, в жидком виде прозрачный, в осевшем — белый. Б. акацию разводят семенами, глубина заделки семян — 1,5 — 2,0 см. Еще лучше разводить 1 — 2 летними сеянцами.

Акация желтая — довольно высокий кустарник — медонос, обеспечивает поддерживающий медосбор. Встречается в садах, парках и скверах в Европейской части России, в зоне Урала и Сибири. Цветет в конце мая, хорошо посещается пчелами. Шмели и пчелы собирают нектар и пыльцу. Медовая продуктивность в условиях Урала около 100 кг с 1 га.

Акация представляет хорошую кустарниковую примесь в полезном лесоразведении на всех почвах, при этом она хорошо использует верхний слой почвы, т. к. корневая система ее располагается в верхнем слое горизонта.

Акклиматизация — приспособление человека, животного, насекомого или растения, к новым, непривычным, преимущественно климатическим и географическим условиям. Акклиматизация насекомых (шмелей, пчел) — приспособление их к новым природно-медосборным условиям, когда они попадают в другие географические зоны при их естественном расселении или в результате завоза человеком. Способствуют акклиматизации шмелей и пчел создание хороших условий кормления, содержания, племенной отбор и подбор.

Анатомия пчелы — наука о наружном и внутреннем строении пчелиных особей. Строение тела пчелиных особей представляет замечательный пример приспособлений насекомых к условиям существования.

Анемофильные растения — растения, опыляемые с помощью ветра.

Белковые корма — источник белка в питании рабочих пчел и трутней. Основным белковым кормом для пчел служит цветочная пыльца, которую пчелы собирают с растений, приносят в улей в виде обножки, складывают в ячейки. Ульевые рабочие пчелы утрамбовывают обножки, добавляют к ним мед и в результате молочнокислого брожения образуется перга. Пыльца и перга содержит до 20 — 25% белка, а также углеводы, жиры, витамины и минеральные вещества. При недостатке ее происходит белковое голодание пчел, снижается выращивание расплода, ухудшается качество рабочих особей и маток, а при отсутствии ее прекращается развитие семьи, и она погибает. Поэтому очень важно,

цы – 2,26 и 2,24 кг (в контрольной группе: товарного меда 20,9 кг, воска –0,9 кг, прополиса -0,142 кг, цветочной пыльцы – 1,13 кг).

Практические предложения

1. Для полноценного проявления генотипических свойств пчелиных семей карпатской породы рекомендуем содержать их на сотах с углом основания дна ячейки в 110°, применяя для их отстройки вошину нового поколения. В отрасли пчеловодства, в частности в перерабатывающих воск и выпускающих восковую вошину заводах, произвести переход на вальцы, обеспечивающие производство вошины нового поколения с углом основания будущих ячеек сотов в 110°.

2. Учитывая высокую физиологическую активность препаратов «Овогид» и в большей степени «Микровитам» на фоне использования сотов с ячейками на дне основания в 110°, рекомендуем широко применять их в пчеловодстве в качестве биостимуляторов, обладающих широким спектром действия в период весеннего роста и развития семей пчел.

3. При подкормке пчелиных семей препаратом «Микровитам» из расчета на пять литров сахарного сиропа, приготовленного в соотношении 1:1, добавлять 3,0 мл препарата «Микровитам» и скормливать пчелиным семьям из расчета по 450 мл, через 3 дня, семикратно с помощью потолочных кормушек; или на 1 л сахарного сиропа (1:1) добавлять 4,0 г препарата «Овогид». Доза, способ подкормки и ее кратность аналогична, предыдущему варианту.

54-й линии карпатской породы, кубитальный индекс исследованных пчел колебался от 37,0 до 43,0%, длина хоботка – 6,6 – 6,9 мм, тарзальный индекс – 52,3 – 57,0 %, длина крыла – 9,3 - 9,60 мм, ширина – 2,8 - 3,1 мм. Цифровые значения всех основных экстерьерных признаков исследованных пчел соответствовали стандарту карпатской породы [Маннапов А.Г., Храпова С.Н., Ляхов В.В., Донцов Р.В.//Пчеловодство. - 2013, № 9. – С.10-12].

В первой серии опытов мы устанавливали влияние вошины нового поколения с углом основания в 110 ° и трех вариантов стимулирующих подкормок на гнездостроительную деятельность пчелиных семей. Для этого было сформировано 9 групп по 5 пчелиных семей в каждой.

Пчелиные семьи в группы были подобраны по принципу пар-аналогов.

На начало опыта 2 мая, в каждой пчелиной семье пчелиные матки были в возрасте 1 года, количество печатного расплода по 145,0 квадратов, пчелы обсиживали по 8 улочек, количество кормового меда было по 9,0 кг.

В качестве первого варианта стимулирующей подкормки использовали сахарный сироп, приготовленный в соотношении один литр воды: один килограмм сахарного песка, при втором и третьем вариантах подкормок, в сахарный сироп, приготовленный вышеописанным способом, добавляли препараты «Овогид» и «Микровитам». Все виды стимулирующих подкормок давали из расчета по 450 мл на одну пчелиную семью, с помощью потолочных кормушек, семикратно, через каждые три дня. Стимулирующую подкормку с препаратом «Овогид» осуществляли согласно инструкции. Препарат «Овогид» представляет собой продукт гидролитического расщепления белков куриного яйца до уровня простейших пептидов. Поэтому в этом препарате сохраненные биологически активные вещества влияют на секреторную функцию глоточной и восковой желез рабочих пчел. Препарат расфасован в полиэтиленовые мешочки по 60 г. Содержимое мешочка растворяли в 15 литрах сахарного сиропа и давали по 450 мл с помощью потолочных кормушек семикратно через 3 дня.

Третий вариант стимулирующей подкормки готовили с добавлением в сахарный сироп комплексного аминокислотновитаминного микроэлементного препарата «Микровитам» (далее по тексту «Микровитам»). Для этого на пять литров сахарного сиропа, приготовленного в соотношении 1:1 добавляли 3 мл препарата «Микровитам». Доза, способ подкормки и ее кратность была аналогичной, что и в других вариантах.

Все три варианта стимулирующих подкормок испытывались в трех группах пчелиных семей, которым для отстройки давали вошину с различным углом дна в основании будущих ячеек. В 1-й контрольной группе для отстройки сотов использовали заводскую вошину с углом в основании дна ячеек 130 °, во 2-й группе - вошину с углом в основании ячеек 120°, в 3-й группе - вошину с

углом в основании ячеек 110°. Вошину получали на мини воскозаводе «Маргарите – 1» которая установлена в лаборатории переработки воска учебно-опытной пасеки.

Во второй серии опытов устанавливали влияние сотов с различным углом в основании дна ячеек на рост, развитие, хозяйственно полезные и биологические показатели пчелиных семей. Контрольную и опытные группы с вариантами стимулирующих подкормок формировали по аналогии с предыдущей серией исследований.

Однако здесь отличием являлось то, что вместо вошины были использованы отстроенные из нее соты. Варианты стимулирующих подкормок, их доза и кратность, способ подкормки были аналогичными, что и в предыдущей серии.

В третьей серии опытов изучали физиологические показатели, обеспечивающие продуктивные свойства пчелиных семей (летная активность, пыльцевая нагрузка, нагрузка медового зобика) и продуктивность по товарному меду, воску, собранной пыльцевой обножке и прополису. С учетом результатов опытов предыдущих серий в третьей серии были сформированы пять групп, по пять пчелиных семей в каждой: 1-я группа – контрольная, гнезда пчелиных семей комплектовались сотами с углом в основании дна ячеек 130°, стимулирующую подкормку проводили сахарным сиропом в соотношении 1:1; 2-я группа была аналогична первой, но здесь в сахарный сироп добавляли белковый препарат «Овогид»; в 3-й группе – препарат «Микровитам». Гнезда пчелиных семей 4-ой и 5-ой групп комплектовали сотами с углом в основании дна ячеек 110°, стимулирующую подкормку проводили препаратами «Овогид» и «Микровитам», соответственно.

Летно-фуражировочную активность по сбору нектара учитывали по числу возвращавшихся в улей пчел в 10 ч, 12 ч и 15 ч. Подсчет прилетающих рабочих особей в улей вели в течение трех минут. Точное определение данного показателя (учет количества вылетающих/прилетающих в улей пчел) определяли при помощи, установленной стационарно видеокамеры, которая фиксировалась по времени, а затем в замедленном режиме просматривалась на телеэкране. Нагрузку медового зобика (наполняемость нектаром) определяли взвешиванием отделенных препарированием медовых зобиков на торсионных весах. Общепринятым способом определяли медовую и восковую продуктивность и отстройку рамок с вошиной.

Получение разновозрастных пчел проводили инкубацией зрелого расплода в термостате марки ТС-80 при +35°C, где поддерживали 75-85% относительной влажности, помещая чашку Петри с водой. По 1000 однодневных пчел метили и возвращали в ульи по группам. Определение физиологического состояния

пе – на 53,4 мг, по сравнению с контрольной группой. Живая масса однодневных рабочих пчел весенней, летней и осенней генераций превышала показатель контрольной группы по 2-й группе на 9,98, 10,06 и 8,8%, по 3-й группе – на 11,39, 11,29 и 11,92%, соответственно.

5. Самые высокие уровни среднесуточной яйценоскости пчеломаток при всех видах стимулирующих подкормок регистрировали при использовании сотов с углом основания дна ячеек в 110°, их абсолютные значения были выше, по сравнению с контрольной группой, при подкормке с препаратом «Микровитам» в 1,66 раза, с «Овогид» – в 1,62 раза, сахарным сиропом – в 1,15 раза. При угле основания ячеек сота в 120° она была выше в 1,47, 1,26 и 1,09 раза, соответственно. По печатному расплоду и его сумме за три учета регистрировали аналогичную закономерность с разницей по сроку учета в 12 дней. При использовании сотов с углом основания дна ячеек в 110° печатного расплода было больше в 1,68, 1,63 и 1,14 раза, а при 120° – в 1,45, 1,26 и 1,08 раза, соответственно.

6. Пчелиные особи, выращенные в процессе индивидуального развития на сотах с дном основания ячеек в 110° по уровню содержания азота, жира и гликогена имеют наибольшие возможности для обеспечения гнездостроительной функции: у 12-ти дневных особей, при стимулирующей подкормке с препаратами «Микровитам» и «Овогид» превышение азота было в 1,4 и 1,29 раза, жира – в 1,77 и 1,69 раза, гликогена – в 1,62 и 1,5 раза, по сравнению с контрольной группой. У рабочих пчел, участвующих в фуражировочной деятельности (24-суточные) превышение в организме азота было в 1,37 и 1,32 раза, жира – в 1,72 и 1,52 раза, гликогена – в 1,97 и 1,86 раза, соответственно.

7. Развитие пчелиных особей в более объемных ячейках, возникающее в сотах с углом основания дна ячеек в 110°, позволяет выращивать рабочих пчел, которые по своим биоморфологическим показателям и параметрам экстерьера в наибольшей степени соответствуют стандарту карпатской породы и способны проявлять продуктивные свойства при наступлении главного медосбора. Рабочие пчелы, выращенные на сотах с ячейками дна в 110° при стимулирующих подкормках с препаратами «Микровитам» и «Овогид», превышали особей из контрольной группы на главном медосборе: по летной активности в 1,33 и 1,3 раза, по нагрузке медового зобика нектаром – в 1,41 и 1,4 раза, по пыльцевой нагрузке – 1,31 и 1,19 раза.

8. Выращивание и содержание пчелиных семей на сотах с углом основания дна ячеек в 110° с применением стимулирующих подкормок препаратами «Микровитам» и «Овогид» максимально способствовали получению товарной продукции: в расчете на одну пчелиную семью получено товарного меда 49,90 и 48,50 кг, воска – 2,29 и 2,14 кг, прополиса – 0,235 и 0,228 кг, цветочной пыль-

развития на сотах с дном основания ячеек в 110° по уровню содержания азота, жира и гликогена имели не только наибольшие возможности для обеспечения гнездостроительной функции (12 дневные), но и выполнению фуражировочной функции (24-суточные). При этом биоморфологические показатели медоносных пчел в наибольшей степени соответствуют стандарту карпатской породы, обеспечивающие как чистопородность, так и продуктивные свойства при наступлении главного медосбора.

Таким образом, проведенные исследования и изложенный фактический материал позволили раскрыть новые вопросы в гнездовых постройках пчелиных семей и биологии медоносных пчел, показать преимущество использования сотов с углом основания ячеек в 110° , соответствующих параметрам природного образца/стандарта и сделать следующие **выводы**:

1. Наиболее предпочтительной для гнездостроительной деятельности является восковая вошина с углом в основании дна будущих ячеек сотов в 110° , в особенности на фоне стимулирующей подкормки сахарным сиропом, содержащим препарат «Микровитам». Количество отстроенных сотов в этой группе было больше, по сравнению с контрольной группой на 132,3%, с препаратом «Овогид» – на 110,6%, без белковых наполнителей – на 88,2, а с углом основания ячеек в 120° - на 75,0%, на 46,0 %, на 32,7% соответственно.

2. Максимальный уровень развитости глоточных желез в процессе индивидуального развития регистрируется у пчелиных особей, выращенных на сотах с углом основания ячеек в 110° при стимулирующей подкормке с препаратами «Овогид» и «Микровитам», начиная с семи и девяти суточного возраста, достигая 3,98-4,0 баллов по шкале Гесса. При угле основания ячеек в 120° и 130° уровень данного параметра ниже на 14,1 и 18,34% соответственно.

3. Содержание личиночного молочка в ячейках сота, с углом основания дна в 110° при стимулирующей подкормке углеводным кормом, содержащим белковый препарат «Овогид» было больше, чем в контрольной группе, на 5,69 мг, а с «Микровитам» – на 7,5 мг. С углом основания ячеек сота в 120° описываемый параметр был больше на 2,3 мг и 3,4 мг соответственно. При выкармливании личинок летней генерации данный параметр был больше, по сравнению с контрольной группой, соответственно на 2,23 и 1,26 мг, у осенней генерации – на 3,36 и 3,14 мг.

4. Обильное снабжение молочком выкармливаемых личинок на сотах с углом основания ячеек в 110° и стимулирующих подкормках с препаратами «Овогид» (2-я группа) и «Микровитам» (3-я группа) позволяет получать полноценных личинок рабочих пчел как трехдневного возраста, так и перед запечатыванием на девятые сутки развития во 2-й, и особенно в 3-й группах. У девятидневных личинок 2-й группы живая масса была больше на 45,6 мг, а в 3-й груп-

меченых пчел в контрольной и опытных группах, проводили на 1-24 сутки (1-й, 7-й, 9-й, 12-й и 24-й). Выбор возраста основан на смене функций рабочих пчел в семье в онтогенезе.

Массу молодых пчел и личинок определяли на торсионных весах. Для получения яиц и личинок определенного возраста следили за откладкой яиц матками в одновременно подставленные в рамочные изоляторы соты.

Личиночный корм извлекали из ячеек, снимали его с тела личинок заранее взвешенными ватными тампонами и фильтровальными бумагами, а затем взвешивали на аналитических весах.

Определение рефлекса выкармливания расплода устанавливали по количеству печатного расплода, которое определяли рамкой сеткой со сторонами квадрата $5,0 \times 5,0$ см. В гнездовой рамке с полностью запечатанным расплодом количество квадратов составляет 80 квадратов (40+40) при учете обеих сторон соторамки. Для расчета темпа выкармливания расплода его количество учитывали через каждые 12 суток.

Яйценоскость пчеломаток определяли по формуле, используя данные учета печатного расплода: $Y = (n * 100) / 12$; где n – число квадратов на учетную дату, 100 – число ячеек в 1 квадрате, 12 – количество дней, в течение которых расплод находится в ячейке после запечатывания.

Состояние глоточных желез, взятых после препарирования у рабочих особей, оценивали 4-мя баллами по методике Гесса:

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

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

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

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

При определении биохимического статуса (содержание азота, жира и гликогена) готовили пробы пчел, каждую из которых делили на три части. Массу рабочих пчел в процессе экспериментов определяли взвешиванием на аналитических весах, предварительно усыпленных эфирным наркозом. При этом сырую массу у пчелиных особей определяли после удаления кишечника, а массу сухих – после высушивания при 102°C в сушильном шкафу СШ-40М. По разнице между сырой и сухой массой пчел определяли содержание воды в теле пчел. Для определения количества жира, высушенных пчел тщательно размельчали до получения порошкообразной однородной массы и помещали в предва-

рительно взвешенные пакеты из фильтровальной бумаги, взвешивали содержимое с пакетом. Пакет с содержимым помещали в бюксы и высушивали до постоянной массы в сушильном шкафу СШ-40М при 102° С. После этого пакеты загружали в аппарат Сокслета и экстрагировали жир диэтиловым эфиром. По истечении 18-часового экстрагирования пакеты с содержимым высушивали при 102°С до постоянной массы. Количество жира вычисляли по разнице массы пакетов до и после экстрагирования.

Количество азота в теле пчел определяли по методу Къельдаля.

