Г. Д. Билаш
Н. И. Кривцов

Селекция пчел

УДК 638.145.3

Билаш Г. Д., Кривцов Н. И. **Селекция пчел.** — М.: Агропромиздат, 1991. — 304 с. ISBN 5—10—001701—5.

В книге наряду с общими вопросами биологии и эволюции пчел раскрывается значение пчелиной семьи как объекта селекции. В главах рассмотрены генетические основы и специфика селекционной работы, методики оценки селекционных признаков пчел, их генетико-популяционных параметров, методы и приемы разведения. Большое внимание уделено организации селекционной работы, задачам селекции в соответствии с требованиями интенсивных технологий производства продуктов пчеловодства.

Для научных работников, зоотехников-селекционеров.

Табл. 16, рис. 25 + вклейка.

Редактор *Е. В. Мухортова*

Фото *И. А. Шабаршова*

Б $\frac{3705021000—089}{035(01)—91}$ 87—91

ISBN 5—10—001701—5

© Билаш Г. Д., Кривцов Н. И., 1991
© Оформление ВО «Агропромиздат», 1991

ВВЕДЕНИЕ

Пчеловодство — одна из интереснейших и полезнейших отраслей сельского хозяйства. От пчел получают мед — важный продукт питания, воск — незаменимое сырье для промышленности, а также прополис, пыльцу, маточное молочко, пчелиный яд — широко используемые для производства эффективных лекарственных и косметических средств. Пчелы являются опылителями энтомофильных сельскохозяйственных культур. В результате опыления повышается их урожайность (на 25—50 %), существенно улучшается качество семян и плодов. Установлено, что доход от пчелоопыления превышает доход от производства прямой продукции пчеловодства в 10—15 раз.

Роль медоносных пчел, как опылителей энтомофильных сельскохозяйственных культур, в будущем будет возрастать. Это связано с наблюдаемым усилением отрицательного антропогенного воздействия на природу: расширяющимися масштабами химизации сельского хозяйства, вызывающей сокращение численности полезной дикой энтомофауны, которая еще не так давно лишь немногим уступала медоносной пчеле в выполнении этой роли.

Краткая информация по истории пчеловодства на земном шаре не менее важна для понимания роли и значения селекции пчел, если не в далеком прошлом, то, по крайней мере, на последнем этапе его развития.

Появлению пчеловодства предшествовал длительный период охоты людей за медом диких пчел. Наскальный рисунок (рис. 1), датируемый 5-м тысячелетием до н. э. (по мнению других исследователей, — 10-м и даже 15-м тысячелетием до н. э.), который был найден в Аранской пещере в Испании, изображает сцену извлечения меда из гнезда диких пчел, живущих в расщелине скалы. В Альтамире (на севере этой же страны) обнаружены археологические доказательства того, что в этой местности охотились за медом диких пчел значительно раньше. Безусловно, что охота за медом диких пчел была распростра-



Рис. 1. Наскальный рисунок из пещеры в Испании (Budel, Herold, 1960)

нена и у древних славян. Однако конкретные данные о времени ее возникновения и прекращения отсутствуют.

По мнению некоторых исследователей, рисунки, добытые в результате археологических раскопок в Турции и датируемые 8-м тысячелетием до н. э., позволяют предполагать, что здесь уже существовало пчеловодство. Рисунки 5—6-тысячелетней давности, изображающие целые сцены на пчеловодческие сюжеты, говорят о том, что уже в древнем Египте пчеловодство представляло собой такую же отрасль хозяйства, как и другие, а кочевка пасек была обычным явлением. Пасеки кочевали вверх и вниз по Нилу на специальных плотах в соответствии со сроками цветения медоносов на разных географических широтах.

Такие источники, как Библия и Талмуд, а также археологические находки свидетельствуют о том, что в период за 2—3 тыс. лет до н. э. хорошо развитое пчеловодство существовало в Вавилоне, Палестине, Ассирии, на Крите и в других очагах древней цивилизации.

В Древней Греции, по свидетельству Гомера (около 900 лет до н. э.), мед широко применялся в пищу, а во времена Гиппократа (463—352 гг. до н. э.) — и для лечения целого ряда заболеваний. В I в. до н. э. в Древнем Риме и на Сицилии существовали крупные пчеловодческие хозяйства с высокоразвитой по тем временам технологией производства меда. Были известны примитивные ульи (цилиндрические керамические, из обрезков дуплистых древесных стволов, плетенные из прутьев, ящичные и др.), примитивные дымари, противороевые приемы, кочевки пчел вьюком на животных и парусными кораблями по морю, способы борьбы с некоторыми болезнями пчел и т. д.

Древние грузины и племена урарту (предки современных армян) более 2 тыс. лет назад содержали пчел в ульях, сплетенных из прутьев и промазанных глиной.

Выдающиеся деятели культуры Древней Греции — Аристотель, Анаксагор, Ксенофонт, Диаскорид, Феофаст, Аристомах, а также Древнего Рима — Варрон, Вергилий, Плиний Старший, Коллумела и целый ряд других в своих трудах уделяли большое внимание биологии медоносной пчелы, приемам ухода за пчелами, лекарственным свойствам меда и других продуктов пчеловодства и т. д.

О том, насколько важную роль играло пчеловодство в жизни человечества в те далекие времена, говорит и история законодательства: законы Хамурата, изданные у хеттов около 1800 г. до н. э., законы Солона (640—558 гг. до н. э.) и др.

В Талмуде, священной книге евреев, содержатся первые, четко сформулированные законоположения о пчеловодстве (минимальное расстояние пасеки от населенного пункта, права пчеловода на собственный рой, привившийся на чужом участке и т. д.).

У восточных славян пчеловодство, как отрасль сельского хозяйства, возникло в форме бортничества, судя по всему, еще до начала нашей эры. Есть предположения, что бортничество возникло еще до перехода наших предков к земледелию, т. е. до изобретения сохи и плуга (в начале железного века). В пользу этой гипотезы говорит найденная на территории Польши борть, которую относят, примерно, к I в. н. э. Если принять во внимание, что начало земледелия на территории, занятой современной Белоруссией, относится, примерно, к I в. н. э., то можно считать, по крайней мере, условно, что к этому времени как здесь, так и на территориях, где потом образовались Киевское и Новгородское княжества, уже существовало бортничество.

Геродот сообщал в V в. до н. э., что у скифов, живших на территории, где затем образовалась Русь, имелось чрезвычайно много пчел. Это позволяло вести обширную внешнюю торговлю медом и воском. К сожалению, автор не оставил указаний относительно того, были ли эти продукты получены в результате охоты за дикими пчелами или от бортевых пчел. Тем не менее достоверно известно, что мордовские племена в 4—7 в. н. э. занимались бортничеством и экспортировали в Волжскую Болгарию большое количество меда и воска. По данным Киево-Печерской летописи (945 г.), в Киевской Руси в IX—XV вв. бортничество было развито настолько сильно, что она в чрезвычайно больших количествах экспортировала мед и воск в Центральную и Западную Европу, Византию, восточные страны, Золотую Орду.

По свидетельству историков, летописцев и путешественников, в Киевской Руси наряду с бортничеством уже в XI в. получает довольно широкое распространение и пасечное пчеловодство, основывающееся на содержании пчел в колодах и дуплянках.

Бортничество пчеловодство было развито у поляков, немцев, прибалтийских народов, башкир, волжских татар, чувашей, марийцев, удмуртов и других угро-финских народов.

Законодательство, начиная с «Русской правды» Ярослава Мудрого (1016) до судебника Ивана Грозного (1550) и даже до указов русских царей Алексея Михайловича (1649) и Федора Алексеевича (1654, 1663), уделило большое внимание охране бортнического пчеловодства, его интересов, регламентации правового статуса отрасли и т. д.

В XVI в. развитие бортнического, колодного и дупляночного пчеловодства достигло своего апогея. По косвенным расчетам выдающегося деятеля русского пчеловодства Н. М. Витвицкого, в начале XVI в. на территориях, образовавших затем Российскую Империю, имелось несколько сот миллионов пчелиных семей, а производство товарного меда достигало 6000 млн пудов (9600 тыс. т) в год! Эта цифра свидетельствует о чрезвычайно широких масштабах развития русского пчеловодства и его роли в экономике страны в те времена. Безупречная репутация Н. М. Витвицкого гарантирует от крупной ошибки в этих расчетах.

Прежде чем перейти к современному состоянию и задачам селекции пчел, необходимо сделать хотя бы краткий обзор ее истории.

Еще Губер (1790) пытался, но безуспешно, осеменить матку спермой трутня известного происхождения, вводя ее (сперму) в непарный яйцевод с помощью волосяной кисточки, т. е., по сути дела, осуществить племенной подбор. Немного позже предпринимались и многократные попытки разработать технику ручного спаривания путем введения копулятивного органа трутня в непарный яйцевод матки.

П. И. Прокопович оценивал продуктивность пчелиных семей и отбирал для размножения лучших из них еще в начале XIX в. Он выбраковывал «худых» маток и подсаживал к обезматоченным семьям хорошие, сильные рои и «добрых роевых маток».

Немаловажную роль в совершенствовании методов селекции пчел сыграл Фогель, который в середине прошлого столетия изучал влияние инбридинга на египетских пчел.

В 1862 г. Кёллер предложил «по́зднее» спаривание маток и трутней (после 16 ч), которое стало известно как «вечернее спаривание» или «изоляция лёта» производителей во времени.

В 1919 г. Баррет выводил маток из неоплодотворенных яиц, на которые после извлечения из трутневых ячеек наносили кисточкой капельку спермы. В 20-е годы над совершенствованием этого способа работал проф. С. И. Малышев, а позже (1977) П. Я. Хмара.

Важная роль в становлении селекции пчел принадлежит

сравнительному изучению пчел различных пород. Уже в древности такие авторитеты, как Аристотель, Вергилий и др., описали о различиях между пчелами отдельных пород в экстерьерных признаках и хозяйственной ценности. Однако только с середины прошлого столетия это направление стало приобретать характер широкомасштабных специальных опытов, а не случайных наблюдений, как это имело место ранее.