Содержание гликогена в теле пчел определяли по методу Гуда в абсолютно сухом материале, который тщательно растирали. В пробирку с навеской исследуемого материала массой около 200 мг добавляли 2 мл 40%-ного раствора гидрата окиси калия и ставили в кипящую баню на 2 ч. Предварительную обработку исследуемой пробы щелочью проводили с целью разрушения простых сахаров. После омыления содержимое пробирок фильтровали через батиновый фильтр во флаконы. Из общего количества один мл фильтрата помещали в центрифужные пробирки, добавляли 8 мл 96%-ного спирта и несколько капель 10%-ного раствора серноокислого натрия. Затем тщательно взбалтывали пробирку и ждали появления осадка гликогена (примерно 10 мин). Гликоген (образующийся в виде осадка) отделяли центрифугированием, дважды промывали спиртом и центрифугировали. Спирт сливали, а осадок, помещая в кипящую водяную баню с 2 мл 1,0 н раствора HCl, гидролизовали в течение 2 ч. Вынимали пробирки из бани, нейтрализовали гидролизат 0,5 мл 60%-ного раствора едкого калия и определяли в нем количество редуцирующих сахаров методом Бертрана. Метод определения сахаров по Бертрону проводили с использованием жидкости Фелинга. Для этого данную жидкость добавляли в подготовленные с пробами пробирки и ставили на водяную баню на 6 мин, до образования осадка закиси меди. По истечении этого времени пробирки охлаждали и затем центрифугировали 3 раза, промывая осадок дистиллированной водой. После этого осадок закиси меди осторожно растворяли серноокислым окисным железом. Каждую пробу титровали 0,1 г раствором марганцовокислого калия. По числу мл марганцовокислого калия, пошедшего на титрование раствора перманганата калия, вычисляли эквивалентное содержание редуцирующих сахаров (в мг) во взятой пробе.

Валовый сбор меда определяли путем взвешивания, откаченного и оставленного в гнезде меда. Для этого в каждой семье до и после откачки, путем взвешивания медовых сотов, учитывали количество меда. Сбор пыльцы осуществляли навесными пыльце уловителями, а прополис - пластмассовой рамкой-решеткой, которую ставили сверху рамок. После заделывания рамки-решетки прополисом их отбирали и помещали в холодильник. Затем с рамок забирали

особенности на фоне стимулирующей подкормки сахарным сиропом, содержащим препараты «Микровитам» или «Овогид». Соты с углом основания ячеек в 110 ° быстрее подготавливались рабочими пчелами к засеву. Темпы среднесуточной яйценоскости пчеломаток на данных соторамках были высокими, по сравнению с использованными сотами с углом основания ячеек в 120° и 130°.

С другой стороны, максимальный уровень развитости глоточных желез в процессе индивидуального развития регистрируется у пчелиных особей, выращенных на сотах с углом основания ячеек в 110° при стимулирующей подкормке с препаратами «Овогид» и «Микровитам», начиная с семи и девяти суточного возраста, достигая 3,98-4,0 баллов по шкале Гесса. При микроскопировании препаратов, приготовленных препарированием глоточных желез рабочих особей данной группы, регистрировали то, что главный и боковые каналы совершенно закрыты, а между альвеолами отсутствуют промежутки, в концевых секреторных отделах альвеол выявляется некоторая мучнистость. Данная картина и указывала на максимальный уровень развития данной экзокринной железы. Такому развитию глоточных желез мы считаем, способствовало высокий уровень питания молочком будущих рабочих пчел на личиночной стадии развития. Это подтверждается большим содержанием молочка в ячейках сота, с углом основания дна в 110° при стимулирующей подкормке углеводным кормом. При этом как у 3-х дневных личинок летней генерации в ячейках данный параметр был больше по сравнению с контрольной группой, так и у осенней генерации. В ячейках с острым углом личинки плавали в молочке, а с развернутым - молочко контактировало лишь с нижней третью тела личинки. Поэтому, обильное снабжение молочком выкармливаемых личинок на сотах с углом основания ячеек в 110 ° и стимулирующих подкормках с препаратами «Овогид» / «Микровитам» позволяет получать полновесных личинок рабочих пчел как трехдневного возраста, так и перед запечатыванием на девятые сутки развития во 2-й, и особенно в 3-й группах. Вследствие этого живая масса однодневных рабочих пчел весенней, летней и осенней генераций превышала показатель контрольной группы по 2-й группе на 9,98, 10,06 и 8,8%, по 3-й группе – на 11,39, 11,29 и 11,92%, соответственно.

Рождение рабочих особей кондиционных по живой массе с развитыми глоточными железами, в особенности составляющих свиту пчелиной матки, которые осуществляли обильное ее кормление маточным молочком, обеспечивали высокий уровень среднесуточной яйценоскости пчеломаток. Данная закономерность прослеживалась и с уровнем закрытого (печатного) расплода. При этом высокие физиологические показатели, обеспечивающие продуктивность пчелиных семей, подтверждались биохимическим статусом рабочих особей. Вследствие этого рабочие пчелы, выращенные в процессе индивидуального

10. Какие различия в экстерьере рабочих пчел летней генерации регистрируются при выращенных на сотах с разным углом основания ячеек?

11. Почему летная активность рабочих пчел по типам медосбора в пчелиных семьях, выше выращенных на сотах с углом основания ячеек в 110° ?

12. Как взаимосвязана масса пчелиных особей с показателем пыльцевой нагрузки на различных типах медосбора?

13. Почему нагрузка медового зобика рабочих пчел на главном медосборе выше чем на поддерживающем?

14. Почему при определении экономических показателей пчелиной семьи применяют условные медовые единицы?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на искусственно созданные ульи для пчел, остаются вопросы, касающиеся соответствия параметров восковых построек, в частности сотов, образующих гнездо, природному образцу/стандарту. При этом технология содержания и разведения медоносных пчел в улье не обходится без отстройки гнездовых построек – соторамок из листов искусственной вошины. Причем если медоносные пчелы строят соты без вмешательства человека, в естественной среде, с углом основания дна ячеек в $95-109^\circ 28'$, то в ульях при отстройке соторамок данный параметр составляет $130-140^\circ$. Следовательно, переход от дупел, бортей и колодных ульев к соторамам в ульях состоялся без учета внутренней архитектуры ячеек. Таким образом, если «подражать природе», то углы в ромбах, образующих основания ячейки должны быть острыми ($95-109^\circ 28'$), но не развернутыми ($130-140^\circ$) [Маннапов У.А., Маннапов А.Г., 2010; Маннапов А.Г. и др. 2016]. Вследствие этого становится довольно интересным изучение вопросов роста и развития пчелиных семей и их продуктивных свойств на сотах с различным углом основания дна ячеек.

Практическая фундаментальность данного явления заключается в том, что при остром угле образуемого основаниями ромбов ячеек пчелиные матки в большей степени будут откладывать на соте пчелиные яйца (оплодотворенные). При этом, если для отстройки дается вошина с таким углом (острым), то инстинктивно ее охотнее будут отстраивать в соты рабочие пчелы 12-дневного и более старшего возраста. Проведенные эксперименты с вошиной нового поколения подтвердили необходимость обустройства гнезда с сотами, с архитектурой ячеек, сочетающих параметры природного стандарта. Так по результатам опытов, наиболее предпочтительным для гнездостроительной деятельности являлась восковая вошина с углом в основании дна будущих ячеек сотов в 110° , в

прополис. Восковую продуктивность семей пчел определяли путем подсчета количества отстроенных гнездовых, магазинных рамок и забруса при откачке меда. Массу 3-х дневных личинок определяли взвешиванием на электронных весах с точностью до трех знаков после целой цифры.

Экономическое обоснование результатов исследований проводили по количеству произведенных видов продукции пчеловодства, используя материалы Постановления Совета Министров РСФСР № 212 от 5.07.1989 года, где произведенная продукция пчеловодства оценивается в медовых единицах (МЕ) по установленным коэффициентам. Так, один кг меда равен одной медовой единице, воска – 2,5, чистопородная матка – 2,5, прополиса – 18,5, цветочной обножки (пыльцы) – 6,5. С учетом спроса и рыночных цен на продукцию пчеловодства при расчетах экономических показателей один кг меда и медовой единицы был взят в 270 рублей.

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

Контрольные вопросы

1. Что означает семьи пар-аналоги и для чего они нужны при постановке опытов?
2. Какие породы пчел разводятся в РФ?
3. Дайте биоморфологическую характеристику среднерусских пчел?
4. Охарактеризуйте карпатскую породу пчел?
5. Отличительные особенности серой горной кавказской пчелы от других пород разводимых в РФ?
6. Какие корма используют для стимуляции весеннего развития пчелиных семей?
7. Что такое белковые наполнители в искусственных кормах, используемых в отрасли пчеловодства?
8. Что собой представляет методика Гесса?
9. Какие методы определения азота в теле пчел Вам известны?
10. Как определяют содержание жира в организме медоносных пчел?
11. Какая методика используется при определении гликогена в организме пчел?
12. Что такое печатный расплод и как его замеряют?
13. Для чего и как определяют летную активность и нагрузку медового зобика у пчелиных семей?
14. Как устанавливают среднесуточную яйценоскость пчелиной матки?
15. Как осуществляют статистическую обработку результатов опыта?

Глава 3. БИОЛОГИЧЕСКИЕ, РЕПРОДУКТИВНЫЕ И ПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ НА СОТАХ С УГЛОМ ДНА ЯЧЕЕК ПРИРОДНОГО ОБРАЗЦА НА ФОНЕ СТИМУЛИРУЮЩИХ ПОДКОРМОК

3.1 Влияние вошины и сотов с различным углом основания ячеек на биологические показатели в пчелиной семье

3.1.1 Геометрия дна вошины и гнездостроительная активность пчелиных семей

Результаты исследования о влиянии геометрии основания ячейки вошины на отстройку сотов пчелиными семьями карпатской породы на фоне стимулирующей подкормки сахарным сиропом представлены в таблице 2.

Отстройку вошины проводили в пчелиных семьях контрольной и опытных групп после прохождения периода замены рабочих особей осенней генерации (зимовавших), на весеннюю генерацию (первое поколение после зимовки молодых пчел), на фоне стимулирующей подкормки сахарным сиропом. При этом учитывали наличие пчел устроительниц гнезда, которых регистрировали по наличию восковых пластин на восковых зеркальцах молодых пчел через 36 дней после выставки семей из зимовки. Анализ данных представленных в таблице 2 показал, что минимальная гнездостроительная деятельность регистрируется у пчелиных семей 1-й контрольной группы, максимальная – в 3-й группе. Пчелиные семьи 2-й группы по описываемому параметру уступали аналогичным значениям 3-й группы, но превосходили гнездостроительную активность своих сестер из 1-й контрольной группы.

Так, по результатам экспериментов нами установлено, что пчелиные семьи 3-й опытной группы по срокам наблюдений постоянно наращивали темпы гнездостроительной активности. При этом в мае пчелиные семьи описываемой группы отстроили максимальное количество вошины. В июне отстройка сотов пчелиными особями незначительно понижается, но остается довольно высокой по сравнению со 2-й группой, и, особенно 1-й контрольной группой. Пчелиными семьями 3-й группы в мае было отстроено 10,5 сотов из вошины нового поколения, а в июне – 6 сотов. Темпы гнездостроительной активности во 2-й группе уступали таковым данным выше описанной группы. До 14 мая количество отстроенных сотов пчелиными особями 2-й группы колебалось в пределах от 1,4 до 1,5 шт. Затем, к последующим срокам наблюдения гнездостроительная активность в данной группе незначительно понижается и в отрезке времени от 18 до 25 мая колеблется в пределах от 1,2 до 1,3 шт.

содержанием пчелиных семей регистрировалось в 4-й, и особенно в 5-й группах. Здесь описываемый показатель составил 9565,10 и 9986,20 рублей, соответственно. Уровень прибыли, регистрируемый в 4-й группе был выше аналогичного значения контрольной группы в 8,06 раза, а в 5-й группе – в 8,41 раза.

Минимальный уровень себестоимости произведенной продукции регистрировали в 5-й опытной группе. Здесь этот показатель был на уровне 136,06 руб. за одну медовую единицу. В 4-й группе он был незначительно выше, по сравнению с вышеописанной группой (5-я группа) – 138,3 руб. за одну медовую единицу. Наоборот, самые максимальные уровни себестоимости произведенной продукции регистрировали при использовании сотов в пчелиных семьях с углом основания дна ячеек в 130°. Так в зависимости от видов стимулирующих подкормок он составил в 1-й группе -234,15 руб. за одну медовую единицу., во 2-й группе – 210,58 руб. за одну медовую единицу., в 3-й группе – 201,31 руб. за одну медовую единицу. Себестоимость одной медовой единицы в 4-й группе была ниже, по сравнению с контрольным значением в 1,69 раза, а в 5-й группе – в 1,72 раза.

Контрольные вопросы

1. Почему пчелиные семьи быстрее отстраивают в соты, вошину с углом основания дна ячейки в 110°?
2. При выращивании пчелиных особей в каких сотах регистрируется высокая степень развития глоточных желез?
3. Почему секреция маточного молочка глоточными железами рабочих пчел 7-ми и 9-ти суточного возраста бывает максимальной?
4. Поясните механизм влияние архитектоники основания дна ячейки сота на живую массу трехдневных личинок?
5. На какие параметры жизнедеятельности пчелиных особей влияет их живая масса?
6. Какая живая масса у однодневных рабочих пчел регистрируется при выращивании на сотах с углом основания ячеек в 130°, в 120° и 110°?
7. Какая динамика изменения уровня азота в организме пчелиных особей в процессе онтогенеза регистрируется при выращивании на сотах с углом основания ячеек в 130°, в 120° и 110°?
8. Какая динамика изменения уровня жира в организме пчелиных особей в процессе онтогенеза регистрируется при выращивании на сотах с углом основания ячеек в 130°, в 120° и 110°?
9. Какая динамика изменения уровня гликогена в организме пчелиных особей в процессе онтогенеза регистрируется при выращивании на сотах с углом основания ячеек в 130°, в 120° и 110°?

Влияние геометрии дна ячейки вошины и стимулирующей подкормки сахарным сиропом на отстройку сотов пчелиными семьями карпатской породы, шт.

Даты учета отстройки сотов	Группа семей пчел и геометрия дна ячейки вошины использованной для отстройки		
	1. 130° - контрольная	2. 120°	3. 110°
2.V	1	1,4	2,1
10.V	1	1,5	2,2
14.V	0,8	1,5	2,3
18.V	0,7	1,2	2,5
25.V	1,1	1,3	2,4
2.VI	1	1,4	2
9.VI	1	1,3	2
16.VI	1	1,2	2
Отстроено всего в 3-х повторностях: M±m, шт., Cv=6,13%	<u>7,60±0,40</u>	<u>10,8±0,80*</u> Cv=4,15%	<u>17,5±0,60***</u> Cv=5,10%
Дано рамок с вошиной на 1 пчелиную семью, шт.	20,0	20,0	20,0
Отстроено, в %	46,5	61,7	87,5
В % к контролю	100,0	132,69	188,17

Примечание. Здесь и далее в таблицах: * - P≥0,95; ** - P≥0,99; *** - P ≥0,999 по сравнению с контрольной группой.

К следующему сроку наблюдения вновь регистрируется активизация гнездостроительной активности рабочими пчелами данной группы. Так ко 2 июня данный показатель увеличивается до 1,4 шт., но в последующие сроки, начиная с 9 по 16 июня - понижается с 1,3 до 1,2 сотов.

Аналогичная тенденция в гнездостроительной активности регистрировалась в пчелиных семьях 1-й контрольной группы. Однако здесь впервые два срока наблюдения было отстроено по одной соторамке, в следующие два срока – 0,8 и 0,7 сотов. К 25 мая описываемый параметр в данной группе повышается, составляя 1,1 шт. В остальные три срока наблюдения было отстроено по одной соторамке. За период проведения опытов со 2 мая по 16 июня пчелиными семьями 1-й контрольной группы было отстроено 7,6 сотов, во 2-й группе – 10,8 сотов, в 3-й группе – 17,5 сотов. Следовательно, на гнездостроительную активность пчелиных семей влияет вид используемой вошины, в частности угол основания дна будущих ячеек сота. Данное заключение основывается на том, что во всех трех группах пчелиные семьи получали одинаковую углеводную подкормку в виде сахарного сиропа. Так по результатам эксперимента при использовании вошины нового поколения с углом основания дна будущих ячеек сотов

Анализ представленных цифровых значений произведенной продукции показывает, что кондиционные по силе и качеству рабочих особей пчелиные семьи 4-й и 5-й групп отличились высокой продуктивностью. По результатам экспериментов в данных группах регистрировались не только самые максимальные показатели продуктивности пчелиных семей по традиционным продуктам - товарному меду, воску, но и по биологически активным продуктам, таким как прополис и цветочная обножка (таблица 25).

По совокупности произведенной продукции, выраженной в медовых единицах, пчелиные семьи контрольной и опытных групп сильно различаются между собой. В пчелиных семьях, где для выращивания и выкармливания расплода использовались соты с углом в основании дна ячейки в 110 ° и стимулирующей подкормке с препаратами «Овогид» (4-я группа) и «Микровитам» (5-я группа) произведено продукции в пересчете на медовые единицы в 2,19 и 2,25 раза больше, по сравнению с аналогичным значением, регистрируемым в контрольной группе (1-я группа). При этом максимальный уровень произведенной продукции, регистрируемый в 5-й группе, был выше аналогичного значения 2-й группы в 2,01 раза, 3-й группы – в 1,91 раза, 4-й групп – в 1,02 раза (таблица 26).

Обобщенная оценка экономической эффективности производства продукции пчеловодства в 1-й – 5-й группах, полученных при использовании сотов с различным углом основания ячеек и видов стимулирующих подкормок представлены в таблице 27. Так по результатам опытов установлено, что затраты на содержание пчелиных семей складываются из обеспечения их сахарным сиропом, белковыми их наполнителями (препараты «Овогид» и «Микровитам»), проведением ветеринарных обработок, обеспечения вошиной, обновления и ремонта пчеловодного инвентаря, а также удовлетворения жизненных потребностей самого пчеловода и прочих затрат. В 1-й группе описываемые затраты составили в среднем 7755 руб. на одну семью, во 2-й группе – 7800 руб. на одну семью, в 3-й группе – 7845 руб. на одну семью. Использование вошины нового поколения с углом основания ячеек в 110 ° несколько увеличивало общие затраты на содержание пчелиных семей. Так в 4-й группе он составил 10045 руб. на одну семью, а в 5-й группе – 10145 руб. на одну семью. Однако стоимость произведенной продукции, при переводе в медовые единицы, при стоимости одной медовой единицы в 270 руб., была выше аналогичного значения, регистрируемого в контрольной группе. При этом разность в превышении контрольной цифры по 4-й группе составила в 10667,7 руб. на одну семью, а по 5-й группе – 11188,8 руб. на одну семью. Данное обстоятельство положительно сказалось в получении прибыли от реализации всей произведенной продукции. Максимальное значение уровня прибыли при вычитании затрат, связанных с

равного 110° (3-я группа) регистрируется максимальная гнездостроительная активность. Вследствие этого в 3-й группе было отстроено 17,5 сотов. Во 2-й группе при использовании для отстройки сотов вошины с углом основания дна ячейки в 120°, он был меньше на 62,03% и составил 10,8 шт. В 1-й контрольной группе, где пчелиным семьям для отстройки сотов использовали вошину с углом основания будущих ячеек сотов в 130° количество отстроенных сотов было меньше, по сравнению с 3-й группой – на 130,3%, 2-й группы – на 42,1%.

В тоже время исследователи указывают, что при стимулирующей подкормке только сахарным сиропом пчелиные семьи не могут полноценно проявить гнездостроительную функцию. Это связано с тем, что в пчелиные семьи, наряду с углеводным кормом, должны поступать и белковые корма. Только в этом случае в воскоцитах восковой железы рабочих особей 12-18-ти дневного возраста будут постоянно формироваться предшественники восковых пластин.

В связи с вышесказанным нами проведены эксперименты по отстройке сотов из вошины, которые различались углом основания будущих ячеек на фоне подкормок с разными белковыми наполнителями (таблицы 3 и 4).

Результаты опыта показали, что добавление в сахарный сироп белковых наполнителей способствует повышению уровня секреторной деятельности восковых желез у рабочих пчел в тот период, когда они специализируются на гнездостроительную деятельность. Вследствие этого в пчелиных семьях контрольной и опытных группах повышается уровень гнездостроительной активности, регистрируемый по количеству отстроенных сотов. В 1-й контрольной группе число отстроенных сотов при включении в состав сахарного сиропа препарата «Овогид», по сравнению с таковыми значениями, регистрируемыми при использовании только сахарного сиропа (таблица 2), повышается на 0,8 шт. (таблица 3), а с «Микровитам» – на 2,0 шт. (таблица 4).

Более высокие уровни гнездостроительной активности пчелиных семей регистрировали при использовании вошины с углом в основании ячеек 120° на фоне стимулирующей подкормки с белковыми наполнителями в составе сахарного сиропа. Здесь описываемый параметр превышал аналогичное значение 1-й группы, где в качестве стимулирующей подкормки пчелосемьям давали сахарный сироп (1:1) (таблица 2), на 6,2 шт., а с добавлением в сахарный сироп препарата «Овогид» (таблица 3), на 5,2 шт.

Данный показатель был также выше и по отношению численных значений при сравнении их относительно с использованием, как сахарного сиропа, так и с добавлением препарата «Овогид» (таблицы 2 и 3). Разность средних значений описываемого параметра составила 3,0 шт.

Таблица 27
Оценка экономической эффективности производства производства продукции пчеловодства в группах семей, полученных при использовании сотов с различным углом основания ячеек и видов стимулирующих подкормок (в расчёте на одну семью)

Группы семей и использованные соты с углом основания ячеек в:	Затраты на содержание семьи пчёл в руб.	Получено продукции в МЕ	Стоимость продукции в руб.	Прибыль от реализации в руб.	Себестоимость одной МЕ	Рентабельность в %
130° + сахарный сироп (контроль)	7755	33,12	8942,40	1187,40	234,15	15,31
130° + СС+ «Овогид»	7800	37,04	10000,80	2200,80	210,58	28,22
130° + СС+ «Микровитам»	7845	38,97	10521,90	2676,90	201,31	34,12
110° + СС+ «Овогид»	10045	72,63	19610,10	9565,10	138,30	95,22
110° + СС+ «Микровитам»	10145	74,56	20131,20	9986,20	136,06	98,43

Примечание : 1 медовая единица 270 рублей

Количество произведенной продукции при использовании сотов с различным углом основания ячеек и видов стимулирующих подкормок (в среднем на одну пчелиную семью, n=5)

Группы семей и использованные соты с углом основания ячеек в:	Получено, кг:			
	товарного меда	воска	прополиса	пыльцы
130 ° + сахарный сироп (контроль)	20,90	0,9	0,142	1,13
130 ° + сахарный сироп + «Овогид»	23,80	1,13	0,145	1,19
130 ° + сахарный сироп + «Микровитам»	24,7	1,25	0,149	1,29
110 ° + сахарный сироп + «Овогид»	48,50	2,14	0,228	2,24
110 ° + сахарный сироп + «Микровитам»	49,90	2,25	0,235	2,26
Переводные коэффициенты в медовые единицы, за единицу продукции	1,0	2,5	18,5	6,5

Эффективность производства продукции при использовании сотов с различным углом основания ячеек и видов стимулирующих подкормок, выраженная в медовых единицах (в расчете на одну пчелиную семью)

Группы семей и использованные соты с углом основания ячеек в:	Получено продукции в медовых единицах				В % к контролю
	товарного меда	воска	прополиса	пыльцы	
130 ° + сахарный сироп (контроль)	20,9	2,25	2,63	7,35	33,12
130 ° + СС+ «Овогид»	23,8	2,83	2,68	7,74	37,04
130 ° + СС+ «Микровитам»	24,7	3,13	2,76	8,39	38,97
110 ° + СС+ «Овогид»	48,5	5,35	4,22	14,56	72,63
110 ° + СС+ «Микровитам»	49,9	5,63	4,35	14,69	74,56

88

Влияние геометрии дна ячейки вошины на фоне стимулирующих подкормок сахарным сиропом, содержащим препарат «Овогид» на отстройку сотов пчелиными семьями карпатской породы, шт.

Даты учета отстройки сотов	Группа семей пчел и геометрия дна ячейки вошины использованной для отстройки		
	1. 130° - СС + «Овогид», контрольная	2. 120° - СС+ «Овогид»	3. 110° - СС+ «Овогид»
2.V	1,1	1,7	2,3
10.V	1,0	2	2,1
14.V	1,0	1,7	2,6
18.V	1,1	2	2,4
25.V	1,0	1,8	2,6
2.VI	1,2	1,6	2,4
9.VI	1,0	1,5	2,6
16.VI	1,0	1,5	2,8
Отстроено всего в 3-х повторностях: M±m, шт., Cv=7,81%	<u>8,40±1,10</u>	<u>13,80±0,96**</u> Cv=5,34%	<u>19,8±0,75***</u> Cv=5,07%
Дано рамок с вошиной на 1 пчелиную семью, шт.	20,0	20,0	20,0
Отстроено, в %	47,00	69,00	99,00
В % к контролю	100,00	146,81	210,64

Самые максимальные параметры уровня гнездостроительной активности были отмечены при использовании для отстройки сотов вошины с углом основания будущих ячеек в 110°, но на фоне стимулирующей подкормки с добавлением в сахарный сироп препарата «Микровитам» (таблица 4). Так по результатам опытов при добавлении в сахарный сироп препарата «Микровитам» в 1-й группе (контрольная), где использовали вошину с углом в основании дна будущих ячеек в 130 ° было отстроено 9,6 шт. сотов. Во 2-й группе при использовании вошины с углом основания дна будущих ячеек сотов в 120 ° - 16,87 шт. сотов. В 3-й группе, пчелиным семьям, которым давали вошину с углом в основании дна ячеек будущих сотов 110 °, описываемый показатель составил 22,3 шт. Следовательно, гнездостроительная активность пчелиных семей повышается при использовании для отстройки сотов вошины с углом основания дна будущих ячеек сотов в 110 ° на фоне стимулирующей подкормки с добавлением препарата «Микровитам» (3-я группа, таблица 4). При этом описываемый параметр превышал аналогичное значение 1-й группы (контрольная группа) на 12,7 шт., 2-й группы – на 5,5 шт.

Таблица 4

Влияние геометрии дна ячейки вошины на фоне стимулирующих подкормок сахарным сиропом, содержащим препарат «Микровитам» на отстройку сотов пчелиными семьями карпатской породы, шт.

Даты учета отстройки сотов	Группа семей пчел и геометрия дна ячейки вошины использованной для отстройки		
	1. 130° - СС + «Микровитам», контрольная	2. 120° - СС+ «Микровитам»	3. 110° - СС+ «Микровитам»
2.V	1,20	2,00	2,40
10.V	1,10	2,20	3,00
14.V	1,20	2,00	2,70
18.V	1,30	2,10	2,80
25.V	1,30	2,50	3,00
2.VI	1,20	2,00	3,00
9.VI	1,20	2,00	2,70
16.VI	1,10	2,00	2,70
Отстроено всего в 3-х повторностях: $M \pm m$, шт.,	$9,60 \pm 1,35$ $Cv=4,19\%$	$16,80 \pm 0,76^{**}$ $Cv=6,23\%$	$22,30 \pm 0,80^{***}$ $Cv=4,37\%$
на 1 пчелиную семью дано рамок с вошиной, шт.	20,0	20,0	20,0
Отстроено, в %	48,00	84,00	111,50
В % к контролю	100,00	175,00	232,30

Данная разность особенно становится значимой при сравнении средних значений описываемого варианта с таковым параметром, при использовании в качестве стимулирующей подкормки только сахарного сиропа (таблица 2). Здесь разность средних значений по отношению к 1-й группе, по сравнению со средним значением 3-й группы, (таблица 4) составила 14,7 шт., ко 2-й группе – 11,5 шт., к 3-й группе – 4,8 шт.

Уровень гнездостроительной активности пчелиных семей при использовании в качестве стимулирующей подкормки сахарного сиропа с добавлением препарата «Микровитам», была также выше аналогичных значений относительно второго варианта опытов, где использовали подкормку, содержащую белковый препарат «Овогид» (таблицы 3 и 4). Так по результатам экспериментов пчелиные семьи с третьим вариантом подкормки при использовании вошины с углом основания будущих ячеек сотов в 110 ° (3-я группа) отстроили больше сотов, по сравнению со вторым вариантом, относительно 1-й группы на 13,9 шт., 2-й группы – на 8,5 шт., 3-й группы – на 2,5 шт.

Таким образом, результаты экспериментов позволяют заключить, что наиболее эффективным для гнездостроительной деятельности является использование вошины нового поколения с углом в основании дна будущих ячеек со-

Аналогичная закономерность установлена нами в отношении пчелиных семей по производству биологически активных продуктов прополиса и цветочной обножки (таблица 24).

Так, количество полученного прополиса от пчелиных семей, в которых при выращивании расплода использовались соты с углом основания дна ячеек в 130 °, колебалось в пределах от 142,4 до 148,6 г. Уровень описываемого параметра заметно повышался в пчелиных семьях, где выращивали расплод с использованием сотов с углом в основании дна ячейки в 110 °. Здесь при использовании стимулирующей подкормки с препаратом «Овогид» он составил 228,5 г, а с препаратом «Микровитам» – 234,9 г. По сравнению с 1-й контрольной группой он был выше в 4-й группе в 1,6 раза, а в 5-й группе – в 1,65 раза.

Таблица 24

Показатели производства пчелиными семьями прополиса и цветочной обножки

Группы и использованные соторамки с величиной угла, образуемого ромбами ячеек в:	Получено в расчете на 1 пчелиную семью			
	прополиса		цветочной обножки	
	г	в % к контролю	кг	в % к контролю
1. 130 ° + сахарный сироп – контрольная	142,40±0,11	100,00	1,13±0,07	100,00
2. 130 ° + СС+ «Овогид»	145,70±0,17	102,32	1,18±0,09	104,42
3. 130 ° + СС+ «Микровитам»	148,60±0,19*	104,35	1,29±0,08*	114,16
4. 110 ° + СС + «Овогид»	228,50±0,07***	160,46	2,24±0,04***	198,23
5. 110 ° + СС + «Микровитам»	234,90±0,09***	164,96	2,26±0,05***	200,00

Заготовка пыльцевой обножки наиболее интенсивно осуществлялась пчелиными семьями, где рабочие особи весенне-летней генерации выращивались с использованием сотов, отстроенных из вошины с углом основания дна ячейки в 110 °. Так от пчелиных семей 4-й группы, было получено 2,24 кг, а 5-й группы – 2,26 кг. Самый низкий показатель по данному виду продукции был зарегистрирован в 1-й контрольной группе, который составил 1,13 кг.

3.5.5 Экономическое обоснование результатов исследований

На продуктивные показатели пчелиных семей влияют множество факторов. Однако наиболее важными считаются - физиологическое состояние пчелиной семьи и качество пчелиных особей, выращенных к главному медосбору. Количество произведенной продукции, а также эффективность производства единицы продукции, при использовании сотов с различным углом основания ячеек и видов стимулирующих подкормок, выраженных в медовых единицах (МЕ), рассчитанное в среднем на одну пчелиную семью, представлены в таблицах 25 - 27.

3.5.4 Продуктивность пчелиных семей при выращивании рабочих особей на сотах с разным углом основания ячеек

Продуктивные показатели пчелиных семей по меду, воску, прополису и цветочной обножке при выращивании пчел с использованием сотов с различным углом основания дна ячеек и видов стимулирующих подкормок представлены в таблицах 23 и 24.

Анализ данных представленных в таблице 23 позволяет отметить, что минимальной продуктивностью характеризуются пчелиные семьи, в которых для воспроизводства пчелиных особей использовались соты с углом основания дна ячеек в 130°.

Так продуктивность пчелиных семей при использовании данных сотов и стимулирующей подкормке сахарным сиропом (1-я группа) составила по меду 20,9 кг, по воску – 0,9 кг. Во 2-й группе при тех же сотах, но со стимулирующей подкормкой с добавлением препарата «Овогид» продуктивность по меду увеличилась на 13,9%, а по воску – на 25,56%, которые в абсолютном значении составили 23,8 и 1,13 кг, соответственно. В 3-й группе, где стимулирующая подкормка включала препарат «Микровитам», а соты были с аналогичным углом в основании дна ячеек, что и в первых двух группах, описываемый параметр по меду и воску увеличился на 18,2% и 38,9%.

Самые максимальные показатели продуктивности были зарегистрированы в пчелиных семьях, в которых для воспроизводства пчелиных особей использовались соты с углом основания дна ячеек в 110° и стимулирующей подкормке с белковыми наполнителями, такими как «Овогид» и «Микровитам». Так от пчелиных семей 4-й группы в расчете на одну пчелиную семью было получено товарного меда 48,5 кг, воска - 2,14 кг, в 5-й группе – 49,9 и 2,25 кг, соответственно. При этом кратность превышения описываемых показателей по сравнению с 1-й группой составила, по 4-й группе 2,32 и 2,37 раза, по 5-й группе – 2,38 и 2,5 раза.

Таблица 23

Продуктивность пчелиных семей по меду и воску

Группы и использованные соторамки с величиной угла, образуемого ромбами ячеек в:	Получено в расчете на 1 пчелиную семью			
	товарного меда		воска	
	кг	в % к контролю	кг	в % к контролю
1. 130 ° + СС - контрольная	20,90±0,25	100,00	0,90±0,05	100,00
2. 130 ° + СС+ «Овогид»	23,80±0,30*	113,88	1,13±0,07*	125,56
3. 130 ° + СС+ «Микровитам»	24,70±0,18*	118,18	1,25±0,05*	138,89
4. 110 ° + СС + «Овогид»	48,50±0,13***	232,06	2,14±0,04***	237,78
5. 110 ° + СС + «Микровитам»	49,90±0,17***	238,76	2,25±0,07***	250,00

тов составляющим в 110°, в особенности на фоне стимулирующей подкормки сахарным сиропом, содержащим препарат «Микровитам».

Следовательно, пчелиные особи весьма чувствительны к параметрам дна основания будущих сотов, гравированных вальцами при производстве вошины, используемых для отстройки гнездовых построек. На данное обстоятельство указывается в работах Халифман, Васильевой (2006), Маннапов У.А., Маннапов А.Г. (2008-2011), Маннапов А.Г., с соавт., 2016. Исследователи данного направления указывают, что угол основания ячеек будущих сотов, гравированных вальцами при производстве вошины, не должен превышать 109-110°. По мнению выше представленных авторов, чем острее угол основания отстроенных сотов, тем выше в нем уровень маточного молочка, в котором находится личинка в процессе индивидуального развития. Это способствует рождению полновесных рабочих особей, соответствующих верхним физиологическим параметрам стандарта определенной породы пчел. Однако нам, в доступной литературе не встретились работы, в которых проводились исследования состояния глоточных желез рабочих особей после выращивания в сотах, отстроенных с использованием вошины нового поколения.