Итальянские пчелы впервые были завезены в Швейцарию в 1843 г. Дзержон в 1853 г. завез итальянских пчел из Венеции в Силезию и 30 лет разводил их в чистоте, пропагандируя эту породу и рассылая ее маток в другие страны.

В 1859 г. итальянские пчелы были завезены в Англию и в США (от Дзержона).

В 1867 г. в США были завезены египетские пчелы, в 1877 — кипрские, в 1880 г. — кавказские. В начале 80-х годов Бентон и Дадан завезли в США краинских пчел.

В 1897 г. в США уже работал питомник кавказских маток Раухфусса, а в 1905 г. Бентон еще завез маток этой породы из Тифлиса (от К. А. Горбачева).

В 1877 г. А. М. Бутлеров открыл пчеловодному миру ценные качества кавказских пчел. В 1893 г. Н. Н. Шавров разделил кавказских пчел на две породы: желтую и серую горную (позже в 1916 г. К. А. Горбачев дал глубокое научное описание этой породы, а уже в 20-е годы А. С. Скорников разработал хорошо аргументированную систематику популяций серой горной кавказской породы).

Уже в 1878 г. в окрестностях Ганновера были проведены опыты, убедительно показавшие, что семьи-помеси I поколения от скрещивания итальянских маток с темными немецкими трутнями существенно превосходили по продуктивности семьи обеих исходных пород.

Дзержон провозгласил свою теорию партеногенеза еще в 1845 г., однако окончательно она была признана лишь к концу столетия, что благотворно сказалось на уровне последующих, как научных, так и практических работ по селекции пчел.

Первое системное руководство по селекции пчел с обстоятельным изложением ее целей и задач, методики всесторонней бонитировки пчелиных семей, способов отбора и племенного подбора и т. д., принадлежащее видному деятелю швейцарского пчеловодства доктору Крамеру (1898), на многие годы определило направление селекционных работ в Швейцарии, да и не только в ней. Он рекомендовал разводить пчел местной породы путем постоянного отбора наиболее продуктивных пчел, принимая во внимание их типичные признаки, и подвергать жесткой выбраковке все нечистокровные по экстерьерным и другим признакам семьи. Именно поэтому Крамера многие называют осно-

вателем чистопородного разведения пчел. Он же впервые рекомендовал (в конце прошлого столетия) создавать изолированные случные пункты для контроля за спариванием маток и трутней.

На основе этого руководства и с помощью целой сети изолированных случных пунктов, количество которых в Швейцарии в отдельные годы достигало 250, союз пчеловодов этой страны в течение первой половины нынешнего столетия вывел свыше 50 линий темной европейской пчелы, в том числе и знаменитую «Нигру».

В России было выполнено множество опытов по сравнительному изучению различных пород пчел. Наряду с отечественными породами (среднерусской, степной украинской, желтой и серой горной кавказскими) изучались кипрские, итальянские, краинские (пакеты последних доставлялись в Россию из Австро-Венгрии целыми вагонами) и др. импортные породы.

Видный американский исследователь в области пчеловодства Фаррар показал, что пчелиные семьи разных линий одной и той же породы могут резко (в несколько раз!) отличаться друг от друга по продуктивности. Основную причину этих различий он видел в плодовитости матки и наследственных особенностях репродуцируемых ею пчел. В США были зарегистрированы показатели продуктивности очень редких семей-рекордисток, достигшие 300 и даже 450 кг товарного меда.

Первые, но, к сожалению, неудачные попытки инструментального осеменения пчелиных маток с помощью медицинского шприца были предприняты довольно давно: Ванклером в 1883 г., Лейном — в 1886 г., И. Широковым — в 1920 г.

Впервые этот способ дал положительные результаты только в 1927 г., когда доктор Ватсон использовал микрошприц, фиксированный в специальном микроманипуляторе. Устройство Ватсона совершенствовали и затем довели его до кондиций современного аппарата для инструментального осеменения пчелиных маток Нолан, Лейдлоу, Маккензен, Робертс и др. Надо отметить также, что буквально через год после Ватсона А. С. Михайлов успешно применил рекомендованную им технику и с ее помощью выполнил ряд известных исследований по генетике пчелы.

Робертс (США) вывел четыре инбредные линии разных пород пчел и получил путем определенной системы их скрещивания двойной межлинейный (четырехкратный) высокопродуктивный гибрид, который внедрялся в производство с конца 40-х годов нынешнего столетия.

Контроль за спариванием маток и трутней в процессе этой работы осуществлялся путем изоляции лёта производителей в пространстве (изолированный случной пункт на острове).

Вторую селекционную программу по этой же схеме, но уже с помощью инструментального осеменения пчелиных маток осуществил доктор Кэйл под эгидой фирмы Дадана. Под его руководством был создан двойной гибрид «Старлайн» (результат скрещивания четырех инбредных линий итальянской породы), а также аналогичный гибрид «Миднайт» (на основе скрещивания инбредных линий кавказской и краинской пород).

Эти гибриды по плодовитости и продуктивности превосходят исходные линии на 15—30 % и более.

Финские пчеловоды в результате длительного отбора отселекционировали северный тип итальянской породы, пчелиные семьи которого отличаются повышенной продуктивностью и хорошо переносят длительную зимовку в этой стране.

В результате работы, начатой в Англии еще в 1915 г., была выведена бакфестовская порода пчел на основе воспроизводительного скрещивания темной английской и итальянской, а позже — и анатолийской пород.

Г. А. Аветисян, И. К. Давыденко и Ю. И. Макаров показали, что с помощью аналитической селекции можно повысить продуктивность дальневосточных и карпатских пчел на 35—40 %.

В Чехо-Словакии (Томшик) с помощью массового отбора в течение двух-трех поколений практически удваивали продуктивность пасеки.

В Дании путем многолетнего отбора итальянских пчел для повышения эффективности опыления красного клевера удалось увеличить длину их хоботков на 0,2 мм, а в отдельных случаях — даже на 0,4—0,5 мм.

Ротенбулер создал линию пчел, отличающуюся повышенной устойчивостью к американскому гнильцу. В процессе этой работы он выполнил фундаментальные исследования, позволившие раскрыть механизмы резистентности пчел к заболеваниям расплода. Маккензен и Най вывели линию пчел, отличающихся повышенной эффективностью опыления люцерны.

В ряде стран (Китай, Чехо-Словакия, Болгария и др.) приняты государственные программы по селекции пчел и внедрению ее достижений в производство.

В СССР впервые в мире осуществлен план породного районирования, выведено несколько высокопродуктивных линий среднерусских, серых горных кавказских, карпатских и дальневосточных пчел, разработана методика промышленного скрещивания различных пород пчел, на основе воспроизводительного скрещивания серых горных кавказских и среднерусских пчел в НИИ пчеловодства создана племенная группа пчелиных семей — приокская, которая превосходит по продуктивности среднерусских пчел на 20—25 %, не уступает им по зимостойкости и в 2 раза менее роилива.

При этом следует особо отметить исключительно массовый характер опытов, выполнявшихся научными учреждениями и пчеловодами-опытниками по сравнительному изучению различных пород пчел и их помесей I поколения.

Было установлено, что простые межпородные (двухпородные) семьи-помеси I поколения превосходят по продуктивности семьи местных пчел на 25—40 %, а сложные (трех- и четырехпородные) — на 50—70 %.

Важное значение для дальнейшего развития генетики и селекции медоносной пчелы имеет открытие полиандрии у пчелиной матки, сделанное В. В. Тряско (1951), а также механизма детерминации пола у этого вида, основанного на серии множественных половых аллелей, который был выявлен в результате исследований Уайтинга (1943), Маккензена (1951), Ротенбулера (1957) и Войке (1963).

Однако до сих пор нет созданных человеком новых пород пчел, сравнимых с породами домашних животных по степени отличия их от своих диких предков, хозяйственной ценности и масштабам распространенности, хотя эффективность селекции пчел и была продемонстрирована неоднократно.

Надо полагать, что отставание селекции пчел от известных достижений в животноводстве и растениеводстве объясняется, прежде всего, следующими причинами.

1. Пчеловодство уступает ведущим отраслям животноводства и растениеводства в экономическом значении и потому не могло претендовать на то же внимание и такие же усилия со стороны человека в проведении бессознательного, а затем и сознательного искусственного отбора наиболее ценных пчелиных семей.

2. До изобретения П. И. Прокоповичем (1814) и широкого внедрения в производство (конец прошлого — начало нынешнего столетия) рамочного разборного улья было практически невозможно точно учитывать плодовитость маток, продуктивность и целый ряд других признаков пчелиных семей, содержащихся в неразборных ульях, да еще и на большой высоте над уровнем земли (бортевое пчеловодство).

3. Спаривание маток с трутнями происходит в воздухе, порой на значительном расстоянии от пасеки, в связи с чем контроль за ним осуществлять крайне трудно. Именно по этой причине племенной подбор в пчеловодстве до сих пор находится на начальной стадии чисто эмпирического изучения и еще не приобрел значения как одного из важнейших методов селекции, которое давно принадлежит ему в любой другой отрасли животноводства.

4. Основополагающие открытия в биологии размножения медоносной пчелы (мужской партеногенез, полиандрия, множественный половой аллелизм) с исторической точки зрения совершились настолько недавно, что они еще не нашли должного отражения в селекции этого вида насекомых.

5. Медоносная пчела не поддается приручению и может существовать в естественных условиях.

Угрожающая экологическая ситуация, сложившаяся к настоящему времени, и резко возросшая роль медоносной пчелы, как опылителя не только энтомофильных сельскохозяйственных, но и дикорастущих перекрестно-опыляемых растений, буквально понуждают к самым радикальным, не знающим аналога в прошлом мерам по резкому увеличению численности пчелиных семей и объема производства продукции пчеловодства.

Известно, что наращивание объемов производства меда и другой продукции пчеловодства может быть достигнуто как на экстенсивной основе, так и путем интенсификации.

В первом случае эта цель достигается в результате увеличения численности пчелиных семей и пасек при сохранении старых технологий производства продукции и практически прежнем, можно сказать, довольно низком уровне продуктивности пчелиных семей. Второй путь расширенного воспроизводства пчеловодческой продукции — путь интенсификации — заключается в том, что эта же цель достигается главным образом в результате существенного повышения продуктивности пчелиных семей на основе дополнительного вложения средств и труда в каждую пасеку и каждую пчелиную семью в виде средств механизации, качественных ульев, производственных построек, электрификации, внедрения достижений селекции пчел, прогрессивных технологий и способов организации производства этой продукции и т. д.

Важным условием, способствующим повышению эффективности внедрения способов интенсификации производства меда и другой продукции, является дальнейшее развитие специализации и концентрации общественного пчеловодства. Чем больше размеры пчелоферм, пчелокомплексов, пчелосовхозов и межхозяйственных пчеловодческих подразделений, тем выше возможности приобретения, экономическая эффективность использования, а также короче сроки окупаемости современных высокопроизводительных, но дорогостоящих средств механизации производственных процессов (транспортных и погрузо-разгрузочных средств, технологических линий по расфасовке меда и производству кормов для пчел, павильонов и платформ, передвижных установок для откачки меда), меньше затраты на капитальное строительство и приобретение средств механизации в среднем на семью пчел. На крупных пасеках и пчелофермах гораздо шире возможности для успешного внедрения достижений селекции пчел, прогрессивных технологий производства продукции и т. д.

Наряду с селекцией пчел, производственными постройками и средствами механизации производственных процессов к основным способам интенсификации производства продуктов пчеловодства необходимо также отнести:

комплекс приемов по наращиванию сильных, высокопродуктивных пчелиных семей (обильные запасы высококачественных углеводных и белковых кормов, высококачественные матки, высокая сотообеспеченность и т. д.);

борьбу с болезнями и отравлениями пчел;

надежную сохранность пчелиных семей в зимний период;

систематические перевозки пчелиных семей от одних источников медосбора (или массивов опыляемых культур) к другим;

комплексное использование пчелиных семей на производстве различных видов пчеловодческой продукции;

промышленные (интенсивные) технологии производства меда, воска и других видов пчеловодческой продукции, а также эффективное использование пчелиных семей на опылении энтомофильных культур путем их сдачи в аренду;

арендный подряд, как наиболее прогрессивный способ организации и оплаты труда пчеловодов на настоящем этапе развития пчеловодства.

Среди перечисленных выше способов интенсификации производства продуктов пчеловодства селекции отводится особая роль, резюмировать которую можно следующим образом.

1. Селекция решает такие важные задачи, как породное районирование пчел, существенное улучшение продуктивных и племенных качеств пчелиных семей районированных пород применительно к конкретным условиям климата и медосбора зон районирования, выведение новых линий, зональных и заводских типов районированных естественно сформировавшихся пород, а также новых пород, отличающихся не только высокими продуктивными качествами, но и целым рядом других хозяйственно полезных признаков (высокая зимостойкость, устойчивость к отдельным болезням, высокая плодовитость маток, слабая ройливость пчелиных семей, их соответствие требованиям промышленных технологий, повышенная склонность к опылению отдельных видов энтомофильных сельскохозяйственных культур) и, наконец, совершенствование методов наиболее эффективного использования ценнейших качеств этих пород, типов и линий (чистопородное разведение, межпородное скрещивание, межлинейная гибридизация и т. д.).

2. Селекция пчел способствует повышению не только продуктивности пчелиных семей, но и производительности труда пчеловодов. Причем производительность труда возрастает не только за счет повышения продуктивности пчелиных семей, но и увеличения их количества, обслуживаемого одним работником, достигнутого под влиянием селекции в результате сокращения затрат времени, необходимого для ухода за одной пчелиной семьей (повышение зимостойкости пчел и их устойчивости к заболеваниям, снижение ройливости и т. д.).

3. Селекция пчел представляет собой не просто один из важнейших способов, но и самый эффективный в экономическом отношении способ повышения продуктивности пчелиных семей, хотя и существуют прогрессивные приемы, которые могут повысить продуктивность пчелиных семей до более высокого уровня, чем селекция. Например, при массовом формировании отводков продуктивность пчелиных семей повышается на 50—100 %, а при многократных перевозках пасек в 2—3 раза и более. Однако дополнительная продукция, полученная с помощью этих приемов, стоит не так уж и дешево, поскольку ее производство связано с большими дополнительными затратами труда и средств (стоимость ульев, сотов, кормов, пчел, расплода и маток, а также трудовых затрат на формирование отводков и уход за ними, подготовка гнезд пчелиных семей и ульев к перевозке, погрузка и разгрузка, амортизация транспорта и расход горюче-смазочных веществ, оплата командировочных расходов, амортизация бытовых вагонов или разборных кочевых будок и т. д.).

В то же время затраты на внедрение в производство достижений селекции пчел настолько минимальны (стоимость 2—3 племенных маток определенного происхождения, доставленных на пасеку для вывода от них маток-дочерей), что полученная при этом прибавка продукции обходится практически даром.

Надо иметь в виду, что работа по выводу маток-дочерей от завезенных племенных маток, выбраковке старых маток и подсадке молодых, а также проверке их приема пчелиными семьями не может быть отнесена к дополнительным затратам на внедрение достижений селекции пчел в производство, так как она и без того должна выполняться как обязательный прием по разведению и содержанию пчел (ежегодная смена — минимум 50 % пчелиных семей от их численности на пасеке).

4. От уровня селекции в значительной степени зависит эффективность внедрения в производство любых других прогрессивных приемов пчеловодства, в частности тех же отводков или перевозок пчелиных семей к различным источникам медосбора. Нет сомнения в том, что повышение силы пчелиных семей в результате селекционного улучшения таких признаков, как плодовитость маток, зимостойкость и выносливость пчел, позволит сформировать более сильные отводки и в более ранние сроки, и получить намного больше меда от пчелиных семей, вывезенных к дополнительным источникам медосбора, чем от слабых.

5. Внедрение достижений селекции пчел в производство существенно улучшает все его экономические показатели (рентабель-

ность, фондоотдачу, производительность труда, окупаемость основных средств, себестоимость продукции и т. д.).

6. Только с помощью селекции можно существенно усилить генетический потенциал производства меда и таких биологически активных продуктов пчел, как пыльца, прополис и маточное молочко, спрос на которые постоянно возрастает.

Таким образом, селекция пчел и внедрение ее достижений в производство представляет собой одно из важнейших и наиболее эффективных направлений интенсификации пчеловодства.

* *
*

Перед авторами книги стояли непростые задачи: дать сжатое систематизированное обобщение по ряду теоретических вопросов эволюции, систематики, генетики, имеющих непосредственное отношение к селекции, а также изложить организационные принципы, конкретные методы, способы и приемы селекционной работы.

Книга рассчитана на научных работников, специалистов этой отрасли сельского хозяйства, а также на широкий круг пчеловодов-практиков, желающих глубже освоить этот интереснейший раздел пчеловодной науки.



Глава 1

ПРОИСХОЖДЕНИЕ, ЭВОЛЮЦИЯ, СИСТЕМАТИКА ПЧЕЛ

Происхождение и расселение

Нет точных сведений о том, от кого, где и когда произошли пчелиные в целом, в том числе и медоносная пчела. Однако косвенные данные, палеонтологические находки, другие методы исследования позволили отдельным авторам выдвинуть ряд гипотез, которые приводятся ниже.

Крылатые насекомые впервые возникли, как полагают, в середине каменноугольного периода, т. е. 310—320 млн лет назад. В течение пермского периода (230—280 млн лет назад) возникли прямокрылые и сетчатокрылые.

Наиболее древние представители надсемейства пчелиных были найдены в отложениях юрского геологического периода (около 200 млн лет назад). От кого они произошли — точно установить не удается, возможно, это были прямокрылые, возможно, у тех и у других был общий предок с сетчатокрылыми и примитивными жуками. По другим данным, предки перепончатокрылых встречаются в триасовом периоде (200—230 млн лет назад) и даже чуть ли не в каменноугольном (свыше 300 млн лет назад).

В мезозойскую эру (230—270 млн лет назад) ископаемые насекомые встречаются довольно часто. Останки стебельчатобрюхих (Apocrita) найдены в отложениях юрского геологического периода (140—200 млн лет назад), роющих ос (Sphecoidea) — в нижнемеловых (70—100 млн лет назад), а общественных ос (Vespidae) — в самом начале кайнозоя (60—70 млн лет назад). Конечно же древние насекомые фактически возникли значительно раньше, чем об этом можно судить по палеонтологической летописи.

Holmer (1960) предполагает, что пчелиные возникли одновременно с цветковыми (покрытосеменными) растениями, т. е. еще в раннем меловом периоде (примерно 100—140 млн лет назад).

Палеонтологические данные говорят о том, что в палеоценовую эпоху (около 60—70 млн лет назад) уже были насекомые-опылители, строение тела которых соответствовало пчелиным.

Батлер (1980) считает, что первые пчелы зародились около 80 млн лет назад от какого-то осоподобного предка, перешедшего с животной пищи на растительную.

Прежде чем продолжать обсуждение гипотез о происхождении пчелиных от тех или иных ос, следует отметить, что все представители пчелиных, как общественные, так и ведущие одиночный образ жизни, питаются нектаром и пыльцой и выкармливают своих личинок смесью (кашицей) из этих продуктов, а также (в ряде случаев) секретом («молочком») специальных желез, а не животной пищей, как это наблюдается у ос.

Осы представляют собой целую группу жалящих перепончатокрылых, в которую входят: блестянки, роющие осы, осы складчатокрылые, дорожные и др.

Большинство видов — это одиночные осы; только лишь семейство ос настоящих (Vespidae) и некоторые виды роющих ос ведут общественный образ жизни.

Хотя все исследователи сходятся во мнении, что пчелы происходят от ос, вопрос о том, от каких именно, совсем не так прост.

Как известно, взрослые осы многих видов питаются нектаром, а своих личинок кормят в основном другими насекомыми и близкими к ним представителями животного мира (пауки, тли и пр.). Внешне пчелиные похожи на роющих ос из подсемейства сфекоидных, поэтому Мюллер (1872), Хандлериш (1908), Буттель-Репен (1903), Фризе (1891, 1923) и ряд других авторов выдвинули гипотезу о происхождении первых от вторых. Суть этой гипотезы состоит в том, что предками пчел были, вероятно, хищные одиночные роющие осы, от которых они отделились примерно 100 млн лет тому назад, когда в растительном мире стали преобладать цветковые растения (Миченер, 1944, 1974). Бурнэм предположил, что пчелиные могли появиться даже раньше. Во всяком случае, по его мнению, коллетиды и галиктиды вполне могли появиться в меловом периоде. Свои доказательства эти авторы строили на том, что и у тех, и у других (сфекоидных ос и пчелиных), помимо чисто морфологического сходства, наблюдается еще и некоторое сходство в пищевых инстинктах.