3.1.2 Степень развития глоточных желез при выращивании пчелиных особей в сотах с различным углом дна ячеек

Выкармливание личинок младшего возраста зависит от развитости глоточных желез пчел-кормилиц. Секрет глоточной (гипофарингеальной) железы у рабочих пчел начинает выделяться с 5-6 суточного возраста. Максимального развития данная железа достигает у пчел-кормилиц 9-ти суточного возраста.

Результаты исследования степени развития глоточных желез 7-ми и 9-ти суточных пчел-кормилиц, которые были выращены на сотах, отстроенных из вошины с разным углом основания дна ячеек на фоне стимулирующей подкормки с сахарным сиропом представлены в таблице 5 и 6.

Данные, представленные в таблице 5 показывают, что на степень развития глоточных желез рабочих пчел влияет угол дна ячеек сота, отстроенного из вошины с разным углом основания будущих ячеек.

Таблица 5

Степень развитости и состояние глоточных желез у семидневных рабочих пчел, участвующих в выкармливании расплода

Группы пчелиных семей:	Стат. показ.	Степень развитости глоточных желез, баллы		
		28.IV	26.V	24.VI
1. На сотах отстроенных, на заводской вошине, с углом основания ячеек в 130° + сахарный сироп	M	2,40	2,70	2,84
	±m	0,02	0,04	0,05
	Cv, %	2,80	3,50	4,56
2. На сотах отстроенных, на заводской вошине, с углом основания ячеек в 120° + сахарный сироп	M	3,00*	3,12*	3,25**
	±m	0,12	0,03	0,04
	Cv, %	7,25	6,43	3,86
3. На сотах отстроенных, на инновационной вошине, с углом основания ячеек в 110° + сахарный сироп	M	3,40**	3,60***	3,63***
	±m	0,09	0,07	0,10
	Cv, %	4,20	2,18	7,26

Так, у семидневных пчелиных особей, выращенных на отстроенных сотах из вошины с углом основания ячеек в 130°, на фоне стимулирующей подкормки с сахарным сиропом, морфологическая развитость структурных компонентов глоточных желез оценивалась у весенней генерации в 2,4 балла, у летней генерации в 2,7-2,84 балла.

Степень морфологической развитости глоточных желез у рабочих пчел данной категории в семидневном возрасте значительно повышается при выращивании их на сотах, отстроенных из вошины с углом основания будущих ячеек в 120° (2-я группа). Описываемый параметр во 2-й группе достигает у пчел-кормилец весенней генерации в семидневном возрасте 3,0 балла, у летней генерации, колеблется в пределах 3,12 - 3,25 балла.

Более высокий параметр морфологической развитости глоточных желез у семидневных пчел-кормилец регистрировался в 3-й группе, где процесс индивидуального развития пчел проходил на сотах, отстроенных на инновационной вошине. В данной группе морфологическая зрелость глоточных желез у пчел-кормилец весенней генерации составила 3,4 балла, а у летней генерации – 3,6-3,6 балла.

Морфологическая характеристика состояния глоточных желез у рабочих пчел-кормилец в контрольной и в опытных группах свидетельствует о тесной взаимосвязи степени их развития с функциональной специализацией пчел. По результатам экспериментов можно отметить, что у девятидневных пчелиных

У рабочих особей, выращенных при стимулирующей подкормке сахарным сиропом в сотах с ячейками dna основания в 130° (контрольная группа), на поддерживающем медосборе наполняемость нектарного зобика составила 30,7 мг. Во 2-й группе, где соты были с аналогичным углом dna основания ячеек, но использовалась стимулирующая подкормка с препаратом «Овогид», описываемый показатель увеличился незначительно, составив 32,9 мг. Аналогичный результат в показателе наполняемости медового зобика нектаром регистрировали у рабочих пчел из 3-й группы, где в стимулирующую подкормку вместо препарата «Овогид», был добавлен препарат «Микровитам» – 32,4 мг.

Уровень наполняемости медового зобика нектаром у рабочих пчел выращенных в сотах с ячейками dna основания в 110° и стимулирующих подкормках с добавлением препаратов «Овогид» и «Микровитам» был выше, по сравнению с данными вышеописанных групп (1-я контрольная, 2-я – 3-я опытные группы). Здесь разность, по отношению к средней арифметической цифре 1-й контрольной группы, в 4-й группе составила 10,2 мг, в 5-й группе – 10,8 мг. Кратность превышения значения контрольной цифры составила по 4-й группе в 1,33 раза, по 5-й группе 1,35 раза.

С наступлением главного медосбора в пчелиных семьях контрольной и опытных групп повысилась не только летняя медособирающая активность, но и масса приносимого нектара в медовом зобике рабочими пчелами. Так по результатам опытов в начале главного медосбора, по сравнению с поддерживающим медосбором, масса приносимого нектара в зобике рабочих пчел 1-й группы увеличилась на 10,8 мг, 2-й группы – на 9,2 мг, 3-й группы – на 10,3 мг, 4-й группы – 18,9 мг, 5-й группы – на 18,0 мг. В середине главного медосбора описываемый параметр увеличился на 17,6 мг, 17,0 мг, 17,8 мг, 27,5 мг и 27,7 мг. По отношению к контрольной цифре уровень данного показателя был выше по 4-й группе в 1,42 раза, по 5-й группе – в 1,43 раза. К концу главного медосбора масса приносимого нектара в медовом зобике пчелиных особей незначительно понижается: по 1-й группе до 46,1 мг, по 2-й группе – до 47,3 мг, по 3-й группе – до 48,0 мг, по 4-й группе – 62,5 мг, по 5-й группе – 62,7 мг.

Сравнительный анализ по среднеарифметическим значениям нагрузки медового зобика, в целом за период главного медосбора показал высокодостоверную разность по отношению к таковым данным рабочих особей, выращенных в сотах с углом в основании dna ячейки в 130° (1-я – 3-я группы) и 110° (4-я и 5-я группы). Так, в 4-й группе наполняемость нектаром медового зобика у рабочих пчел была выше, по сравнению с контрольным значением в 1,4 раза, в 5-й группе – в 1,41 раза.

группы. Так описываемый параметр в 1-й контрольной группе в период главного медосбора понижается до 13,6 мг (меньше на 10,9 мг). Аналогичную тенденцию регистрировали во всех опытных группах. Минимальные значения по пылевой нагрузке в разрезе опытных групп наблюдали во 2-й и 3-й группах. Здесь снижение описываемого параметра составило до 13,9 и 14,2 мг соответственно. В 4-й и 5-й группах уровень данного параметра был выше значений выше описанных групп. Следовательно, рабочие особи, выращенные в ячейках сотов с углом дна основания в 110 °, обеспечивают не только выполнение функции пчел-кормилец по выкармливанию полноценного расплода, но и воспитанию внеульевых, летных рабочих особей, способных к выполнению работ с повышенной функциональной нагрузкой.

3.5.3 Показатели нагрузки медового зобика рабочих пчел по типам медосбора

Нектар, приносимый рабочими особями в улей, транспортируется в медовом зобике. Загруженность медового зобика нектаром является особым показателем, характеризующем функциональные способности пчелиных особей и семьи в целом по медовой продуктивности. Результаты исследования нагрузки нектарного (медового) зобика, в зависимости от использованных вариантов сотов при выращивании, выкармливании и воспитании пчелиных особей и стимулирующих подкормок, представлены в таблице 22.

Таблица 22

Показатели нагрузки медового зобика рабочих пчел на различных типах медосбора (мг)

Типа медосбора:	Группы и масса нектарного зобика, мг				
	130°+ сахарный сироп, контрольная	130°+ СС + «Овогид»	130°+СС + «Микровитам»	110° + СС + «Овогид»	110° + СС + «Микровитам»
Поддерживающий	30,7±0,15	32,9±0,20	32,4±0,30	40,9±0,18**	41,5±0,17**
Главный:					
в начале	41,5±0,24	42,1±0,21	42,7±0,16	59,8±0,17**	59,5±0,16**
в середине	48,3±0,30	49,9±0,10	50,2±0,15	68,4±0,18***	69,2±0,14***
в конце	46,1±0,29	47,3±0,14	48,0±0,13	62,5±0,11***	62,7±0,15***
в среднем	45,3	46,4	47,0	63,6***	63,8***

особей изучаемый параметр достигает почти верхней границы степени морфологической зрелости (таблица 6). У пчелиных особей данного возраста по сравнению с семидневными пчелами-кормилицами в 1-й группе морфологическая развитость глоточных желез составляет у рабочих пчел весенней генерации 2,7 балла, у летней генерации – 2,9-2,97 балла. По сравнению с предыдущей возрастной группой (семидневные), он был выше у рабочих особей весенней генерации на 0,3 балла, у летней генерации - на 0,13 - 0,2 балла. Аналогичную тенденцию по развитости морфологических структур глоточных желез регистрировали во 2-й группе. Так у девяти дневных пчел-кормилец весенней генерации он составил 3,1 балла, а у летней генерации 3,28-3,54 балла. Самыми высокими уровнями по степени развитости морфологических структур характеризовались глоточные железы рабочих особей 3-й группы (таблица 6).

Таблица 6

Степень развитости и состояние глоточных желез у девятидневных рабочих пчел, участвующих в выкармливании расплода по вариантам опыта

Группы	Стат. показ.	Степень развитости глоточных желез, баллы		
		30.IV	28.V	26.VI
1. На сотах отстроенных, на заводской вошине, с углом основания ячеек в 130° + сахарный сироп	М	2,70	2,90	2,97
	±m	0,04	0,05	0,45
	Cv, %	2,60	3,10	4,00
2. На сотах отстроенных, на заводской вошине, с углом основания ячеек в 120° + сахарный сироп	М	3,10*	3,28*	3,54*
	±m	0,24	0,18	0,08
	Cv, %	6,58	4,27	5,43
3. На сотах отстроенных, на инновационной вошине, с углом основания ячеек в 110° + сахарный сироп	М	3,70**	3,72*	3,76*
	±m	0,16	0,12	0,15
	Cv, %	4,00	3,21	5,63

По результатам опыта у пчел-кормилец на 30 апреля (весенняя генерация) данный параметр составил 3,7 балла, на 30 мая – 3,72 балла, а на 30 июня (летняя генерация) – 3,76 балла. Разность между средними величинами по отношению к таковым данным, регистрируемыми в 1-й контрольной группе, составила у особей весенней генерации 1,0 балл ($p \leq 0,01$), на 26 мая – 0,82 балла ($p \leq 0,05$), у летней генерации (30 июня) – 0,79 балла ($p \leq 0,05$).

Уровень развития глоточных желез у девятидневных пчел-кормилец в 1-й группе весенней генерации, по сравнению с аналогичными данными семидневных, превышал на 0,3 балла, у летней генерации - на 0,13 балла; во 2-й группе – на 0,1 и 0,16 баллов; в 3-й группе – на 0,3 и 0,13 баллов соответственно. Как показали результаты опытов, уровень развитости морфологических структур глоточных желез при стимулирующей подкормке сахарным сиропом не достигает

верхней физиологической границы, свойственной данным структурам при постоянном поступлении белковых кормов в пчелиные семьи.

Результаты экспериментов по оценке влияния на степень развития морфологических структур сотов, которые были отстроены из вошины с разным углом основания ячеек на фоне стимулирующих подкормок сахарным сиропом в сочетании с препаратами «Овогид» и «Микровитам» у семи и девятидневных пчел представлены в таблицах 7 – 10.

Анализ результатов эксперимента позволяет отметить, что стимулирующие подкормки с белковыми наполнителями повышают темпы развития морфологических структур глоточных желез у рабочих особей исследованных возрастных групп. Однако уровень степени зрелости описываемого органа в биоморфологическом отношении различается в группах, в которых использовались соты, отстроенные из вошины с различным углом основания ячеек.

Таблица 7

Степень развитости и состояние глоточных желез у семидневных рабочих пчел, участвующих в выкармливании расплода при стимулирующей подкормке пчелиных семей сахарным сиропом, содержащим белковый препарат «Овогид»

Группа	Стат. показ.	Степень развитости глоточных желез, баллы		
		28.IV	26.V	24.VI
1. На сотах отстроенных, на заводской вошине, с углом основания ячеек в 130° + СС + «Овогид»	М	3,18	3,23	3,31
	±m	0,04	0,07	0,06
	Сv, %	3,20	4,25	3,37
2. На сотах отстроенных, на заводской вошине, с углом основания ячеек в 120° + СС + «Овогид»	М	3,46**	3,68**	3,82**
	±m	0,08	0,09	0,07
	Сv, %	5,53	5,05	4,84
3. На сотах отстроенных, на инновационной вошине, с углом основания ячеек в 110° + СС + «Овогид»	М	3,80**	3,85**	3,87**
	±m	0,21	0,18	0,16
	Сv, %	4,10	3,27	4,29

ценные пчелиные особи на сотах с различным углом основания дна ячеек, будут иметь различные потенциальные возможности в обеспечении как формирования, так и транспортировки (приноса) пыльцевой обножки, имеющей определенную массу в своих корзиночках, в улей (таблица 21).

Анализ данных представленных в таблице 21 позволяет отметить, что пчелиные особи, выращенные на сотах с углом основания дна ячеек в 110°, отличаются от своих сестер-сверстниц, выращенных на сотах с углом основания дна ячеек в 130°, возможностью полету и транспортировке в улей пыльцевой обножки с большей массой. По результатам опытов установлено, что эта закономерность в большей степени заметна в период поддерживающего медосбора. Так, рабочие пчелы фуражиры, приносящие цветочную обножку из 4-й, и, особенно 5-й групп, превосходили таковых особей из 1-й контрольной группы по пыльцевой нагрузке в 1,45 и 1,51 раза.

Таблица 21

Показатели пыльцевой нагрузки рабочих пчел на различных типах медосбора (мг)

Пыльцевая нагрузка у рабочих пчел на медосборе:	Группы и масса приносимой пыльцевой обножки, мг				
	130°+ сахарный сироп, контрольная	130°+ СС+ «Овогид»	130°+ СС + «Микровитам»	110° + СС+ «Овогид»	110° + СС + «Микровитам»
Поддерживающем	24,5±0,08	25,9±0,07	25,6±0,09	35,6±0,02***	36,9±0,01***
Главном:					
в начале	17,8±0,01	16,4±0,04	17,6±0,08	21,2±0,03***	24,3±0,04***
в середине	18,5±0,07	19,3±0,06	17,4±0,05	19,6±0,05	21,5±0,07**
в конце	13,6±0,08	13,9±0,02	14,2±0,03	18,9±0,02***	19,7±0,03***
в среднем	16,6	16,5	16,4	19,9**	21,8***

Разность средних арифметических значений по изучаемому показателю между 1-й контрольной и 4-й и 5-й групп была высокодостоверной. При этом пыльцевая нагрузка у пчелиных особей, выращенных в сотах с углом основания дна ячеек сота в 130° в зависимости от видов стимулирующих подкормок, была меньше на 11,1-12,4 мг и колебалась в незначительных пределах 24,5-25,9 мг (в опытных группах 35,6-36,9 мг).

С наступлением главного медосбора принос пыльцевой обножки в пчелиных семьях контрольной и опытных групп уменьшается. Наиболее значимо снижение пыльцевой нагрузки регистрируется у рабочих пчел из контрольной

ращивались на аналогичных сотах, что и в 1-й группе, но с использованием стимулирующей подкормки с добавлением препарата «Овогид», во время поддерживающего медосбора была незначительно выше контроля. Здесь описываемый параметр во 2-й группе был выше цифрового значения, регистрируемого в 1-й контрольной группе в 1,08 раза. Аналогичную тенденцию регистрировали и в 3-й группе, где использовали стимулирующую подкормку с препаратом «Микровитам». Разность средних величин между 1-й контрольной и 3-й группой по данному показателю была недостоверной, а кратность увеличения описываемого параметра была лишь в 1,1 раза. Несмотря на поддерживающий медосбор достоверное различие по разности средних арифметических величин летной деятельности рабочих пчел по сбору и приносу нектара в улей наблюдали в 4-й и 5-й группах. Здесь кратность увеличения фуражировочной активности, по сравнению с 1-й контрольной группой, составила по 4-й группе – в 1,29 раза, а в 5-й группе – в 1,32 раза. Особенно заметно различие в фуражировочной деятельности рабочих пчел из опытных групп, отмечается после наступления главного медосбора. При этом самый максимальный уровень описываемого показателя регистрировали в 4-й и 5-й группах, в которых рабочие особи летней генерации были выращены на сотах с углом основания ячеек в 110°. Так, если в контрольной группе его уровень к началу главного медосбора составил 327 шт., то в 4-й группе он был выше в 1,23 раза, а в 5-й группе – в 1,26 раза. В середине главного медосбора описываемый параметр был выше контрольного значения в 4-й и 5-й группах в 1,39 и 1,41 раза, соответственно. В конце главного медосбора летная активность понижается, что связано, прежде всего, уменьшением количества цветков в связи с формированием завязей. Однако, несмотря на это рабочие особи из 4-й и 5-й опытных групп достоверно превосходили своих сестер из контрольной группы по летной активности в 1,29 и 1,31 раза, соответственно.