Представители роющих, или сфекоидных, ос имеют разные по степени сложности инстинкты заботы о потомстве. На первом этапе самки этих одиночных ос сначала охотятся и парализуют добычу, затем устраивают норку, прячут туда парализованное насекомое и откладывают на него яйцо. На следующем этапе совершенствования своих инстинктов оса вначале роет норку и только затем отправляется на охоту. На третьем этапе эволюции инстинктов одиночных ос — добыча приносится личинкам не сразу, а по мере их роста, т. е. имеет место длительная привязанность матери к своему потомству.

Взрослые особи у роющих ос наряду с животной пищей частично используют для питания также нектар и пыльцу, хотя личинок своих кормят пищей исключительно животного происхождения. Авторы упомянутой выше гипотезы полагали при этом, что взрослые роющие осы, питаясь нектаром и пыльцой, «легко могли бы отрыгнуть из себя эти вещества, поглощенные в избытке, и таким путем заменить при нужде частично или полностью собирание живой добычи», скармливая своим личинкам этот корм. Мюллер полагал, что такая замена корма была бы в высшей степени полезна как для взрослых, так и для молодых, т. е. для личинок, потому что для питания одной личинки требуется гораздо меньше (в 3 раза) по массе цветочной пыльцы и меда, чем насекомых или пауков.

Однако среди современных роющих ос нет таких, от которых в прошлом могли бы произойти пчелиные.

Не найдено и каких-либо других доказательств в пользу этой гипотезы, т. е. отсутствуют данные по поводу того, каким образом мог совершиться переход от животного питания личинок у роющих ос к питанию кашицей из меда и пыльцы личинок у пчелы медоносной. Более того, и характер ряда материнских инстинктов у роющих ос настолько далек от сформировавшихся у медоносной пчелы, что трудно представить себе, каким образом второе могли возникнуть из первых. Именно поэтому С. И. Малышев (1959) считал, что конкретный путь возникновения пчелиных остался в полной неясности.

Еще дальше, чем роющие осы, находятся от пчелиных осы настоящие или общественные (Vespidae), хотя, казалось бы, их связывает именно общественный образ жизни. В самом деле, эти осы строят гнездо из «бумаги», приготовленной путем соответствующей обработки растительных волокон челюстями и специальными ферментами. Гнездо может иметь вид полусферы, подвешенной с помощью стебелька и заключающей один горизонтальный односторонний сот с ячейками, направленными отверстиями вниз. У некоторых видов гнездо содержит несколько таких горизонтальных сотов и тогда оно принимает форму сферы с небольшим летком внизу (рис. 2).

В зоне умеренного климата такая семья ос обычно имеет одну матку (самку-основательницу) и существует один сезон. В тропиках встречаются виды, семьи которых содержат до 3 тыс. рабочих особей, по нескольку маток, и существуют ряд лет. Самое главное заключается в том, что у всех этих ос личинок выкармливают «фаршем» из взрослых насекомых, их гусениц, жуков, тлей и т. д.

Поэтому следует рассмотреть и вторую гипотезу, которая предполагает происхождение пчелиных от мазарид, так называемых цветочных ос. Это семейство (Masaridae) наряду с двумя

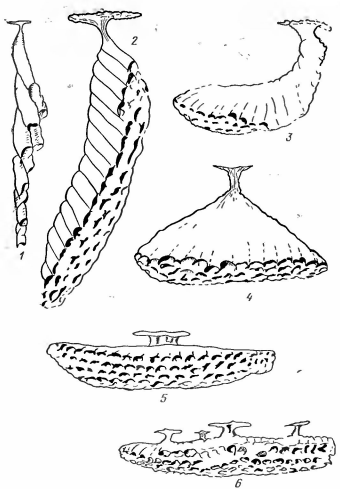


Рис. 2. Форма гнезда у разных видов ос (West—Eberhard, 1973): *1* — P. goeldli; *2* — P. canadensis; *3* — P. annulares; *4* — P. major; *5* — P. flavus; *6* — P. fuscatus

другими (Vespidae и Eumenidae) входит в надсемейство складчатокрылых ос.

Мазариды, небольшая группа видов одиночных ос, населяющих исключительно тропические и субтропические районы и питающихся пыльцой и нектаром, своих личинок выкармливают кашицей из этих продуктов (как это делают одиночные пчелиные). Мазариды гнездятся в земле, устраивая входной тоннель в гнездо длиной от нескольких сантиметров до 1—1,5 м. В расширении, находящемся в конце тоннеля, самка-основательница лепит из грязи несколько ячеек и откладывает в них по одному яйцу. После выхода личинки из яйца оса-мать кормит ее кашицей из нектара и пыльцы до тех пор, пока та не станет взрослой. Передача корма происходит «изо рта в рот», без какого-либо предварительного запасания корма в ячейках. Как и примитивные пчелиные, мазариды приносят пыльцу в зобике вместе с нектаром.

На уровне сегодняшних знаний не представляется возможным сделать окончательный выбор в пользу одной из двух вышеприведенных гипотез о происхождении пчелиных, бесспорно только одно, что их предками были осы (рис. 3).

С. И. Малышев приводит систему доказательств в пользу происхождения надсемейства пчелиных через мазарид от веспоидных, более древних ос, от которых, очевидно, отпочковались в свое время и развивались параллельно также сфекоидные, т. е. роющие осы.

Г. Росс, Ч. Росс и Д. Росс (1985) считают, что роющие осы и пчелиные произошли от общего предка, представляющего собой одну из линий эволюционного развития той группы перепончатокрылых, которая дала также начало и второй линии, приведшей к образованию надсемейства складчатокрылых ос (Vespoidae).

Большинство современных авторов придерживаются гипотезы о происхождении пчелиных от роющих ос.

Уже упоминалось, что пчелиные (или их предки) возникли, скорее всего, одновременно с цветковыми растениями. Та удивительная приспособленность друг к другу, которую мы наблюдаем сегодня между ними, могла возникнуть только в результате коэволюции.

Коэволюция — совместная эволюция различных видов животных или (и) растений, существующих в определенной зависимости друг от друга, т. е. являющихся биологическими партнерами в рамках определенного биоценоза.

А. Л. Тахтаджян (1961), рассматривая сопряженную эволюцию покрытосеменных растений и насекомых, отмечает, что такие высокоспециализированные опылители, как бабочки и пчелы, имеющие достаточно длинный хоботок, появились и стали быстро развиваться с нижнетретичного периода. В течение этого про-

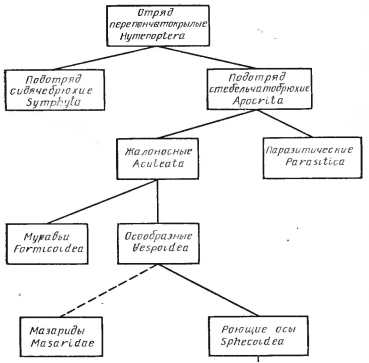


Рис. 3. Схема предполагаемых путей эволюции пчелиных

цесса выработалась целая система взаимных приспособлений между видами опыляемых цветков и насекомых-опылителей. У цветковых растений это, прежде всего, химический состав и вкусовые качества нектара и пыльцы, выделяемых в количествах, безусловно, привлекательных для опылителей, доступность их, окраска, строение и аромат цветков, наличие указателей нектара, сроки цветения и т. д.

С другой стороны, в процессе коэволюции у насекомых-опылителей, т. е. в данном случае у пчелиных, формировались морфологические и поведенческие признаки, способствующие успешному сбору нектара и пыльцы, а также надежному опылению

растений (опушение, пыльцевые щеточки, корзинки, шпорцы, медовый зобик, хоботок и др.).

Надо полагать, что коэволюция у пчелиных шла не в одном, а в нескольких направлениях. Многие виды одиночных пчел приспособлены всего лишь к одному растению-хозяину (или к нескольким близкородственным видам), а их жизненный цикл полностью зависит от биологии этого растения (срока цветения, химического состава нектара и пыльцы и т. д.). В то же время общественные пчелиные, в данном случае вид медоносной пчелы, приспособились к сбору нектара и пыльцы с очень широкого круга цветковых растений, хотя отдельные породы медоносной пчелы и различаются по эффективности сбора пыльцы и нектара с тех или иных видов растений.

Как считают, в начале третичного периода (60—70 млн лет назад) у пчелиных возник общественный образ жизни.

Мичинер полагает, что мелипоны, один из родов семейства Apidae, достигшие высокого уровня развития общественной жизни, возникли в верхнем меловом периоде.

35—40 млн лет назад род Apis был представлен общественной медоносной пчелой, а 20—25 млн лет назад зафиксирована и собственно медоносная пчела. Поэтому многие исследователи считают, что основные особенности рода Apis сформировались, видимо, в эпоху верхнего олигоцена (Mannity, 1952, Zenner, 1951). По их мнению, темп эволюционных изменений, приведших к появлению рода, был довольно быстрым, а весь этот период занял около 10 млн лет (между верхним эоценом и верхним олигоценом). Collings (1983), проанализировав соответствующие палеонтологические данные, исчисляет возраст рода Apis в 35 млн лет.

Как уже упоминалось выше, коэволюция цветковых растений и пчелиных сопровождалась также эволюцией общественного образа жизни у последних. Выражалась она, прежде всего, в том, что у рабочих особей с торможением полового развития одновременно усиливались некоторые специальные органы. Так, на брюшных стернитах палеонтологических образцов пчелиных из Ротт ам Зибенгебирге (нижний миоцен примерно 25 млн лет тому назад) видны восковые железы, которые достигли полного развития к верхнему миоцену (по Гетце). Параллельно эволюции этого признака специализировались хоботок и задняя ножка для сбора пыльцы (корзиночка, щеточка и пр.).

Полагают, что общественный образ жизни у мелипон (безжальных пчел) и у рода Apis (куда относится и медоносная пчела) формировался самостоятельно, независимо друг от друга.

Как считали А. С. Скориков (1929), Г. А. Кожевников (1931), Деодикар (1978) и др., центром происхождения и ранней эволю-

ции рода Apis является, очевидно, Индия, а также соседние с нею районы.

Основной аргумент в пользу этой гипотезы заключается в следующем.

Медоносная пчела Apis mellifera L. входит, как известно, в состав рода Apis (пчелы настоящие) наряду с еще тремя видами: гигантской индийской пчелой (Apis dorsata), карликовой пчелой (Apis florea) и средней индийской (Apis indica, или Apis cerana).

Три последних вида живут в Индии и некоторых других странах Юго-Восточной Азии. Однако медоносной пчелы (Apis mellifera L.) здесь не было (ее стали завозить сюда только в прошлом веке), как не было и нет в Европе ни одного из трех видов индийских пчел.

По внешним и некоторым другим признакам пчелы Apis cerana больше всего сходны с Apis mellifera L.

По сообщению Рутгнера, Деодикар обнаружил, якобы, в Северо-Западной Индии переходные формы между Apis mellifera и Apis cerana и утверждал, что первая отпочковалась от второй где-то на территории Гималаев.

Характер жилкования заднего крыла у хорошо сохранившегося ископаемого образца пчелиных Apis cuenot, найденного в Цересте, Базес Альпес (в верхнем олигоцене, около 30—40 млн лет назад), убедительно говорит о том, что оба эти вида Apis mellifera и Apis cerana имеют общего предка.

В Малайзии был найден сот, который датируют концом третичного периода или началом четвертичного, с размерами ячеек, позволяющими квалифицировать его, как принадлежащий непосредственному предку Apis mellifera.

Брайен (1956) полагает, что оба этих близких вида произошли, очевидно, где-то в Южной Азии, а затем расселились — один на восток (Apis cerana), а второй — на запад (Apis mellifera).

Мичинер считал, что анцестральные виды рода Apis дали начало двум филетическим видам, один из которых привел к возникновению Apis florea, а второй разделился на Apis dorsata и вид, который стал общим предком для Apis cerana и Apis mellifera. Во всяком случае цитологические исследования подтверждают наличие тесной филогенетической родственной связи между этими двумя действительно близкими видами.

Тот факт, что медоносная пчела по своим признакам, силе семей, продуктивности, выносливости, ареалу и целому ряду других особенностей существенно превосходит среднюю индийскую пчелу Apis cerana, по крайней мере, не противоречит гипотезе о том, что первая произошла от второй. Более того, есть и другие данные, которые убедительно говорят, что в эволюционном

отношении Apis mellifera продвинулась гораздо дальше, чем Apis cerana; по данным Ф. А. Лаврехина, у рабочих особей первой количество яйцевых трубочек примерно в 2 раза меньше, чем у второй.

П. И. Прокопович разделял убеждение, что родиной медоносной пчелы является Южная Европа или Северная Африка, откуда она затем расселилась по другим районам. Этой гипотезе соответствует и более поздняя точка зрения о том, что вторым центром видообразования рода Apis является Средиземноморье, где и возник вид Apis mellifera (Л. Е. Аренс).

По мнению Адама Керле, одним из центров происхождения медоносной пчелы (если не единственным) является север Малой Азии. Рутгнер (1971) считает, что родина медоносной пчелы находится где-то на Ближнем Востоке.

Wilson (1971) полагал, что вид пчелы медоносной зародился в африканских тропиках и субтропиках, откуда затем мигрировал в районы с более суровым климатом.

Никаких препятствий для проникновения средней индийской пчелы Apis cerana из Индии на Ближний Восток не было (во всяком случае Apis florea на запад распространились до Ирана). Здесь на Ближнем Востоке вполне могли возникнуть медоносные пчелы (в результате длительного естественного отбора или мутации) на основе проникшей сюда западной ветви Apis cerana.

Нельзя отрицать право на гражданство еще одной гипотезы, суть которой заключается в том, что при одном центре видообразования на Ближнем Востоке от него могло отделиться две ветви, из которых одна распространилась через Сирию, Египет, Эфиопию и далее по всей Африке, а вторая — через Малую Азию и Балканы и далее по Европе. Проникнуть пчелам с Ближнего Востока в Африку через Сирию и Эфиопию, видимо, было не так уж и сложно. Нельзя исключать и то, что Эфиопия могла стать вторичным центром видообразования пчел, тем более, что, по Н. И. Вавилову, она была одним из центров формообразования ряда культурных растений. Здесь же встречаются и общественные тригоны. Вскоре медоносная пчела могла проникнуть отсюда и на Мадагаскар, который в миоценовую эпоху был еще соединен с Африканским континентом.

В соответствии с данными А. С. Скорикова, современная мадагаскарская пчела по характерной полоске на втором стерните близка к пчелам Суматры (Apis cerana) и желтым кубанским пчелам.

В соответствии с этой гипотезой медоносная пчела возникла, по-видимому, в африканских тропиках или субтропиках в третичном периоде, а затем мигрировала последовательно в районы с более прохладным климатом.

Возможно, что центров происхождения медоносной пчелы

было не один и не два, а может быть и три. Во всяком случае анализ признаков имеющихся пород пчел и их соответствующая интерпретация делают такое допущение вполне возможным.

Сошлемся также на Робертса и Маккензена, которые считают, что различные породы пчел формировались в результате мутаций, естественного отбора и некоторого влияния человека.

Мы должны рассматривать эти вопросы (центры происхождения медоносной пчелы и формирование отдельных пород) в тесной увязке, потому что они действительно неотделимы друг от друга. Считаем необходимым добавить к числу факторов, способствовавших формированию пород, и такие, значение которых, на наш взгляд, совершенно бесспорно, как расселение ранее сформировавшихся пород по различным географическим зонам, их скрещивание между собой в процессе расселения и географическая изоляция ответвившихся от общего предка групп.

Возвращаемся к гипотезе о трех центрах происхождения. Один из этих центров, самый восточный (скорее всего, находившийся на Ближнем Востоке), вероятно, дал начало желтоокрашенным пчелам, т. к. они «сдвинуты» на восток гораздо дальше, чем темные и светло-серые породы.

Причем желтых пчел объединяют в одну группу не только по характеру окраски, но и ряду других признаков. Так, группа желтых пчел от каписой (Юг Африки) и адансонии (тропическая Африка) через египетскую, сирийскую и кипрскую, к персидской желтой (Apis meda), анатолийской желтой (Турция) и желтым пчелам Кавказа (включая северокавказскую желтую или кубанскую) характеризуется не только схожей окраской и отдельными морфологическими признаками, но и целым рядом признаков физиологических, в том числе и имеющих хозяйственное значение (довольно высокая плодовитость маток и интенсивное выращивание расплода, отсутствие бережливости в расходовании корма, громадное количество роевых маточников, исключительно высокая ройливость и т. д.).

Целый ряд примитивных пород пчел образовался в результате скрещивания желтых пчел с чисто-серыми, сохранив при этом желтую окраску в связи с тем, что она доминирует над серой. К ним, например, относятся пчелы желтой кавказской породы, которая, как считают многие, в том числе и А. С. Скорников, произошла от скрещивания ленкоранской желтой пчелы с серой горной кавказской (ленкоранская желтая происходит от персидской желтой — Apis meda).

Еще одна гипотеза состоит в том, что северокавказские желтые (кубанские) пчелы могли произойти от скрещивания серых горных кавказских с итальянскими, якобы завезенных на Черноморское побережье Кавказа греческими колонистами.

Наиболее интересно в этом отношении происхождение кипрской пчелы. Полагают, что это был первый зарегистрированный случай интродукции медоносной пчелы человеком в зону, куда она не могла попасть самостоятельно, т. е. в результате естественного расселения. Сюда пчелы были, по-видимому, завезены египтянами около 1450 лет до н. э. во время оккупации Кипра. Много веков спустя Геродот (485—425 лет до н. э.) видел здесь пчел, которые сами на остров залететь не могли.

Второй центр происхождения, очевидно, находился также в Африке, но гораздо западнее первого, и дал темных (черных) пчел.

Адам Керле считает, что темная европейская пчела произошла от темной тунисской, поскольку имеет с ней много общего. Во всяком случае пчелы Южной Франции не отличаются от нее. Имеют много общего с тунисской пчелой и пчелы Пиренейского полуострова. Проникновение пчел из Африки в Европу никакой проблемы не составляло, поскольку в тот период оба континента были соединены друг с другом. Из Франции темные пчелы двинулись в центр Европы, а затем стали расселяться на восток, в сторону Урала.

В Средиземноморском районе, как указывают многие авторы, четко прослеживается целый ряд переходных форм между европейскими и африканскими породами темных пчел. На Сицилии также наблюдается влияние темной тунисской породы, которая была завезена сюда очень давно.

И, наконец, третий центр происхождения, очевидно, находился в Малой Азии и дал начало группе пчел, куда входят теперь серые горные кавказские и краинские, а также близкие к ним породы.

Гетце говорит о наличии определенного сходства между серыми горными кавказскими и краинскими пчелами. Мы можем только добавить, что среди всех четко дифференцированных пород нет двух других, в такой же мере близких друг к другу по морфологическим признакам и хозяйственным особенностям, как эти две.

В Турции, как известно, встречаются и желтые, и серые анатолийские пчелы. Очевидно, можно довольно смело предполагать наличие большого сходства их с соответствующими породами Закавказья (желтой и серой горной кавказскими). Темная (серая) анатолийская пчела, как описывает ее признаки Адам Керле, очень мало отличается от серой горной кавказской (по имеющимся данным даже длина хоботка у нее составляет около 6,8 мм).

По его же сообщению, серая греческая пчела похожа на серую горную кавказскую. Однако неизвестно, как проникли пчелы из этого центра (Малой Азии) на Балканы, хотя не так уж трудно представить себе как естественные, так и искусственные

(с участием древнего человека) пути проникновения. Сегодня мы еще не располагаем данными о том, как эти три центра происхождения медоносной пчелы могли быть связаны между собой.