3.5.2 Показатели пыльцевой нагрузки пчелиных особей на различных типах медосбора

На продуктивные показатели пчелиных семей влияет наличие в семье белкового корма. В питании медоносных пчел белковым кормом является цветочная обножка (пыльца), перерабатываемая в гнезде в пергу. Причем количество и масса приносимой пыльцы, а затем и количество ее переработанной в пергу является показателем выращивания полноценных в биоморфологическом отношении пчелиных особей. Вследствие этого считается, что при подготовке к главному медосбору, в особенности при выкармливании летней генерации рабочих пчел, семья не должна испытывать белковый недокорм. При этом, выра-

Таблица 8

Степень развитости и состояние глоточных желез у девятидневных рабочих пчел, участвующих в выкармливании расплода при стимулирующей подкормке с препаратом «Овогид»

Группы пчелиных семей:	Стат. показ.	Степень развитости глоточных желез, баллы		
		30.IV	28.V	26.VI
1. На сотах отстроенных, на заводской вошине, с углом основания ячеек в 130° + СС + «Овогид»	М	3,25	3,27	3,35
	±m	0,05	0,08	0,07
	Cv, %	3,47	4,06	3,29
2. На сотах отстроенных, на заводской вошине, с углом основания ячеек в 120° + СС + «Овогид»	М	3,49*	3,73*	3,86**
	±m	0,09	0,08	0,08
	Cv, %	5,21	5,37	4,11
3. На сотах отстроенных, на инновационной вошине, с углом основания ячеек в 110° + СС + «Овогид»	М	3,86**	3,88**	3,90**
	±m	0,18	0,13	0,19
	Cv, %	4,22	2,38	3,40

Таблица 9

Степень развитости глоточных желез у семидневных рабочих пчел, участвующих в выкармливании расплода при стимулирующей подкормке белковым препаратом «Микровитам»

Группы пчелиных семей:	Стат. показ.	Степень развитости глоточных желез, баллы		
		28.IV	26.V	24.VI
1. На сотах отстроенных, на заводской вошине, с углом основания ячеек в 130° + СС + «Микровитам»	М	3,27	3,28	3,37
	±m	0,04	0,06	0,05
	Cv, %	2,40	4,10	3,15
2. На сотах отстроенных, на заводской вошине, с углом основания ячеек в 120° + СС + «Микровитам»	М	3,51**	3,76**	3,88**
	±m	0,20	0,11	0,10
	Cv, %	6,42	4,18	5,00
3. На сотах отстроенных, на инновационной вошине, с углом основания ячеек в 110° + СС + «Микровитам»	М	3,94**	3,97**	3,98***
	±m	0,25	0,32	0,20
	Cv, %	3,40	3,00	5,10

Таблица 10

Степень развитости глоточных желез у девятидневных рабочих пчел, участвующих в выкармливании расплода при стимулирующей подкормке белковым препаратом «Микровитам»

Группы пчелиных семей:	Стат. показ.	Степень развитости глоточных желез, баллы		
		30.IV	28.V	26.VI
1. На сотах отстроенных, на заводской вошине, с углом основания ячеек в 130° + СС + «Микровитам»	М	3,28	3,29	3,38
	±m	0,08	0,11	0,09
	Cv, %	2,30	3,56	3,41
2. На сотах отстроенных, на заводской вошине, с углом основания ячеек в 120° + СС + «Микровитам»	М	3,53**	3,78**	3,89**
	±m	0,39	0,42	0,28
	Cv, %	5,30	3,94	4,42
3. На сотах отстроенных, на инновационной вошине, с углом основания ячеек в 110° + СС + «Микровитам»	М	3,97**	3,99**	4,00***
	±m	0,39	0,57	0,45
	Cv, %	3,16	2,45	3,38

Самый максимальный параметр по степени развития глоточной железы, оцениваемый в баллах, регистрировали в 3-й группе, где для индивидуального роста и развития пчелиных особей использовались соты, отстроенные из вошины с углом основания ячеек в 110° на фоне стимулирующей подкормки сахарным сиропом с препаратом «Микровитам» (таблицы 9, 10). Здесь даже у семидневных пчелиных особей как весенней, так и летней генераций описываемый параметр почти достигает верхней границы степени зрелости по шкале Гесса. Так у семидневных пчелиных особей развитость глоточной железы составила на 28 апреля (весенняя генерация) 3,94 балла, у девятидневных – 3,97 балла. На 26 мая и 24 июня (летняя генерация) описываемый параметр составил у рабочих пчел семидневнового возраста 3,97 и 3,99 балла, у девятидневных – 3,99 и 4,0 балла, соответственно.

Несколько ниже по уровню, по сравнению с вышеописанной 3-й группой, были показатели морфологической развитости глоточных желез у рабочих особей из 2-й группы, для индивидуального роста и развития которых использовали соты, отстроенные из вошины с углом в основании ячеек в 120°, при стимулирующей подкормке пчелиных семей сахарным сиропом, содержащим препарат «Микровитам». При этом цифровые значения описываемого параметра колебались у семи и девятидневных пчел на 28-30 апреля от 3,51 до 3,53 баллов, на 26-28 мая – от 3,76 до 3,78 баллов, на 24-26 июня – 3,88-3,89 баллов.

Самые минимальные значения степени морфологической развитости глоточных желез регистрировали у пчелиных особей, индивидуальное развитие

параметрам стандарта карпатской породы и способны проявлять продуктивные свойства при наступлении главного медосбора.

3.5. Физиологические показатели, обеспечивающие продуктивные свойства семей при выращивании рабочих пчел на сотах с разным углом основания ячеек

3.5.1 Летная активность рабочих пчел по типам медосбора

Изучение летной фуражировочной деятельности рабочих пчел по приносу нектара в контрольной и опытных группах свидетельствует о различиях динамики данного показателя, в разрезе групп как во время поддерживающего, так и главного медосборов.

Таблица 20

Летная медособирательная деятельность пчелиных семей

Летная активность пчелиных семей на медосборе:	Группы и количество прилетевших рабочих пчел, шт./3 мин.				
	130° + сахарный сироп, контрольная	130° + СС + «Овогид»	130° + СС + «Микровитам»	110° + СС + «Овогид»	110° + СС + «Микровитам»
Поддерживающем	221,0±8,0	239,0±6,0	242,0±7,0	286,0±5,0***	292,0±7,0***
Главном:					
в начале	327,0±9,0	340,0±8,0	351,0±6,0	402,0±4,0***	413,0±8,0***
в середине	385,0±6,0	397,0±9,0	394,0±7,0	536,0±9,0***	541,0±6,0***
в конце	379,0±9,0	388,0±7,0	390,0±8,0	489,0±6,0***	498,0±5,0***
в среднем	364,0	375,0	378,0	476,0***	484,0***

В контрольной группе фуражировочная активность пчел, выращенных на сотах с углом основания ячеек в 130° и стимулирующей подкормке сахарным сиропом, во время поддерживающего медосбора составила в наших опытах 221 пчел/3 мин., во время главного медосбора она возросла до 327 шт. (на 47,9%). В опытных группах фуражировочная деятельность рабочих пчел по приносу нектара была выше аналогичного показателя, регистрируемого в контрольной группе. Так установлена, что медособирательная деятельность, учитываемая через летную активность рабочих пчел во 2-й группе, где пчелиные особи вы-

Анализ представленных данных в таблице 19 позволяет отметить, что развитие пчелиных особей в сотах с различным углом основания ячеек влияет на параметры экстерьера. Так, у рабочих пчел, выращенных в сотах с углом основания дна ячеек в 130° при всех видах подкормок длина хоботка колебалась в пределах 6,56-6,58 мм, ширина крыла – 3,13 мм, длина крыла - 9,19 - 9,21 мм, ширина 3-го тергита – 4,85 - 4,86 мм, длина 3-го тергита – 2,16-2,17 мм, ширина 3-го стернита – 4,60 - 4,61 мм, длина 3-го стернита – 2,93-2,94 мм. Основным показателем, указывающим на породную принадлежность – кубитальный индекс, в описываемых группах колебался в пределах 41,3-42,5%. Обобщая результаты эксперимента по первым трем группам можно отметить, что у рабочих пчел, выращенных в процессе индивидуального развития в сотах с углом основания дна ячеек в 130° параметры экстерьерных признаков укладываются в нижнюю границу физиологической нормы стандарта карпатской породы пчел. При этом, кубитальный индекс, наоборот, почти достигает верхней границы параметров физиологической нормы стандарта описываемой породы пчел.

Результаты эксперимента в разрезе опытных групп показали, что с увеличением объема ячейки, который возникает в сотах, отстроенных из вошины с углом основания в 110° , происходит полноценное индивидуальное развитие пчелиных особей в процессе онтогенеза. Это обстоятельство подтверждается увеличением параметров экстерьерного профиля хитинового скелета и придатка ротового аппарата пчелиных особей.

Так по результатам промеров нижний придаток ротового аппарата – хоботок, у рабочих пчел из опытных групп увеличивается, по сравнению с контрольным значением, на 0,39 – 0,41 мм. Тенденцию к увеличению регистрировали и в параметрах крыла: по длине – на 0,11 - 0,13 мм, по ширине – на 0,03-0,04 мм. Аналогичную тенденцию отмечали по отношению к промерам 3-го тергита, показывающего объемность брюшка рабочих особей. Здесь описываемые параметры увеличивались по сравнению с контрольной цифрой на 0,02 - 0,03 мм и 0,03-0,05 мм, соответственно. В параметрах 3-го стернита данная разность по отношению к контрольным значениям также была к увеличению у рабочих особей из опытных групп – на 0,04 - 0,05 мм, соответственно. Особо следует отметить в отношении относительной величины основного породопределяющего признака – кубитального индекса. У рабочих особей из опытных групп он был наиболее типичным и колебался в пределах 37,8-38,7%.

Следовательно, развитие пчелиных особей в более объемных ячейках, возникающее вследствие отстройки сотов из вошины нового поколения с углом основания дна ячеек в 110° , позволяет выращивать рабочих пчел, которые по своим биоморфологическим признакам в наибольшей степени соответствуют

которых происходило в ячейках сотов, отстроенных из заводской вошины с углом в основании ячеек в 130° , пчелиные семьи которых получали аналогичную стимулирующую подкормку, что и в выше описанных группах. Однако уровень его был выше по сравнению с таковыми данными, регистрируемыми в группах с использованием в качестве стимулирующей подкормки сахарного сиропа (таблица 5, 6).

Анализ результатов опытов с использованием в составе сахарного сиропа белкового препарата «Овогид» показало, что он также положительно влияет на развитие морфологических структур глоточной железы в процессе индивидуального постнатального развития пчелиных особей. Однако при этом сохраняется выше описанная тенденция и закономерность, заключающаяся в том, что чем острее угол основания ячеек в отстроенных сотах, тем лучше проявляются биоморфологические составляющие оцениваемых структур глоточных желез у пчелиных особей. Так по данным опыта в 3-й группе пчелиные семьи, которые получали стимулирующую подкормку с добавлением белкового препарата «Овогид», степень развитости глоточных желез составила у семидневных пчел на 28 мая 3,8 балла, на 26 мая – 3,85 баллов, на 24 июня – 3,87 баллов. У девятидневных пчелиных особей описываемый параметр составил 3,86, 3,88 и 3,9 баллов, соответственно. Во 2-й группе данный показатель был меньше, по сравнению с аналогичным значением выше описанной группы (3 группа) на 0,34 и 0,37 баллов, на 0,17 и 0,15 баллов, на 0,05 и 0,04 баллов, соответственно. При этом максимальный показатель, регистрируемый у семидневных пчел с данным вариантом стимулирующей подкормки в 3-й группе, был выше аналогичного значения 1-й группы на 28-ое апреля и 26-ое мая на 0,62 балла, на 24-ое июня – на 0,56 баллов. У девятидневных рабочих особей – на 0,61, 0,61 и 0,55 баллов, соответственно.

Разность средних значений по степени развития глоточных желез между 1-й группой, с использованием в качестве стимулирующей подкормки сахарного сиропа (таблицы 5, 6) и 3-й группой, с добавлением в стимулирующую подкормку препарата «Микровитам» (таблицы 9, 10) показывает, что они различаются по срокам исследований у семидневных пчелиных особей на 1,54 балла, 1,27 и 1,14 баллов; у девятидневных – на 1,27 бала, 1,09 и 1,03 баллов. Следовательно, для полноценного развития глоточных желез пчелиных особей необходимо использовать соты, отстроенные из вошины нового поколения с углом основания в 110° на фоне стимулирующей подкормки с добавлением белкового препарата «Овогид» и, в особенности, «Микровитам».

3.1.3 Секреция маточного молочка глоточными железами рабочих пчел 7-ми и 9-ти суточного возраста

Репродукция маточного молочка является важной функцией пчел-кормилец при выращивании расплода, в особенности личинок младшего возраста. На данный физиологический показатель оказывает влияние, как наличие весеннего взятка, так и принос пыльцы. При совпадении этих факторов пчелиные семьи, по мнению Ф. Рутгнера, должны плавать в нектаре и пыльце. Причем лишь только в таком случае личинки младшего возраста будут плавать в молочке в процессе своего индивидуального развития. Данное обстоятельство особенно выгодно при выборе семей-воспитательниц для вывода пчелиных маток. Указывается, что наличие молочка в гнезде с открытым расплодом, надежный признак выявления рефлекса выращивания расплода. В то же время, если в семье углеводно-белкового питания недостаточно, то в гнезде регистрируется «сухой» расплод, что приводит к выращиванию некондиционных рабочих пчел. Вследствие этого практический интерес представляет оценка рефлекса выкармливания расплода по количеству личиночного корма в ячейках с трехдневными личинками на фоне исследуемых нами факторов, угла основания ячеек сота и стимулирующих подкормок с различными наполнителями (таблица 11).

Анализ результатов эксперимента позволяет отметить, что стимулирующая подкормка углеводным кормом, в частности сахарным сиропом, не полностью удовлетворяет потребности пчелиной семьи для выкармливания расплода. При этом на наш взгляд, в данном случае, на развитие пчелиных особей оказывает влияние острота угла основания ячеек сота. Вследствие этого 3-х дневные личинки, до запечатывания их восковыми крышечками, «плавали» в молочке на дне ячеек сотов, отстроенных из вошины с углом в основании ячеек в 110°.

В то же время маточное молочко покрывало чуть больше половины тела личинки при выращивании их в сотах, отстроенных из вошины с углом основания ячеек в 130°. А при выращивании их в сотах с углом основания в 120° молочко по уровню достигало чуть выше верхней трети поверхности тела 3-х дневных личинок. Так, по результатам опытов максимальное количество молочка, регистрируемое в ячейках с 3-х дневными личинками, было в ячейках сотов с углом основания в 110°. Здесь описываемый параметр у личинок весенней генерации, регистрируемый на 09 мая составил – 8,4 мг, у летней – 10,73 мг, у осенней – 11,40 мг. В ячейках сотов с углом основания в 120° содержание молочка было меньше на 1,1 – 1,32 мг. Самое минимальное содержание молочка регистрировали в контрольной группе с углом основания ячеек сотов в 130°. Содержание его на дне ячеек составило для личинок весенней генерации - 7,1 мг, летней – 7,9-8,0 мг, осенней - 8,6 мг.

превысил аналогичный показатель контрольной группы в 1,86 раза. Следовательно, использование в качестве подкормки композиционной формы сахарного сиропа с препаратом «Микровитам» в процессе онтогенеза, обеспечивает достаточное накопление резервных питательных веществ в организме рабочих пчел.

3.4. Экстерьерные признаки рабочих пчел летней генерации выращенных на сотах с разным углом основания ячеек

Исследователями установлено, что размеры тела и конечностей пчелиных особей оказываются меньше в ячейках мелких. Причем авторы указывают, что чем больше пространство, окружающее личинку и куколку в процессе индивидуального развития (онтогенеза), тем крупнее выходящая (вылупляющаяся) пчела. Исследователи также отмечают, что при недокорме происходит уменьшение не только массы, но и параметров хитинового скелета у прошедшей метаморфозы имаго. Этот вопрос становится интересным с позиции обеспечения продуктивных свойств пчелиных семей. Вследствие этого необходимо установить, в какую сторону уклоняются параметры экстерьерных признаков у медоносных пчел карпатской породы при выращивании в сотах с разным углом основания дна ячеек (таблица 19).

Таблица 19

Экстерьерные признаки рабочих особей летней генерации

Показатели	130 ° + сахарный сироп, контрольная	130 ° + СС + «Овогид»	130 ° + СС + «Микровитам»	110° + СС + «Овогид»	110° + СС + «Микровитам»
Длина хоботка	6,56±0,01	6,58±0,01	6,57±0,01	6,95±0,01	6,97±0,01
Ширина крыла	3,13±0,07	3,13±0,06	3,13±0,07	3,16±0,04	3,17±0,05
Длина крыла	9,20±0,53	9,19±0,42	9,21±0,31	9,32±0,11	9,32±0,15
Ширина 3-го тергита	4,85±0,03	4,86±0,02	4,85±0,01	4,89±0,01	4,90±0,01
Длина 3-го тергита	2,16±0,01	2,17±0,02	2,16±0,01	2,19±0,01	2,19±0,01
Ширина 3-го стернита	4,60±0,03	4,60±0,02	4,61±0,01	4,75±0,01	4,74±0,01
Длина 3-го стернита	2,93±0,01	2,94±0,01	2,94±0,01	2,99±0,01	2,98±0,01
Кубитальный индекс	42,1±0,75	42,5±0,56	41,3±0,39	37,8±0,27	38,7±0,35

Количество личиночного корма, откладываемое пчелами-кормилицами в ячейки 3-х дневных личинок по вариантам опыта

2. 120 °	10,02±0,36	13,20±0,41	14,00±0,60**
	Cv=0,26	Cv=0,29	Cv=0,40
3. 110°	12,35±0,91***	16,59±0,55***	18,56±0,53***
	Cv=0,30	Cv=0,26	Cv=0,37

Так у однодневных пчел содержание гликогена в 1-й группе колебалось в пределах от 7,0 до 8,28 мг. Во 2-й группе его уровень был несколько выше по сравнению с предыдущей контрольной группой.