Особое место в системе гипотез о центрах видообразования медоносной пчелы и ее расселения по континентам Старого Света занимает вопрос о происхождении одной из самых известных и в наше время — одной из самых распространенных пород пчел — итальянской. Итальянские пчелы могли возникнуть либо в результате мутации, либо, что скорее всего, в результате скрещивания темной европейской пчелы с греческой (желтой) или кипрской, или с какими-то желтыми предками этих пчел. Возможно, что и балканская серая (ныне краинская) пчела принимала участие в этом процессе.

После последнего оледенения итальянская пчела снова вошла в соприкосновение с темной европейской пчелой в западной части Альп и с краинской — в восточной части этих гор. Можно также допустить, что феноменальная плодовитость маток этой породы является результатом гетерозиса, каким-то образом закрепившегося затем в потомстве.

Естественное или принудительное расселение тех или иных пород пчел по территории земного шара сыграло существенную роль в формировании дочерних рас или так называемых примитивных местных пород.

Последнее великое оледенение Европы, закончившееся около 10 тыс. лет назад, отодвинуло пчел далеко на юг.

Как полагает А. С. Скориков (1936), отступление пчел перед ледником шло не в одном, а в двух направлениях: из Северной и Центральной Европы пчелы отступали на юго-запад, на территорию нынешней Франции, а с территории, занимаемой ныне европейской частью СССР, — в Карпаты. Возможно, что доледниковые пчелы смогли выжить лишь в трех южных районах Европы: Испании и Южной Франции, Италии и на Балканах. Нынешние пчелы Европы представляют собою результат их вторичного послеледникового расселения. В Закавказье первобытные медоносные пчелы также сохранились с миоцена до наших дней — ледник туда через Кавказский хребет проникнуть не смог. В послеледниковый период пчелы проникнуть с Кавказа в Европу не могли — тому препятствовали обширные Северо-Кавказские степи. Скорее всего, в послеледниковый период расселение пчел по территории Европы шло в направлениях, обратных тем, по которым они отступали перед ледником. Следовательно, они должны были вернуться двумя дорогами: с Балкан и из Испании и Южной Франции.

Барэкош считает, что в послеледниковую эпоху пчелы из Далмации распространились до нынешних Австрии (в Восточные Альпы), затем Венгрии (Паннония, Банат) и, наконец,

Румынии. Дальше на восток, по его мнению, пчелы могли распространяться по бассейнам рек Серет, Прут и Днестр. С Баната и верховьев этих рек пчелы могли свободно расселиться по Карпатам.

На территорию, где находится ныне европейская часть СССР, медоносная пчела в послеледниковый период могла проникнуть с трех направлений. Первое направление — с Балкан через Придунайскую низменность и по бассейнам упомянутых выше трех рек в Среднее Приднепровье по лесным и лесостепным районам (в обход Причерноморских степей). Совершенно очевидно, что вторым направлением были Карпаты, через которые пришли пчелы в западные районы нынешней Украины. Продвинуться с Карпат дальше, на север—северо-восток, эти пчелы вряд ли смогли, потому что там (В. А. Губин) уже шло расселение черной европейской пчелы с юга Франции через центральные и северные районы Западной Европы, территорию нынешней Польши и Прибалтики и дальше на восток, к Уралу.

Большинство исследователей считает, что в результате естественного расселения пчелы дошли только до Уральского хребта, а в Западную Сибирь были завезены человеком около 200 лет назад. Есть и другие свидетельства, не получившие широкого признания, говорящие о том, что на юге Западной Сибири (на Алтае) и до этого в тайге в дуплах жили пчелы, за медом которых охотились аборигены, но не было пасечного пчеловодства, которое действительно сформировалось на основе пчел, завезенных из европейской части страны в Усть-Каменогорск в 1788—1789 г. полковником Н. Н. Аршеневским. Судя по всему, аборигены Алтая знали пчел и мед еще до появления здесь русских, а И. Е. Шавров в 1889 г. сообщил о наскальных рисунках у берегов Енисея, из которых следовало, что пчел здесь знали гораздо раньше, чем возникло пасечное хозяйство. Надо полагать, появившиеся здесь русские не знали ничего об аборигенных пчелах Сибири. Из царского «Наказа» (1696) следует, что задолго до этой даты в Сибири уже было пчеловодство, хотя и не имеется каких-либо данных по поводу того, что представляло оно собою по уровню своего развития.

Следует принять во внимание и свидетельство А. Покорского-Жоравко относительно того, что мед из Киргизии был известен на Ирбитской ярмарке, по крайней мере, в конце XVIII в.

В результате интенсивного распространения роев от завезенных пчелиных семей к 1800 г. в окрестностях Усть-Каменогорска и на Алтае уже было организовано несколько пасек. Отсюда в 1801 г. пчелиные семьи были доставлены в район Тюмени, в 1801—1803 гг. — в окрестности Томска, в 1800 и 1807 гг. — в Кузнецк. В 1818 г. на Алтае уже было, примерно,

около 1,5 тыс. пасек с общим количеством содержавшихся в колодах пчелиных семей свыше 40 тыс. К 1825 г. численность пчелиных семей возросла до 86 176, а несколько позже появились и пасеки размером в 2 тыс. и более пчелиных семей. В район Красноярска впервые пчелы были завезены (из Томской губернии) в 1823 г. Вскоре здесь появились пасеки размером в 500 и более пчелиных семей. К 1887 г. в Енисейской губернии насчитывалось уже около 32 тыс. пчелиных семей.

В Забайкалье пчелы впервые были доставлены в 1851 г. из Томской губернии, а затем в 1859 г. из Красноярска. Вслед за этим появляются пасеки в окрестностях Читы, в 1865 г. — в бассейне реки Амур и, наконец, в 1887 г. — в Хабаровске.

В Приморский (Южно-Уссурийский) край первые пчелы были завезены переселенцами из европейской части страны морем в 1890 г., а потом они стали проникать сюда и из Хабаровского края.

Параллельно этому начался процесс прямого завоза пчел переселенцами из европейской части страны в различные районы Сибири. Так, в середине XIX в. в Иркутскую губернию переселенцами были завезены пчелы с Украины.

В особенности этот процесс был характерным для Приморского края, куда в основном везли украинских пчел, меньше — среднерусских, еще меньше — кавказских (желтых и серых горных) и совсем немного — итальянских.

В новых районах пчеловодство развивалось чрезвычайно быстро. Так, например, в Томской губернии всего лишь через 15 лет после завоза первых пчел насчитывалось уже свыше 100 тыс. пчелиных семей, а на Дальнем Востоке — 200 тыс. через 37 лет после их появления в этом регионе. К началу XX в. в Сибири и на Дальнем Востоке было 0,5 млн пчелиных семей.

В Алма-Ату (укрепленный пункт Верный) пчелы были завезены из Усть-Каменогорска в 1856 г., Туркмению — в 1820 г., Ташкент — в 1872 г. и Самарканд — 1893 г. (в оба пункта из Семиречья), Иссык-Куль — 1878, Акмолинск — 1886, Катта-Курган — в 1894 г. из Воронежа, Бухару — 1894 г. и в Закаспийскую область — в 1896 г. Пчеловодство в Средней Азии развивалось стремительно. В 1910 г. в этом регионе было 2082 пасеки, насчитывающие в общей сложности 102 679 пчелиных семей.

Кстати, на севере Европейской России пчеловодство также появилось сравнительно недавно. Первая пасека в Архангельской области была организована всего лишь в 1895 г.

Без глубокого изучения этих процессов трудно представить себе саму возможность успешной работы по селекции пчел.

По мнению А. С. Скорикова, украинские серые степные пчелы представляют собой южную ветвь среднерусской породы — эту гипотезу он аргументирует ссылкой на колонизацию южных степей европейской части страны, которая осуществлялась 250—500 лет тому назад и шла в направлении с севера на юг. Вместе с человеком в этом направлении двигались и среднерусские пчелы.

Необходимо также привести данные о времени завоза медоносных пчел на те континенты, где их раньше совершенно не было.

В Западном полушарии медоносная пчела раньше не водилась (ни в Северной, ни в Южной Америке). Аборигены, т. е. индейцы различных племен, занимались сбором меда, разоряя гнезда мелкой безжальной пчелы мелипоны, которая была распространена в тропиках и субтропиках в изобилии. Встречается она здесь и в настоящее время.

Более того, первобытные жители Мексики еще в IV в. до н. э., т. е. задолго до появления здесь испанских конкистадоров, довольно энергично занимались настоящим пчеловодством, основанным на использовании миролюбивых мелипон, которых они поселяли в примитивные ульи, изготовляемые из дуплистых стволов пальмы или других пород дерева. Некоторые пчеловоды имели хорошо организованные пасеки размером до 400 семей пчел-мелипон.

С 1540 г. испанцы стали завозить в Мексику темную медоносную пчелу из Европы (по другим источникам — только в XVII в.).

Бесформенные скопления «кувшинчиков» размером с куриное яйцо, в которые мелипоны складывают свой жидкий мед, исключают возможность применения медогонки, а потому и возможность организации крупнотоварного производства меда, основанного на использовании этой пчелы. Именно по этой причине современное пчеловодство Западного полушария зиждется на разведении и использовании европейских пород медоносной пчелы (теперь — и одной африканской породы Apis adansonii).

Первые медоносные пчелы на территорию США были завезены из Англии: в 1621 г.—в Вирджинию, 1636 г.—Новую Англию, 1763—Флориду и 1793 г.—Нью-Йорк. Впоследствии сюда неоднократно завозили пчел темной европейской породы (из Германии, Дании и т. д.) и только с 1859 г. итальянских, краинских и кавказских.

В 1860 г. в США был 1 млн пчелиных семей, а через 100 лет их стало 5 млн. Примерно с 1860 г. началось и формирование промышленного пчеловодства в этой стране.

Впервые медоносная пчела была завезена: в Бразилию в XVII в.; в Аргентину — в середине XIX в. (в 1852 или в 1884 г.); в Уругвай — в 1834; на Кубу — в 1764; в Чили — в 1848; в Австралию — в 1812 г. из Рио-де-Жанейро, а затем в 1820, 1822,

1862 и 1863 гг. — из Англии; в Новую Зеландию — в 1842; в Индонезию (из Австралии) — в 1972 г.

В Китае, Японии, Корее, Индии, странах Индокитая пчеловодство долгие годы основывалось на использовании средней индийской пчелы Apis cerana. Только в последней четверти прошлого столетия и начале нынешнего сюда стали завозить различные породы медоносной пчелы.

К настоящему времени медоносная пчела широко распространилась на всех континентах, кроме Антарктиды. Однако нельзя полагать, что за такой сравнительно короткий в эволюционном плане срок (100—360 лет) завезенные на упомянутые выше континенты медоносные пчелы могли более или менее полно приспособиться к новым для них условиям климата и медосбора. Об этом говорит тот факт, что и в новых условиях они устойчиво сохраняют свои типичные наследственные особенности, характеризующие их принадлежность к определенным породам (расам). Очевидно, что ускорение этого процесса приспособления к новым условиям может быть обеспечено только в результате целенаправленной селекционной работы.

Эволюция общественного образа жизни пчел

К категории «общественных» (или социальных) относят насекомых, которые создают постоянные (многолетние) или временные (сезонные) объединения (семьи), состоящие из плодущих (репродуктивных) и рабочих особей, т. е. семьи, характеризующиеся полиморфизмом и разделением труда.

Координация поведения членов семьи, а также регуляция жизнедеятельности, качественного и количественного состава семьи основываются на непрерывном перераспределении между всеми особями корма (трофолаксис), гормонов и феромонов.

Общественный образ жизни сформировался у термитов, муравьев, отдельных представителей ос и пчелиных.

Основное количество общественных видов в надсемействе пчелиных относится к семействам галикт (Halictidae) и пчел (Apidae), все виды которых являются общественными (рис. 4).

Пчел галикт точнее называть еще полуобщественными или подобщественными, так как они находятся на самом нижнем этапе социальной жизни.

По мнению Батлера (1980), Уиллер наиболее удачно определил сущность общественной жизни у насекомых в форме семьи как объединения родителя или родителей, в большинстве случаев — одной матери, со своим потомством, которое в высокоразвитом состоянии обеспечивает все возрастающую степень взаимного сотрудничества между ними.

Следовало бы добавить, что семья насекомых, в том числе

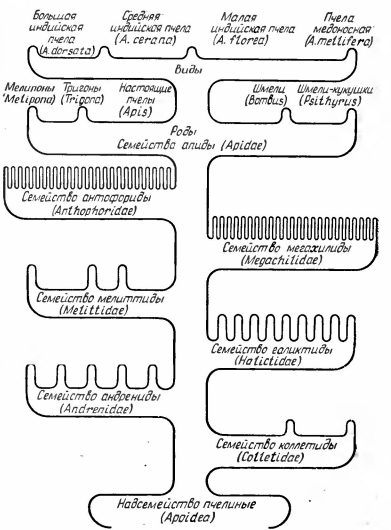


Рис. 4. Родословное древо пчелиных

и медоносных пчел, в противоположность насекомым, ведущим одиночный образ жизни, при наличии определенных условий может жить бесконечно долго, тогда как у членов этого общества, изолированных от семьи, продолжительность жизни резко сокращается. Таким образом, пчелиная семья представляет собой биологическую систему высшего порядка, характеризующуюся наличием вполне очевидной целостности, которая предопределяется наличием плодной матки, рабочих пчел различных возрастных категорий, а в активный период сезона — еще и трутней и разновозрастного пчелиного и трутневого расплода, слаженностью и взаимозависимостью функций, которые гарантируют успешное существование данной семьи и процветание вида в целом в определенных условиях среды.

Морфофизиологическая дифференциация каст, составляющих семью, подчинена интересам сообщества в целом, независимо от того, в какой степени это полезно или вредно для той или иной отдельной особи. Не менее важной особенностью пчелиной семьи является также и то, что ее состав, за исключением зимнего периода, непрерывно возобновляется, т. е. на смену отмирающим особям появляются новые, а ее физиологические функции изменяются в зависимости от периода сезона.

По мнению многих исследователей, взаимная приспособленность друг к другу цветковых растений и пчел сформировалась до, а не после начала перехода пчел от одиночного к общественному образу жизни. Батлер считает, что при переходе к общественному образу жизни разделение труда и морфофизиологическая дифференциация женских особей пчелиной семьи шли не путем появления принципиально новых органов и функций, т. е. не путем освоения новых работ, а путем постепенного угасания и атрофии части одних из числа уже имеющихся особенностей, а также существенного усиления и совершенствования других. Так, например, матка в процессе эволюции общественного образа жизни потеряла способность собирать нектар, выделять воск, строить соты, выкармливать личинок и т. д., многократно усилив при этом функцию откладки яиц и претерпев при этом соответствующие морфологические изменения. В то же время у рабочих пчел при этом значительно атрофировались половые органы, но усилились и усовершенствовались органы и функции, связанные со сбором корма, выделением воска и строительством гнезда, выращиванием расплода, регулированием микроклимата, защитой гнезда и т. д. Еще в большей мере эта потеря имевшихся ранее органов и функций характеризует самцов-трутней, которые, кажется, сохранили всего лишь одну из них — функцию оплодотворения самки, а во всем остальном их существование стало в абсолютную зависимость от пчелиной семьи в целом.

Возникает вопрос, что же конкретно явилось первым шагом в переходе от одиночного к общественному образу жизни у пчел?

Вслед за Батлером мы должны отклонить гипотезу Фабра и его последователей о том, что этим шагом могли стать случайные скопления самок насекомых одного и того же вида и принять вместе с ним гипотезу Уиллера и Иммса, которая заключается в том, что первоначально произошло (очевидно под влиянием плохой погоды) вынужденное объединение в гнезде одиночной самки-пчелы со своим потомством. Первые молодые особи, вышедшие из ячеек, в этом случае, очевидно, стали помогать матери в кормлении более поздних личинок-сестер. Безусловно, что такое объединение, оказавшись выгодным для пчел во многих отношениях, в дальнейшем медленно эволюционировало и через многочисленные стадии, проявляя все возрастающую степень близости и взаимного сотрудничества между насекомым-матерью и ее потомством. При этом в результате недокорма личинок, возникающего в том случае, когда самка откладывает больше яиц, чем может сама в изобилии обеспечить кормом, возникают недоразвитые в половом отношении самки, не способные к самостоятельному существованию и потому остающиеся в гнезде помогать матке-матери.

Прямых доказательств этой гипотезы перехода от одиночного к общественному образу жизни не имеется — ископаемых остатков медоносной пчелы, которые представляли собой последовательную цепь эволюционных превращений ее морфологии, не найдено, а физиологические признаки, включая и поведенческие, вообще нельзя воспроизвести по ископаемым остаткам насекомых. Поэтому она может быть лишь косвенно подтверждена примерами тех из ныне существующих видов пчелиных, у которых общественная жизнь находится на более низком уровне, чем у медоносной пчелы, и представляет собой разные этапы специализации в разделении общественных функций.

Многим видам насекомых свойственно собираться в большие группы хотя бы временно под влиянием воздействий окружающей среды (божьи коровки, саранча, бабочки данаиды). Так и группы самок одиночных пчел размещают иногда свои гнезда рядом в подземных норках. Но в этих колониях еще нет какой-либо кооперации между отдельными особями.

Обычно одиночная пчела откладывает яйцо на корм в подготовленной ячейке, запечатывает ее и тут же приступает к подготовке следующей ячейки.

Только настоящие пчелы, шмели, некоторые галикты и ксилоподы из рода Allodape постепенно, т. е. прогрессивным способом, обеспечивают своих личинок кормом (по мере их роста),

а все остальные пчелиные, даже высокоразвитые мелипоны, делают это массовым способом, т. е. заранее, до откладки яйца, создают в ячейке соответствующий запас корма, обычно в виде шарика, откладывают на него яйцо и тут же запечатывают ячейку.

У одиночных пчелиных оплодотворенная самка строит гнездо примерно из 5—10 ячеек, в которые откладывает яйца, запечатывает их и умирает до появления потомства.

Началом эволюции общественного образа жизни пчел, очевидно, надо считать прогрессивный тип кормления личинок у некоторых родов галикт, заключающийся в том, что долгоживущая самка снабжает своих личинок смесью нектара и пыльцы по мере потребности в корме, контактируя таким образом с ними в течение определенного периода времени.

Следующий этап эволюции общественного образа жизни можно наблюдать у других видов галикт, у которых, несмотря на массовый способ снабжения кормом потомства, самка-основательница не только доживает до его выхода из ячеек, но и довольно долго живет совместно с ним. Выводящиеся в начале лета самки-дочери, слегка уступающие матери по размерам тела, живут вместе с нею, помогают ей собирать корм и расширять гнездо. Они не спариваются с самцами, т. е. являются чисто рабочими особями.

К концу сезона выводятся крупные, полноценные самки и самцы. Оплодотворившиеся самки перезимовывают порознь или по нескольку штук вместе, а старые самки и самцы погибают еще осенью.

У некоторых галикт (Halictus marginatus) полноценные в половом отношении матки (самки-основательницы) живут до 5 лет, начиная каждый раз весной строительство нового гнезда невдалеке от места, где она в одиночестве провела зимовку.

Кормление личинок секретами гипофаренгиальных желез сильнее всего выражено у медоносной пчелы. У мелипон и шмелей личинки маток и рабочих пчел питаются только смесью нектара и пыльцы, но личинки маток — обильнее.

У Halictus scabiosae часть пустых ячеек, приготовленных для расплода, в отдельных случаях используют для временного хранения пыльцы.

Следующий этап в эволюции общественной жизни у пчелиных наглядно иллюстрируют шмели (рис. 5).

Шмели представляют собою следующий переходный этап от одиночного к общественному образу жизни. Свои гнезда они строят из воска, смешанного с сухой травой и мхом, размещая их обычно у поверхности земли, в мышиных норах, ямках, а иногда, в особенности в тропиках, над землей (в траве и т. д.). Молодая самка, выведшаяся и спарившаяся с трутнями

в конце сезона, наполняет зобик медом, зимует в состоянии анабиоза, спрятавшись в норке или другом убежище (в трещинах стволов, лесной подстилке, во мху). Спячка может продолжаться до 9 месяцев.