У рабочих особей, выращенных в сотах с углом основания дна ячеек в 120° при стимулирующей подкормке сахарным сиропом он был равен 8,7 мг, при добавлении в сахарный сироп препарата «Овогид» – 9,8 мг, а с композиционной формой сахарного сиропа с препаратом «Микровитам» – 10,02 мг.

Уровень содержания гликогена заметно увеличивается в организме пчелиных особей выращенных на сотах отстроенных из вошины с углом основания дна ячеек в 110 ° (3-я группа). Так при стимулирующей подкормке сахарным сиропом содержание гликогена в 3-й группе по сравнению с аналогичным значением 1-й группы был выше в 1,29 раза, 2-й группы – в 1,03 раза. При втором варианте подкормки данный показатель в 3-й группе повышается до 12,0 мг, а с третьим вариантом подкормки – до 12,35 мг.

При использовании в качестве стимулирующей подкормки сахарного сиропа уровень гликогена в организме пчел повышается. В 1-й группе содержание гликогена увеличивается 2,8 мг, во 2-й группе – на 1,2 мг, в 3-й группе на 1,57 мг. На 17 июня у 24-дневных рабочих пчел в 1-й и 2-й группе уровень гликогена понижается, составляя 9,4 и 9,7 мг, соответственно. В 3-й группе наоборот уровень описываемого показателя продолжает незначительно увеличиваться, достигая численного значения в 11,65 мг. Стимулирующая подкормка с добавлением в сахарный сироп белкового препарата «Овогид» и, в особенности, «Микровитам» заметно активизировала увеличение содержания гликогена в теле пчелиных особей 12-дневного и 24-дневного возраста, выращенных на сотах с углом основания дна ячеек в 110 °. Так, по результатам опытов в 3-й группе у 12-дневных рабочих особей при втором варианте подкормки он увеличился до 15,3 мг, а с третьим вариантом стимулирующей подкормки – до 16,9 мг. У 24-дневных пчелиных особей описываемый показатель составил 17,5 и 18,56 мг, соответственно.

Приведенный цифровой материал в таблице 17 наглядно указывает на целесообразность применения в качестве стимулятора композиционной формы сахарного сиропа с препаратом «Микровитам». Так у 24 суточных рабочих пчел уровень содержания гликогена увеличился, по сравнению с аналогичными данными у суточных в 1 контрольной группе в 1,2 раза, во 2 опытной группе – в 1,39 раза, в 3 опытной группе – в 1,5 раза. При этом максимальный уровень содержания гликогена, регистрируемый в 3-й группе у пчел 24-дневного возраста

Группы семей пчел и соты с основаниями ячеек:	Содержание личиночного корма (M±m), мг			
	09.V	09.VI	09.VII	18.VIII
	Сахарный сироп			
1. 130 ° - контрольная	7,10±1,02 Cv=0,95	8,00±1,12 Cv=1,26	7,90±1,03 Cv=2,24	8,60±0,39 Cv=0,67
2. 120 °	7,30±0,83 Cv=0,64	9,00±1,27 Cv=0,90	8,85±1,38 Cv=3,38	10,08±1,10* Cv=2,62
3. 110°	8,40±0,37 Cv=0,57	10,12±2,14* Cv=0,60	10,73±1,56** Cv=3,23	11,40±1,18** Cv=2,40
	СС + «Овогид»			
1. 130 °	7,25±1,16 Cv=2,94	9,00±1,35 Cv=2,67	7,95±1,42 Cv=2,59	9,30±0,65 Cv=0,86
2. 120 °	9,40±0,60* Cv=2,63	10,28±1,62* Cv=3,42	9,16±1,67* Cv=2,96	11,74±1,23** Cv=2,87
3. 110°	12,79±0,40*** Cv=3,74	14,12±2,24*** Cv=5,57	12,70±1,29*** Cv=3,62	14,60±1,31*** Cv=4,25
	СС + «Микровитам»			
1. 130 °	7,68±1,00 Cv=1,39	10,50±1,10 Cv=1,35	9,15±1,30 Cv=2,60	10,90±0,54 Cv=0,91
2. 120 °	10,50±0,85** Cv=0,95	11,08±1,41** Cv=3,38	10,13±1,82** Cv=2,80	11,96±1,30** Cv=2,46
3. 110°	14,60±0,90*** Cv=1,32	15,40±2,65*** Cv=4,67	14,95±1,78*** Cv=3,27	16,83±1,70*** Cv=2,19

Восполнение углеводного корма (сахарный сироп) белковыми наполнителями, такими как «Овогид» и «Микровитам» увеличивало содержание маточного молочка в ячейках сотов, где выращивался открытый расплод младшего возраста. Однако закономерность преобладания личиночного корма (молочка) в ячейках с острым углом основания ячеек сохранялась.

По сравнению с 1-й группой (контроль) на 9 мая содержание личиночного молочка было максимальным в 3-й группе, где личинки развивались в ячейках сота, с углом основания в 110 ° при стимулирующей подкормке углеводным кормом, содержащим белковый препарат «Овогид» на 5,69 мг, а с «Микровитам» – на 7,5 мг. С углом основания ячеек сота в 120° описываемый параметр был больше контроля соответственно, на 2,3 мг и 3,4 мг. При выкармливании

личинок летней генерации на срок 9 июля данный параметр был больше по сравнению с контрольной группой, соответственно на 2,23 и 1,26 мг, у осенней генерации – на 3,36 и 3,14 мг.

Сравнительная оценка содержания молочка в ячейках сотов с углом основания в 110° при подкормке с белковыми наполнителями и в 130° при стимулирующей подкормке только с сахарным сиропом (контрольная группа с первым вариантом подкормки) показала, что его количество заметно больше с увеличением остроты угла основания ячеек в соте. Так уровень содержания молочка для выкармливания личинок был больше в 3-й группе с третьим вариантом стимулирующей подкормки, по сравнению с 1-й контрольной группой с первым вариантом подкормки (сахарный сироп) при выкармливании весенней генерации личинок в 2,06 раза (на 7,5 мг), летней генерации – в 1,93 раза (на 7,4 мг), осенней генерации – в 1,96 раза (на 8,23 мг).

3.1.4 Влияние архитектоники основания дна ячейки сота на живую массу трехдневных личинок

Личиночная стадия развития пчелиных особей позволяет учитывать второй основной принцип размножения - выраженность рефлекса выкармливания расплода в пчелиных семьях. Контролировать его можно не только количеством расплода, но через живую массу пчелиных особей на личиночной стадии развития. В связи с выше рассмотренными вопросами, в частности содержания молочка в ячейках сотов с разным углом основания ячеек, можно утверждать, что только при обилии молочка в ячейках, а также при высоком ее уровне будет происходить биохимическая конверсия в живую массу белков и аминокислот корма.

Результаты исследования изменения массы 3-х дневных личинок по вариантам опыта, согласно схеме исследований, представлены в таблице 12.

Анализ данных представленных в таблице 12 показывает, что в накоплении живой массы личинок в разрезе групп и вариантов использованных подкормок имеются различия. Следует подчеркнуть, что уровень накопления массы личинок зависит, как от архитектоники дна ячейки сотов, в котором они растут и развиваются, так и от видов подкормок (углеводный, углеводно-белковый).

По результатам эксперимента самые высокие параметры накопления живой массы личинками регистрировались с третьим вариантом стимулирующих подкормок, при добавлении в сахарный сироп препарата «Микровитам».

Аналогичная тенденция в накоплении жира в организме регистрировалась у рабочих особей 2-й и 3-й групп при стимулирующей подкормке сахарным сиропом с добавлением белкового препарата «Овогид». Однако здесь по уровню они были несколько более высокими, по сравнению с данными контрольной группы (таблица 17).

3.3.3 Динамика изменения уровня гликогена в организме пчелиных особей в процессе онтогенеза

В биохимическом отношении гликоген в организме пчел участвует в углеводном обмене. При этом основной функцией гликогена является запасание энергии, используемой в процессе полета и восстановление структурных повреждений, возникающих при конформационных сокращениях, происходящих в актомиозиновом комплексе в мышечной ткани.

По результатам опытов установлено, что самое минимальное содержание гликогена в организме рабочих пчел регистрируется в контрольной группе независимо от видов стимулирующей подкормки (таблица 18).

Таблица 18

Содержание гликогена в организме рабочих пчел

Группы пчелиных семей и использованные соторамки отстроенные из вошины с величиной угла, образуемого ромбами ячеек в:	Содержание гликогена, мг		
	1-дневные 23.V	12-дневные 5.VI	24-дневные 17.VI
	Сахарный сироп		
1. 130 °	7,00±0,52 Cv=0,65	10,20±0,46 Cv=0,71	9,40±0,29 Cv=0,39
2. 120 °	8,70±1,21 Cv=0,81	9,90±0,17 Cv=0,24	9,70±1,30 Cv=0,45
3. 110°	9,00±1,06* Cv=0,62	10,57±0,31 Cv=0,39	11,65±0,57* Cv=0,60
	СС + «Овогид»		
1. 130 °	8,15±0,85 Cv=0,39	9,95±0,93 Cv=0,72	10,60±0,52 Cv=0,84
2. 120 °	9,80±0,33 Cv=0,47	12,40±0,28 Cv=0,52	15,70±0,31** Cv=0,32
3. 110°	12,00±0,93*** Cv=0,14	15,30±0,87*** Cv=0,74	17,50±0,38*** Cv=0,50
	СС+ «Микровитам»		
1. 130 °	8,28±0,24 Cv=0,18	10,09±0,64 Cv=0,23	10,00±0,57 Cv=0,29

лирующей подкормке сахарным сиропом с добавлением препарата «Микровитам».

Таблица 17

Содержание жира в организме рабочих пчел

Группы пчелиных семей и использованные соторамки отстроенные из вошины с величиной угла, образуемого ромбами ячеек в:	Содержание азота, мг		
	1-дневные	12-дневные	24-дневные
	23.V	5.VI	17.VI
	Сахарный сироп		
1. 130 °	7,68±0,12	8,16±0,30	9,05±0,37
	Cv=1,15	Cv=1,24	Cv=1,16
2. 120 °	8,50±0,17	9,60±0,23	9,32±0,21
	Cv=1,23	Cv=1,70	Cv=1,18
3. 110°	9,30±0,41*	11,00±0,46*	11,70±0,51*
	Cv=1,14	Cv=1,32	Cv=1,20
	СС + «Овогид»		
1. 130 °	8,32±0,15	8,80±0,12	9,30±0,20
	Cv=0,39	Cv=0,56	Cv=0,85
2. 120 °	9,36±0,21	10,27±0,34	10,60±0,45
	Cv=0,34	Cv=0,50	Cv=0,64
3. 110°	12,16±0,29***	13,84±0,37***	13,80±0,12***
	Cv=0,60	Cv=0,53	Cv=0,48
	СС+ «Микровитам»		
1. 130 °	9,25±0,10	10,42±0,20	10,10±0,34
	Cv=0,46	Cv=0,51	Cv=0,63
2. 120 °	10,25±0,24	12,40±0,13	12,31±0,27
	Cv=0,47	Cv=0,31	Cv=0,26
3. 110°	12,35±0,16***	14,42±0,32***	15,56±0,28***
	Cv=0,59	Cv=0,61	Cv=0,36

Так при выращивании личиночных особей рабочих пчел в сотах с основанием дна ячеек в 110° у однодневных пчелиных особей его уровень составил 12,35 мг, у 12-дневных – 14,42 мг, у 24-дневных – 15,56 мг. Описываемый показатель был выше аналогичных значений контрольной группы в разрезе сроков исследований в 1,6, в 1,77 и 1,72 раза, соответственно. Незначительно ниже уровень жира в теле пчел был во 2-й группе, где для выращивания личиночных особей рабочих пчел использовали соты с основанием дна ячеек в 120°. Так по результатам опытов в данной группе у однодневных пчелиных особей его уровень составил 10,25 мг, у 12-дневных – 12,40 мг, у 24-дневных – 12,31 мг. Самый минимальный уровень жира в теле рабочих пчел регистрировали с данным видом стимулирующей подкормки при выращивании их в сотах с углом основания ячеек в 130°. Здесь описываемый показатель составил у однодневных пчел 9,25 у 12-дневных – 10,42 мг, у 24-дневных – 10,10 мг.

Таблица 12

Изменение массы 3-х дневных личинок по вариантам опыта

Группы семей пчел с рабочими особями, выращенными в сотах с основаниями ячеек:	Масса 3-х дневных личинок (M±m), мг			
	09.V	09.VI	09.VII	18.VIII
	Сахарный сироп			
1. 130 ° контрольная	10,18±1,17	9,00±1,12	9,50±1,26	10,20±1,13
	Cv=2,50	Cv=3,41	Cv=3,40	Cv=3,60
2. 120 °	11,30±0,83	10,85±1,40	11,20±1,24	12,30±1,52
	Cv=1,16	Cv=2,62	Cv=2,95	Cv=2,19
3. 110°	13,50±0,74**	13,87±1,30**	13,90±1,06***	15,10±0,62***
	Cv=1,10	Cv=5,60	Cv=3,27	Cv=1,20
	СС + «Овогид»			
1. 130 °	11,30±1,35	10,60±1,43	11,80±1,51	12,70±1,08
	Cv=3,20	Cv=2,32	Cv=2,10	Cv=3,00
2. 120 °	13,86±0,50**	13,10±1,34**	13,57±0,81**	13,82±0,72**
	Cv=0,67	Cv=2,40	Cv=0,89	Cv=1,05
3. 110°	16,42±0,40***	16,30±2,38***	15,50±0,60***	17,87±1,68***
	Cv=0,84	Cv=0,80	Cv=1,12	Cv=2,35
	СС + «Микровитам»			
1. 130 °	12,75±0,59	13,28±1,20	13,75±1,09	14,40±1,40
	Cv=2,70	Cv=	Cv=	Cv=
2. 120 °	14,37±1,28*	14,29±1,21*	15,80±1,75*	15,95±1,17*
	Cv=2,65	Cv=3,65	Cv=4,25	Cv=3,76
3. 110°	17,73±1,46***	18,97±1,30***	18,48±1,34***	19,58±1,26***
	Cv=3,42	Cv=2,37	Cv=4,32	Cv=2,30

Особенно они были выражены при выкармливании личинок в сотах ячейками дна основания в 110° (3-я группа). В данной группе у весенней, летней и осенней генераций личинок регистрировали самые высокие уровни живой массы. Так у личинок весенней генерации (9 мая) он составил 17,73 мг, летней генерации (9 июня) – 18,97 мг и у осенней генерации (18 августа) – 19,58 мг. Живая масса личинок данной группы была выше аналогичного значения контрольной группы с данным вариантом стимулирующей подкормки у личинок весенней генерации в 1,39 раза, у летней генерации – в 1,42 раза, у

осенней генерации - 1,36 раза. Во 2-й группе масса 3-х дневных личинок лишь незначительно была выше по уровню аналогичного параметра 1-й контрольной группы.

Стимулирующая подкормка сахарным сиропом с добавлением препарата «Овогид», также вызывала усиленное накопление живой массы организмом 3-х дневных личинок, но уровни численных значений данного показателя уступали таковым выше описанной группы.

Самые минимальные значения в показателях живой массы регистрировали у 3-х дневных личинок при стимулирующей подкормке с сахарным сиропом. При этом следует заметить, что их уровни различались в зависимости от угла основания ячеек сотов, в которых проходило индивидуальное развитие пчелиных особей на личиночной стадии онтогенеза. Так, высокий уровень живой массы 3-х дневных личинок осенней генерации, с данным видом подкормки фиксировали в 3-й группе – 15,10 мг, у весенней и летней генераций он колебался в пределах от 13,50 до 13,90 мг. Описываемый параметр был выше аналогичного значения контрольной группы у 3-х дневных личинок весенней генерации в 1,33 раза, летней генерации - в 1,32 и у осенней генерации – в 1,48 раза. Это обстоятельство подтверждает, что угол основания ячейки сота, в котором развиваются пчелиные особи в процессе индивидуального развития, имеет первостепенное влияние на нормальный рост и развитие личинок в постнатальном онтогенезе.

С другой стороны, восполнение стимулирующих подкормок белковыми наполнителями, в особенности препаратом «Микровитам», усиливает процесс накопления живой массы личинками на данной стадии развития. Так по результатам опытов можно констатировать, что разность средних значений по массе 3-х дневных личинок высоко достоверна по сравнению с таковыми данными 1-й контрольной группы, где использовали в качестве стимулирующей подкормки сахарный сироп без белковых наполнителей. Здесь описываемая разность была выше у 3-х дневных личинок весенней генерации в 1,74 раза, у летней генерации – в 1,42 раза, у осенней генерации - в 1,36 раза.

Процесс накопления живой массы у личинок рабочих особей до запечатывания (личинки старшего возраста) в разрезе групп и вариантам стимулирующих подкормок представлены в таблице 13.

Следует отметить, что до запечатывания наблюдается динамичное увеличение массы личинок в процессе индивидуального развития пчелиных особей. По сравнению с 3-х дневными личинками у 4-х дневных личинок масса увеличивается при первом варианте подкормки в 1-й группе в 4,54 раза, во 2-й группе – 4,16 раза, в 3-й группе – 3,55 раза. При добавлении в сахарный сироп препарата «Овогид» описываемый показатель был больше по уровню, чем с пер-

2-й группы уровень азота, по сравнению с однодневными пчелами, увеличился в 1,16 раза, а в 3-й группе – в 1,22 раза. При третьем варианте стимулирующей подкормки описываемый параметр был самым максимальным в 3-й группе. Так к 17 июня в организме рабочих особей 24 дневного возраста в данной группе он увеличился в 1,21 раза. По сравнению с аналогичным значением контрольной группы он был выше в 1,37 раза. Следовательно, пчелиные особи, выращенные в процессе индивидуального развития в сотах с дном основания ячеек в 120 ° и, особенно, в 110 ° имеют наибольшие возможности для обеспечения гнездо-строительной функции (12-ти дневные), а также медособирательной деятельности (24-х дневные) выполнением фуражировочной функции.

3.3.2 Динамика изменения уровня жира в организме пчелиных особей в процессе онтогенеза

Выполнение гнездо-строительной функции и осуществление физических нагрузок в процессе летной медособирательной деятельности медоносных пчел связано с жировым обменом и расходом резервного жира. Вследствие этого многие исследователи считают, что от уровня его содержания в теле пчелиных особей можно судить о жизнеспособности семьи в целом. Данные о содержании жира у рабочих особей, в зависимости от выкармливания пчелиных личинок, в процессе индивидуального развития в сотах с различным углом основания дна ячеек и вариантов стимулирующих подкормок представлены в таблице 17.

В результате исследования выявлено, что на уровень накопления жира в процессе онтогенеза пчелиных особей влияет угол основания дна ячеек сотов, а также вид стимулирующей подкормки пчелиных семей (табл. 17).

Так по результатам опытов нами установлено, что у однодневных рабочих пчел при стимулирующей подкормке сахарным сиропом более высокий уровень жира регистрируется в 3-й группе. Здесь его уровень составил у однодневных 9,0 мг, у 12-дневных он увеличился до 10,57 мг, а у 24-дневных – до 11,65 мг. Причем уровень описываемого показателя был выше, по сравнению с аналогичными данными контрольной группы, в 1,28, в 1,03 и в 1,23 раза, соответственно. Уровень жира в организме пчелиных особей 2 группы также изменялся в сторону увеличения. Однако по активности этот процесс был слабее выражен, чем у рабочих пчел 3 группы, но выше показателя, регистрируемого в теле пчел из контрольной группы.

Более высокий уровень жира во все сроки исследований регистрировали в организме рабочих пчел 3 группы при использовании в качестве стимулирующей подкормки сахарного сиропа с белковыми наполнителями. По результатам эксперимента самый максимальный уровень жира регистрировали при стиму-

2,26 и 3,66 мг, составив в абсолютном значении 23,9 и 25,3 мг соответственно. Уровень азота в теле пчел, где в группах использовали стимулирующие подкормки с белковыми наполнителями, по сравнению с группой получавших чисто сахарный сироп повышался.

По сравнению с контрольной группой, при добавлении в стимулирующую подкормку препарата «Овогид» и угле основания ячеек сотов в 120 ° содержание азота в теле пчел увеличивался на 2,86 мг, при добавлении «Микровитам» – на 3,16 мг. Более значительное накопление азота в теле однодневных рабочих пчел регистрировали при развитии их личиночных форм в ячейках сотов с углом основания равного 110 °. Так при стимулирующей подкормке с препаратом «Овогид» данный показатель составил 26,65 мг, а с препаратом «Микровитам» – 27,91 мг. Разность средних значений контроль/опыт составила 5,01 и 6,27 мг, соответственно.

Уровень содержания азота в организме пчелиных особей 12-дневного возраста, по сравнению с аналогичными данными однодневных особей, увеличивается. При стимулирующей подкормке сахарным сиропом данный показатель в зависимости от использованных сотов колебался от 23,27 мг до 27,0 мг. При этом наиболее высокий его уровень регистрировался в группе, где пчелиные особи выращивались в сотах с ячейками dna основания в 110 °.

Особенно значительное накопление азота в организме 12-дневных пчел регистрировали при стимулирующих подкормках с добавлением препаратов «Овогид» и «Микровитам». Однако максимальные уровни описываемого показателя регистрировали в группах, где индивидуальное развитие личинок пчел происходило на сотах, отстроенных из вошины с dnом основания ячеек в 110°. Так к 5 июня у 12-дневных рабочих пчел содержание азота в описываемых группах составило 30,18 и 32,69 мг, соответственно. По сравнению с первоначальным уровнем, регистрируемого у однодневных рабочих особей, здесь содержание азота увеличилось в 1,13 и 1,17 раза (в контрольной группе в 1,07 раза).

Наиболее значительные уровни в накоплении азота регистрировали в организме пчелиных особей 24-дневного возраста. При стимулирующей подкормке сахарным сиропом в организме пчел, личинки которых развивались в сотах с ячейками dna основания в 130 °, он увеличился по сравнению с его первоначальным уровнем в 1,13 раза, с ячейками dna основания в 120 ° - в 1,17 раза, с ячейками dna основания в 110 ° - в 1,16 раза.

Самые максимальные показатели по содержанию азота в теле рабочих пчел 24-дневного возраста регистрировали во 2-й и, особенно, в 3-й группах при стимулирующей подкормке с добавлением белковых наполнителей. Так к 17 июня при втором варианте стимулирующей подкормки у пчелиных особей

вым вариантом подкормки, в 1-й группе в 4,8 раза, во 2-й группе – в 4,35 раза, в 3-й группе – в 3,81 раза.

Таблица 13

Изменение массы личинок рабочих пчел в процессе онтогенезе, мг

Возраст личинок, дн.	Группы и варианты подкормок пчелиных семей					
	1. 130° -контрольная		2. 120°		3. 110°	
	Сахарный сироп					
	M±m	Cv,%	M±m	Cv,%	M±m	Cv,%
4	46,30±2,15	5,62	47,00±3,18	6,10	48,20±2,70	4,65
5	80,00±3,24	6,17	82,20±4,29	5,27	85,30±2,36*	3,48
6	134,20±3,11	3,47	135,60±2,23	4,42	149,50±2,31*	7,27
7	178,30±2,32	4,10	182,00±3,20	6,27	190,50±1,37**	6,34
8	224,00±3,16	5,26	235,00±1,30	5,40	249,00±2,55**	8,54
9	259,00±4,65	8,32	265,00±2,40	6,30	298,00±2,10**	7,11
	СС+ «Овогид»					
	M±m	Cv,%	M±m	Cv,%	M±m	Cv,%
4	48,90±3,20	2,10	49,20±3,70	3,40	51,50±2,60	3,07
5	81,60±2,94	3,45	84,40±2,26	3,58	87,60±1,31*	4,10
6	136,80±1,49	4,12	147,80±4,10	4,56	152,70±1,16**	5,26
7	189,10±4,21	5,26	192,90±3,75	6,70	198,60±2,49	4,28
8	235,70±3,60	6,40	247,10±2,94	8,42	254,90±1,50**	5,09
9	263,00±1,85	7,54	278,60±3,43	8,10	304,60±1,64***	5,36
	СС + «Микровитам»					
	M±m	Cv,%	M±m	Cv,%	M±m	Cv,%
4	49,70±1,38	3,43	52,00±4,18	3,21	54,90±1,70	4,20
5	83,00±2,64	4,15	87,00±3,90	4,06	89,00±1,16	3,47
6	144,20±1,27	4,33	152,50±2,55	4,15	162,90±1,02**	5,64
7	190,80±1,53	3,16	195,60±3,40	5,09	213,40±1,30**	6,37
8	249,30±1,74	5,59	258,70±2,60	6,40	267,50±1,08*	6,40
9	264,90±1,92	7,84	282,20±3,10**	6,13	312,40±1,18***	5,75

Стимулирующая подкормка с добавлением препарата «Микровитам» способствовала более динамичному накоплению массы у трехдневных личинок. Так по сравнению с первым вариантом подкормки (сахарный сироп) здесь описываемый параметр был больше по сравнению с трехдневными личинками в 1-й группе в 4,88 раза, во 2-й группе – в 4,6 раза, в 3-й группе – в 4,07 раза. Рост личинок старшего возраста интересен тем, что в этот период он сопровождается периодическими линьками. При этом четвертая линька приходится именно на 4 сутки индивидуального развития пчелиных особей до запечатыва-

ния. Перед линькой личинки пчелиных особей перестают питаться, что в некоторой степени замедляет процесс накопления живой массы.

Однако кратность увеличения массы до запечатывания ячеек с личинками заметно различается в разрезе групп. Так наиболее интенсивное накопление массы до запечатывания ячеек происходит у личинок, которые развивались в ячейках сотов с углом основания 110°, по сравнению с ячейками сотов с углом в 120°, и особенно в 130°.

При первом варианте подкормки (сахарный сироп) кратность увеличения живой массы к моменту запечатывания (9-ти дневные) составила в 3-й группе 6,18 раза, во 2-й группе - 5,63 раза, в 1-й группе - в 5,56 раза. Со вторым вариантом подкормки кратность увеличения массы составила в 3-й группе в 5,91 раза, во 2-й группе - в 5,66 раза и 1-й группе - в 5,37 раза. В варианте подкормки с добавлением в сахарный сироп препарата «Микровитам» кратность увеличения описываемого параметра была максимальной, и перед запечатыванием по 3-й группе она превышала аналогичное значение четырехдневных личинок в 5,69 раза, по 2-й группе - в 5,4 раза, в 1-й группе - в 5,32 раза.

Перед запечатыванием ячеек с личинками рабочих особей их масса в 3-й группе при первом варианте подкормки была больше по сравнению с 1-й группой в 1,15 раза, во 2-й группе - в 1,02 раза, со вторым вариантом подкормки соответственно в 1,16 и 1,06 раза, с третьим вариантом подкормки - 1,18 и 1,07 раза.

Сравнительный анализ различия массы личинок перед запечатыванием позволяет отметить, что он был наименьшим при стимулирующей подкормке с сахарным сиропом. В то же время при втором варианте подкормки масса личинок была по сравнению с 1-й группой первого варианта подкормки больше в 3-й группе на 45,6 мг, во 2-й группе - на 19,6 мг, в 1-й группе - на 4,0 мг. С третьим вариантом подкормки данное различие составило 53,4 мг 23,2 мг и 5,9 мг, соответственно.

3.1.5 Масса однодневных рабочих особей при выращивании на сотах с разным углом основания ячеек и видов стимулирующих подкормок

Рост и развитие пчелиных особей в эмбриональном и постэмбриональном развитии предполагает рождение полновесных пчел, соответствующих по физиологическим параметрам и массе стандарту определенной породы. В этой связи нам представлял определенный научный и практический интерес установления влияния исследуемых факторов на такой важный биологический показатель как живая масса рабочих пчел при выходе из ячеек (однодневные пчелы). Результаты экспериментов влияния угла основания ячеек сотов и видов

содержание азота при стимулирующей подкормке сахарным сиропом было минимальным и составило 21,64 мг, при добавлении в сахарный сироп белкового препарата «Овогид» - 22,2 мг, а при добавлении микробиологического препарата «Микровитам» - 22,5 мг.

Таблица 16

Содержание азота в организме рабочих пчел

Группы пчелиных семей и соторамок с величиной угла, образуемого ромбами ячеек в:	Содержание азота (M±m), мг		
	1-дневные 23.V	12-дневные 5.VI	24-дневные 17.VI
1	2	3	4
сахарный сироп			
1. 130°	21,64±0,54	23,27±0,62	24,63±0,45
	Cv=0,93	Cv=1,20	Cv=0,97
2. 120°	23,90±1,06*	26,45±1,12*	28,00±0,39*
	Cv=2,60	Cv=5,40	Cv=0,62
3. 110°	25,30±1,16**	27,00±2,24*	29,60±1,50**
	Cv=2,15	Cv=6,17	Cv=3,70
СС + «Овогид»			
1. 130°	22,20±2,32	24,50±0,59	25,30±1,16
	Cv=1,46	Cv=4,52	Cv=2,61
2. 120°	24,50±2,84	26,83±0,86	28,42±0,94
	Cv=2,31	Cv=3,19	Cv=1,92
3. 110°	26,65±1,16**	30,18±1,38***	32,70±1,50***
	Cv=3,40	Cv=2,45	Cv=2,30
СС+ «Микровитам»			
1. 130°	22,50±1,59	26,20±2,40	27,10±1,40
	Cv=3,60	Cv=3,72	Cv=3,52
2. 120°	24,80±2,42*	27,40±1,30	28,90±1,62
	Cv=4,00	Cv=2,30	Cv=4,26
3. 110°	27,91±2,63**	32,69±1,36***	33,83±2,30***
	Cv=6,29	Cv=7,05	Cv=6,79

При выращивании рабочих пчел в ячейках сотов с основанием ячеек в 120° и 110° уровень азота в организме пчел увеличивался. Так при стимулирующей подкормке с сахарным сиропом в описываемых вариантах он был больше на

этот уровень варьировал в зависимости от видов подкормок от 466,0 до 624,0 квадратов. В 3-й группе уровень динамики выращивания расплода достиг своего «потолка». Данное обстоятельство было особенно заметным со вторым и третьим вариантом стимулирующих подкормок, уровень которых колебался от 701,0 до 721,4 квадратов.

При сравнительном анализе количества печатного расплода по сумме трех учетов в 3-й группе с первым вариантом подкормки было выращено расплода больше, по сравнению с контрольной группой, в 1,14 раза, во 2-й группе – в 1,08 раза. Со вторым вариантом подкормок – в 1,39 и 1,08 раза соответственно. С третьим вариантом подкормок кратность превышения данного показателя составила соответственно в 1,43 и 1,23 раза. Таким образом, динамика выращивания расплода зависит от избытка яиц в период опыта. Результаты наших опытов свидетельствует о том, что дополнительные яйца, засеваемые матками во 2-й, и особенно в 3-й группе не оказались излишними, благодаря высокому инстинкту рабочих особей по выкармливанию расплода, выращенных в ячейках с углом основания в 110°.

3.3 Биохимические изменения в организме пчелиных особей, выращенных на сотах с разным углом основания ячеек

3.3.1 Динамика изменения уровня азота в организме пчелиных особей в процессе онтогенеза

Полноценное развитие рабочих особей в постнатальном онтогенезе связано с накоплением и содержанием резервных веществ, которые откладываются во всем теле медоносных пчел. К резервным веществам относится азот, который входит в состав белка. Они (белки) служат как пластическим материалом для построения (обновления) организма, так и обеспечивают поддержание его в рабочем состоянии. Данные о содержании азота в теле рабочих особей, выращенных в сотах с различным углом основания ячеек и видов подкормки в возрастном аспекте, приведены в таблице 16.

Установлено, что содержание азота в теле пчелиных особей контрольной и опытных групп в возрастном аспекте повышается. Однако уровень его накопления был выше в организме рабочих пчел, выкармливаемых в сотах с углом основания ячеек в 120° и, особенно, в 110° при стимулирующих подкормках с белковыми наполнителями, такими как «Овогид» и «Микровитам». Так у однодневных рабочих пчел, выращенных в сотах с углом основания ячеек в 130°,

стимулирующих подкормок на показатели живой массы, представлены в таблице 14.

Таблица 14

Изменение массы однодневных рабочих пчел по вариантам опыта

Группы семей пчел с рабочими особями, выращенными в сотах с основаниями ячеек:	Масса однодневных пчел (M±m), мг			
	27.V	18.VI	9.VII	29.VIII
	Сахарный сироп			
1. 130 ° контрольная	94,10±1,35	95,53±1,85	95,67±1,38	97,60±2,32
	Cv=3,05	Cv=2,60	Cv=3,09	Cv=1,14
2. 120 °	96,40±1,42	98,80±2,20	98,50±2,10	100,40±1,80
	Cv=2,11	Cv=2,15	Cv=1,30	Cv=2,06
3. 110°	101,80±1,05*	100,12±2,80*	100,40±1,30*	103,10±1,21**
	Cv=2,62	Cv=1,95	Cv=1,15	Cv=2,17
	СС + «Овогид»			
1. 130 °	96,20±1,23	97,40±1,37	97,90±1,30	98,35±1,51
	Cv=1,18	Cv=2,64	Cv=3,19	Cv=2,42
2. 120 °	98,80±0,70*	99,90±1,10*	100,50±2,11*	101,45±2,25*
	Cv=2,34	Cv=3,37	Cv=2,25	Cv=2,40
3. 110°	103,50±0,80***	102,80±2,33**	105,30±1,37**	106,20±1,34***
	Cv=3,40	Cv=2,74	Cv=2,62	Cv=3,25
	СС + «Микровитам»			
1. 130 °	97,70±1,15	98,11±1,52	101,80±1,60	102,40±1,96
	Cv=2,41	Cv=1,57	Cv=3,11	Cv=1,68
2. 120 °	102,30±2,13*	103,10±2,00*	103,80±1,10*	104,05±1,40*
	Cv=1,39	Cv=2,51	Cv=3,10	Cv=2,50
3. 110°	104,82±1,20***	104,73±1,40***	106,48±1,65***	109,23±1,37***
	Cv=2,42	Cv=3,30	Cv=3,17	Cv=1,19

Анализ представленных данных в таблице показал, что при стимулирующей подкормке только сахарным сиропом живая масса однодневных рабочих пчел имеет различие в зависимости от их развития по видам сотов, имеющих разный угол в основании ячеек. Рабочие пчелы, выращенные в сотах с основанием ячеек в 130°, по своей массе не достигали нижней границы стандарта по карпатской породе пчел. Особенно низким по уровню была масса рабочих пчел весенней и летней генераций (94,1-95,67 мг). У осенней генерации описываемый параметр почти достигает нижней границы физиологического показателя стандарта данной породы пчел. Пчелиные особи, выращенные в сотах с основанием ячеек в 120° при стимулирующей подкормке сахарным сиропом, за исключением весенней генерации, достигали нижней границы стандарта породы

по данному физиологическому показателю. При выкармливании расплода на сотах с углом основания в 110° масса рождающихся однодневных рабочих пчел соответствовала средней границе физиологической нормы стандарта карпатской породы пчел. У весенней генерации однодневных пчелиных особей он составил 101,8 мг, у летней генерации – 100,12-100,4 мг, у осенней генерации – 103,1 мг.

При добавлении в сахарный сироп белкового препарата «Овогид» живая масса однодневных пчелиных особей повышается. Уровень данного показателя в 1-й и 2-й группах достигает нижней границы физиологической нормы стандарта породы, в 3-й группе – средней границы.

Стимулирующая подкормка с добавлением препарата «Микровитам» повышает физиологический статус нарождающихся однодневных рабочих пчел. При этом однодневные рабочие пчелы осенней генерации, выращенные в сотах с углом основания ячеек в 130° , по массе достигают средней границы физиологической нормы стандарта породы, при 120° - выше средней границы описываемого параметра. Так при 120° угле основания ячеек данный параметр колебался в пределах от 102,3 до 104,05 мг.

Самый максимальный параметр по живой массе регистрировали в 3-й группе при стимулирующей подкормке сахарным сиропом в сочетании с препаратом «Микровитам». Здесь живая масса однодневных рабочих пчел весенней и летней генераций превышала среднюю границу физиологической нормы, а у осенней генерации – достигала верхней границы стандарта карпатской породы. Так на 27 мая живая масса была равной 104,82 мг, у летней генерации – 104,73-106,48 мг, у осенней генерации – 109,23 мг.

3.2 Влияние сотов с различным углом основания дна ячеек на физиологические показатели пчелиных маток и рефлекс выкормки расплода

3.2.1 Влияние сотов с различным углом основания ячеек сотов на репродуктивную функцию пчелиных маток

Яйценоскость пчелиных маток не только поддерживает жизнеспособность и продолжение вида, но и связано с основным показателем, продуктивностью пчелиных семей. Вследствие этого исследователи указывают, что в гнезде пчелиной семьи должны быть созданы условия, способствующие повышению яйценоскости пчеломаток в весенне-летний период, и в особенности весной, после смены зимовавших пчел осенней генерации на молодых пчел весенней генерации. На наш взгляд этому должны способствовать такие факторы как соответствие параметров ячеек сота природному стандарту и стимулирующие подкормки с белковыми наполнителями.

Анализ данных эксперимента по влиянию угла основания ячеек сота и стимулирующих подкормок на динамику печатного расплода показал, что его уровень в контрольной и опытных группах различается. В пчелиных семьях 1-й и 2-й групп к 17 июня при всех вариантах стимулирующих подкормок происходит понижение уровня выкармливания расплода, что хорошо регистрируется по динамике печатного расплода. Особенно четко данная закономерность регистрируется в 1-й группе при стимулирующей подкормке с сахарным сиропом. Здесь описываемый параметр вначале с 23 мая по 5 июня повышается со 135 до 148 квадратов, а к 17 июня понижается до 146 квадратов.

При втором и третьем вариантах подкормок уровень выращивания расплода был выше, по сравнению с таковыми данными выше описанной группы. При стимулирующей подкормке с добавлением препарата «Овогид» он увеличивался до 184 квадратов, а затем понижался до 180 квадратов, а с добавлением препарата «Микровитам» – повышался до 178,8 квадратов и понижался, соответственно, до 173,2 квадратов.

Максимальными темпами выращивания расплода характеризовались пчелиные семьи 3-й группы. Описываемый параметр имел постоянную тенденцию роста со вторым и особенно третьим вариантом стимулирующих подкормок. К 23 мая данный параметр при втором варианте подкормок в 3-й группе составил 218 квадратов, при третьем – 229,4 квадрата. К 5 июня в динамике выращивания расплода в данной группе происходит максимальное накопление печатного расплода. Здесь к указанному сроку количество печатного расплода составило в пчелиных семьях со вторым вариантом подкормок 240 квадратов, с третьим – 245,7 квадрата. К последующему сроку наблюдения (17 июня) содержание печатного расплода продолжает увеличиваться, хотя темп данного процесса несколько и замедляется. К данному сроку экспериментов содержание печатного расплода составило при подкормке с добавлением препарата «Овогид» – 243 квадратов, препарата «Микровитам» – 246,3 квадрата. Кратность превышения выкармливания и накопления печатного расплода в 3-й группе при стимулирующей подкормке со вторым вариантом подкормки по отношению к аналогичным значениям 1-й группы с первым вариантом подкормки (сахарный сироп) составила к 23 мая в 1,61 раза, к 5 июня – в 1,62 раза, к 17 июня – в 1,66 раза, с третьим вариантом подкормки - в 1,7, в 1,66 и в 1,69 раза, соответственно.

Более наглядное представление о развитии пчелиной семьи дает подсчет печатного расплода в сумме за три учета. Здесь нетрудно вывести заключение о том, что в опытных группах вывелось значительно больше пчел по сравнению с контрольной группой. В контрольных группах наибольшее количество печатного расплода устанавливается на уровне 429,0-503,7 квадратов. Во 2-й группе

дням. Поэтому пчеловодам необходимо добиваться увеличения темпов выкармливания расплода с тем расчетом, чтобы за 20-25 дней до начала главного медосбора в семьях было максимальное количество печатного расплода.

Динамика движения печатного расплода в весенне-летний период по вариантам опыта представлена в таблице 15.

Таблица 15

Выращивание расплода в семьях пчел по вариантам опыта

Группы пчелиных семей и соторамки с углом дна ячеек в:	Печатный расплод (M±m), в квадратах			
	23.V	5.VI	17.VI	В сумме за три учета
1	2	3	4	5
Сахарный сироп				
1. 130 °, контрольная	135,00±6,30	148,00±5,40	146,00±4,60	429,00
	Cv=5,56	Cv=6,27	Cv=4,74	
2. 120 °	144,00±4,75	162,00±5,62	160,00±6,40	466,00
	Cv=8,79	Cv=6,21	Cv=5,48	
3. 110°	153,00±6,84**	170,00±6,30**	168,00±3,70**	491,00
	Cv=4,26	Cv=6,23	Cv=7,19	
СС + «Овогид»				
1. 130 °	138,00±5,19	184,00±4,26	180,00±5,11	502,00
	Cv=6,45	Cv=5,37	Cv=6,20	
2. 120 °	159,00±6,28*	187,00±7,10*	195,00±6,20*	541,00
	Cv=6,10	Cv=5,70	Cv=6,52	
3. 110°	218,00±6,52**	240,00±5,94**	243,00±6,79**	701,00
	Cv=3,94	Cv=4,27	Cv=6,13	
СС + «Микровитам»				
1. 130 °	151,70±4,20	178,80±6,70	173,20±4,50	503,70
	Cv=5,15	Cv=7,43	Cv=4,61	
2. 120 °	195,40±3,49*	217,80±5,40**	210,80±6,13**	624,00
	Cv=6,07	Cv=4,51	Cv=4,72	
3. 110°	229,40±6,37***	245,70±6,23***	246,30±5,92***	721,40
	Cv=6,19	Cv=3,76	Cv=5,19	

Результаты изучения влияния сотов с различным углом основания ячеек и видов стимулирующих подкормок на среднесуточную яйценоскость пчеломаток в соответствии с целью исследований представлены на рис. 1-3.

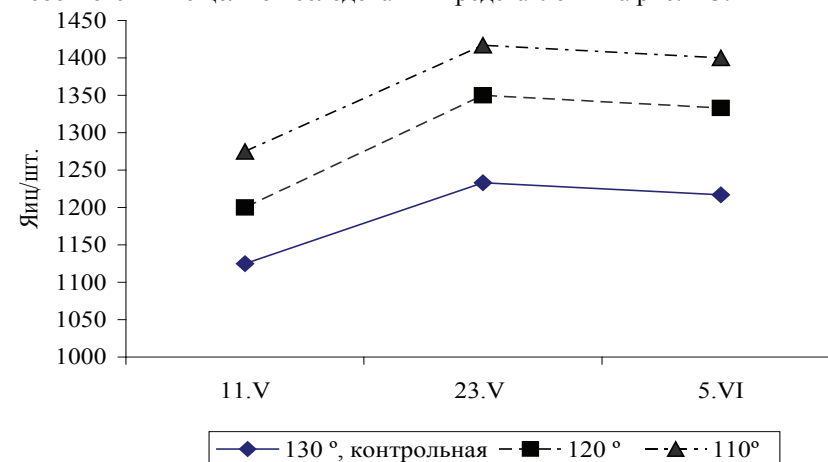


Рис. 1. Среднесуточная яйценоскость пчелиных маток при использовании сотов с разным углом основания ячеек и стимулирующей подкормке сахарным сиропом

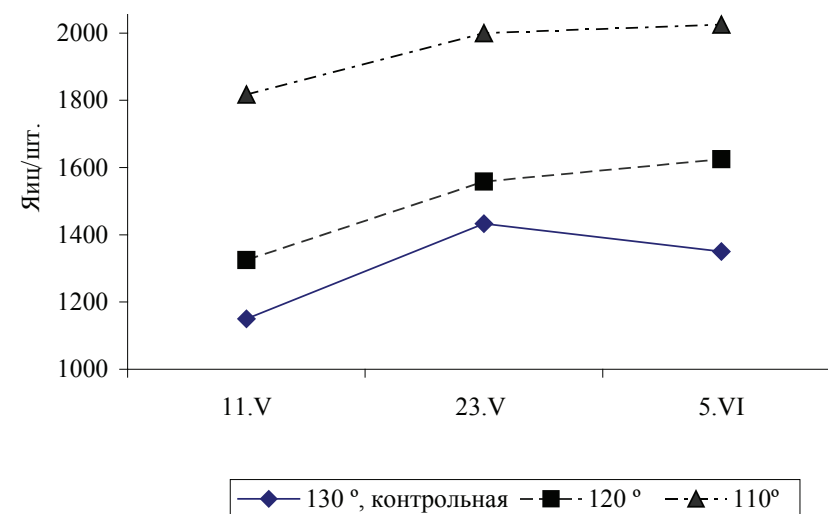


Рис. 2. Среднесуточная яйценоскость пчелиных маток при использовании сотов с разным углом основания ячеек и стимулирующей подкормке сахарным сиропом в сочетании с препаратом «Овогид»

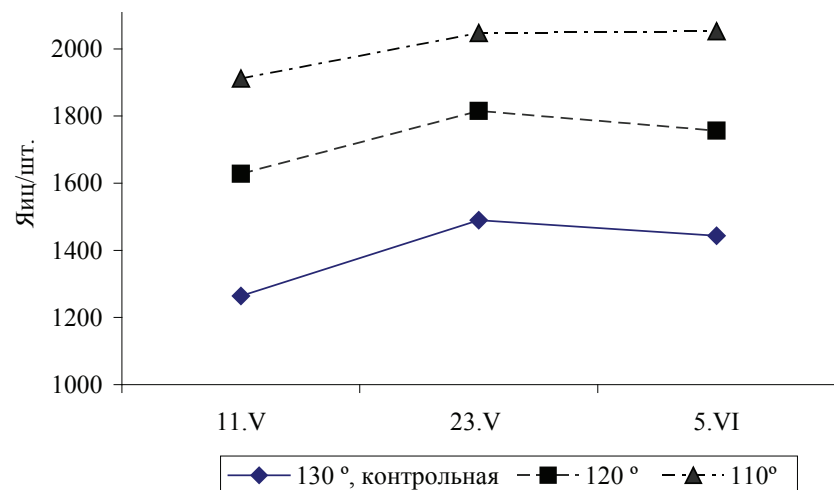


Рис. 3. Среднесуточная яйценоскость пчелиных маток при использовании сотов с разным углом основания ячеек и стимулирующей подкормке сахарным сиропом в сочетании с препаратом «Микровитам»

Весенний и раннелетний период имеют исключительное значение в развитии пчелиной семьи, так как за короткий период пчелиная семья должна набрать силу, определяемую массой пчел в 6-8 кг и более. Для достижения биологического оптимума по массе пчел в семье, пчелиные матки должны проявлять высокий уровень среднесуточной яйценоскости. Как показывают результаты экспериментов, такой способностью обладают, прежде всего, пчелиные матки 2-й и 3-й групп при стимулирующих подкормках с добавлением белкового препарата «Овогид», и в особенности «Микровитам» (рис. 1-3). Так согласно графикам максимальный уровень среднесуточной яйценоскости пчелиных маток регистрировали в 3-й группе как при стимулирующей подкормке с «Микровитам», так и с препаратом «Овогид». Здесь описываемый параметр, регистрируемый 11 мая составил 1912 яиц/сутки и 1817 яиц/сутки, соответственно. К концу весеннего периода развития пчелиных семей, на 23 мая, данный показатель был стабильно высоким лишь в 3-й группе – 2048 яиц/сутки. Среднесуточная яйценоскость пчеломаток данной группы удерживалась на данном высоком уровне и в первой декаде июня. На третий срок учета, данный показатель был самым максимальным, составив 2053 яиц/сутки.

Яйценоскость пчеломаток во 2-й группе, при стимулирующей подкормке сахарным сиропом с добавлением препарата «Микровитам» была по уровню ниже, по сравнению с аналогичными данными регистрируемым в 3-й группе. На первый срок наблюдения (11 мая) она составила 1628 яиц/сутки, на второй

срок (23 мая) – 1815 яиц/сутки, на третий срок – 1757 яиц/сутки. Следовательно, при развернутом угле основания ячеек сота (120°) пчеломатки понижают уровень среднесуточной яйцекладки более чем за три недели до главного медосбора. Это обстоятельство также подтверждается среднесуточной яйценоскостью пчеломаток 1-й группы, при одинаковой стимулирующей подкормке, но с углом основания ячеек сота, равного 130°. При этом минимальный показатель ее регистрировался 11-го мая, а максимальный к 23-му мая. К 5 июня у пчеломаток данной группы регистрировали не только снижение темпов среднесуточной яйценоскости, но и ее уменьшение с 1490 до 1443 яиц/сутки. Следовательно, репродуктивная деятельность пчелиных маток ограничивается при использовании сотов с углом основания ячеек в 130° и 120°. При этом пик среднесуточной яйцекладки в 1-й и 2-й группах регистрируется к концу весеннего периода развития пчелиных семей к 23-му мая.

При втором варианте стимулирующей подкормки (сахарный сироп в композиции с препаратом «Овогид») в среднесуточной яйценоскости пчелиных маток в разрезе групп регистрировали аналогичную закономерность, что и со стимулирующей подкормкой с добавлением препарата «Микровитам». Однако здесь уровень среднесуточной яйценоскости пчеломаток был несколько ниже. Так в 1-й группе данный параметр повышался с 1150 яиц/сутки, регистрируемый 5-го мая до 1433 яиц/сутки к 23-му мая, а к последующему сроку наблюдения, на 5-ое июня, понижался до 1350 яиц/сутки. Во 2-й и 3-й группах этот показатель динамично повышался. Во 2-й группе интенсивность яйценоскости возрастала с 1325 яиц/сутки, регистрируемая на первый срок наблюдения до 1558 яиц/сутки ко второму сроку, и достигла своего пика к третьему сроку учета, составив 1625 яиц/сутки. В 3-й группе описываемый показатель по срокам наблюдений составил 1817, 2000 и 2025 яиц/сутки, соответственно.

Стимулирующая подкормка сахарным сиропом значительно не повышала уровень среднесуточной яйценоскости пчеломаток в разрезе групп. Однако наибольший ее уровень был в 3-й группе, где пчелиные матки откладывали яйца в соты с углом основания ячеек в 110°.

3.3.2 Влияние сотов с различным углом основания dna ячеек на динамику печатного расплода

Учет и оценка движения печатного расплода является необходимым инструментом определения темпов пополнения пчелиной семьи молодыми рабочими особями, которые в последующем необходимы как для работы на поддерживающем медосборе, так и главном. Продолжительность жизни пчел весенне-летней генерации летом в нормально развитых семьях равна в среднем 35