В зависимости от вида шмеля-самки ее спячка прекращается в марте-апреле, а иногда в мае и даже июне, после которой она сразу же приступает к устройству гнезда. Затем, приготовив комочек пыльцы, смоченной нектаром, строит вокруг него восковую ячейку, откладывает в ячейку (на корм) несколько яиц (5—15 штук) и запечатывает ее. Рядом устраивается восковой горшочек с медом (объемом с наперсток). Этот корм является источником энергии для поддержания тепла в шмелином гнезде и обогрева яиц. После выхода из яиц (через 4 дня после откладки) личинки начинают поедать приготовленный для них заранее корм, а матка непрерывно пополняет его жидкой смесью нектара и пыльцы, отрыгивая ее из зобика. Для этого она проделывает небольшое отверстие в крышечке ячейки и тут же его запечатывает (после откладки корма).

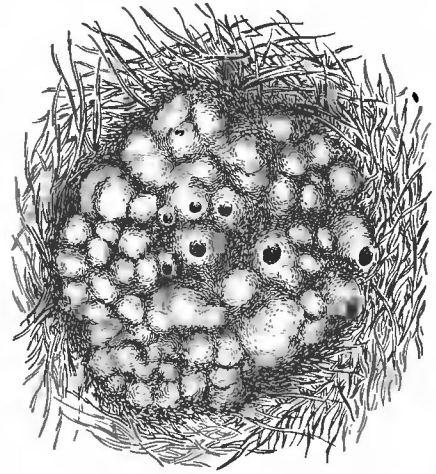


Рис. 5. Гнездо полевого шмеля (B. agrorum) в развитом состоянии. Видны освобожденные от воска группы коконов и «шишки», правильно расположенные вокруг пустых коконов (по Слэдену, с изменениями С. И. Малышева, 1928)

По мере роста личинок ячейки сильно растягиваются и на них появляются выпуклости, под каждой из которых находится соответствующая личинка. Через 11 дней после откладки яиц 7-дневные личинки оплетают себя прочным коконом. Матка снищает воск с коконов и продолжает обогревать их. Через 22—23 дня после откладки яиц первые потомки самки прогрызают коконы и выходят из них. Матка и ранее вышедшие особи помогают выходить из коконов позже созревшим. Молодые шмели (рабочие особи, недоразвитые самки) сразу же пьют жидкий мед из горшочка, а уже через 3 дня сами летят в поле для сбора корма и строят горшочки для его складывания.

Теперь матка только откладывает яйца, не вылетая уже из гнезда. В гнезде возникают все новые и новые гроздья коконов.

Следующие поколения рабочих особей в связи с улучшением погоды и условий кормления становятся все крупнее, приближаясь по размерам тела к самке-основательнице.

Теперь для запасания перги строятся специальные восковые ячейки.

Некоторые виды шмелей над гнездом устраивают потолок из воска, а иногда и стенки по бокам гнезда.

Самка откладывает от 200 до 400 (а иногда и значительно больше) яиц, из которых выводятся рабочие особи. После этого начинается выращивание самцов и полноценных самок, которые по размерам превосходят рабочих. Обычно семья выращивает самцов немного раньше, чем самок. Есть виды шмелей, у которых одни семьи выращивают только молодых маток, а другие только трутней.

Самцы, способные летать, тут же покидают гнезда и больше в них не возвращаются, а матки до этого могут сделать несколько вылетов и даже иногда приносить пыльцу. Рабочие особи иногда могут откладывать яйца, из которых выводятся только трутни.

Осенью старая матка, трутни и все рабочие особи погибают, а молодые плодные матки разлетаются в поисках мест зимовки, и семья прекращает свое существование. Весной следующего года все вышеизложенное повторится сначала.

В странах с теплым климатом встречаются виды шмелей, зимующие целой общиной. В тропических районах Южной Америки встречаются семьи шмелей с несколькими матками, а бразильские шмели роятся.

В Северном полушарии количество особей в шмелиной семье достигает (в зависимости от их вида и условий) от нескольких десятков до 1000, а в тропиках — до 2500. Продолжительность периода от откладки яйца до выхода из ячейки взрослой особи (имаго) у шмелей составляет в среднем 23 дня.

Следующий этап в эволюции общественного образа жизни можно наблюдать у мелипон (Melipona), которые поселяются в дуплах, расщелинах скал, других пустотах. Есть виды мелипон, строящих в своем гнезде несколько параллельных вертикальных двухсторонних расплодных сотов, пристраивая новые ячейки снизу, как и медоносная пчела (Брайен, 1980). Однако есть и много видов, которые строят расплодные гнезда в виде горизонтальных односторонних сотов (один над другим) с ячейками, обращенными кверху. По размерам тела они значительно уступают медоносной пчеле, обитают в Центральной и Южной Америке, Африке, Индонезии, Австралии, Южной Азии. Магазинная часть гнезда у всех видов мелипон представляет собой бесформенное скопление восковых горшочков для складывания меда, размером до куриного яйца. В этой части гнезда может

накапливаться до 10—15 кг меда, не считая перги и прополиса, складываемых там же.

У многих видов мелипон в гнездо ведет довольно длинная летковая трубка из глины или смолы, которая имеет либо клапаны, перекрывающие ее на ночь, либо участки, покрытые клейким веществом, «улавливающим» проникающих сюда других насекомых, либо «вестибюль» у поверхности земли, в котором находятся пчелы-сторожа. У видов, гнездящихся в земле, кроме летковой трубки имеется еще и дренажная. Расплодные ячейки бывают как круглые, так и шестигранные. Строят их пчелы из смеси воска со смолой, все гнездо снаружи покрывают пластинками из смеси воска и земли.

У некоторых видов этих пчел у края расплодного сота отстраиваются маточники заметно большего размера, чем ячейки для выращивания рабочих особей. В семье мелипон, наряду с рабочими особями, имеются трутни, матка, а у отдельных видов — и несколько неплодных вспомогательных маток. Кастовая дифференциация выражена очень четко: у маток полностью исчезли приспособления для сбора пыльцы, рабочие особи представляют собой недоразвитых самок, потерявших способность к спариванию, восковые железы у них (как и у трутней) находятся на верхней части брюшка. У Melipona favosa (Sommeijr, 1982) матка поедает кормовые яйца, откладываемые рабочими особями. Есть виды мелипон, рабочие особи у которых откладывают и репродуктивные яйца (из них выводятся трутни). Жало у этих пчел редуцировано, но зато хорошо развиты жвала (верхние челюсти), которыми они «кусают» противника и в образовавшуюся ранку впрыскивают яд. Однако прокусить кожу человека они не могут. Матка откладывает яйца по одному в ячейки на заранее приготовленный рабочими особями корм (смесь меда и пыльцы, в которую они добавляют капельку пчелиного молочка, выделяемого их гипофаренгиальными железами), ячейки после этого сразу же запечатываются. Семья мелипон может насчитывать до 4 тыс. особей, существует много лет и периодически роится.

Семьи мелипон некоторых видов собирают до 20—30 кг меда, но его очень трудно извлечь из гнезда, не повредив ячеек.

По многим показателям, характеризующим общественный образ жизни, мелипоны занимают промежуточное положение между шмелями и медоносной пчелой.

Тригоны (род Trigona очень близкий к роду Melipona) также достигли высокого уровня организации общественного образа жизни. Свои гнезда они строят в разных местах (в расщелинах скал, дуплах деревьев, полых стеблях отдельных растений, старых гнездах термитов и муравьев, земле).

Так, например, у Trigona recursa в шарообразное гнездо

ведет довольно длинный подземный тоннель. Гнездо имеет и дренажную трубку. Центральную часть гнезда занимают горизонтальные односторонние соты для выращивания расплода, ячейки которых направлены вверх. Она окружена довольно толстым слоем горшочков, в которые эти пчелы складывают корм (мед и пыльцу). Поверх этого слоя находится защитная оболочка (из смеси воска, смолы, земли), отделяющая гнездо от стенок земляного ложа.

Тригоны, как и мелипоны, очень мелкие. Численность особей в семье тригон колеблется от нескольких сот до 100 тыс.

Trigona spinifer способна поддерживать в гнездах температуру воздуха в пределах +33...+36 °С при внешней температуре от +8 до +30 °С (Sacagami, 1972), а также активно вентилировать гнездо, расположившись рядами и обратившись головками к центру гнезда.

Apis cerana (средняя индийская пчела) и Apis mellifera (пчела медоносная) достигли самого высокого уровня в эволюции общественного образа жизни, так как для них характерны:

четкая дифференциация функций между маткой и рабочими пчелами (матка утратила функции и органы сбора корма, выделения воска и т. д. и по сути дела превратилась в «машину» для производства и откладки яиц);

наличие рудиментарных яичников и отсутствие семяприемников у рабочих пчел;

наличие ряда специфических приспособлений у рабочих пчел (пыльцесобирательный аппарат, длинные хоботки, железы для производства молочка, скармливаемого личинкам, взрослым маткам и, вероятно, трутням, восковые и насосновы железы);

наличие феромонов, обмен которыми между особями представляет собой одну из самых совершенных систем внутриседмейной коммуникации;

четко выраженное регулярное роение пчелиных семей, как эффективный естественный способ увеличения их численности.

Большинство авторов считает, что роение — это модификация способности общественных пчелиных к миграции, т. е. к перемене места гнездования в зависимости от условий медосбора (перелеты из местностей со скудными условиями медосбора в более обильные). Есть и вторая гипотеза происхождения роения, рассматривающая его как свойство образования новых семей, возникшее на основе давно утраченной рабочими пчелами способности вылетать на спаривание с трутнями. Во всяком случае эта гипотеза находит косвенное подтверждение в данных Л. И. Перепеловой и Н. Д. Бурмистровой, показавших, что в семье, готовящейся к роению, рабочие пчелы отличаются более интенсивным развитием яичников и что у пчел, вышедших с роем, достоверно больше яйцевых трубочек, чем у их сестер, оставшихся в улье.

Эволюция медоносной пчелы, как считают многие авторы, представляет собой серию приспособительных ответов на запасание пищи и разделение функций между кастами, которое наблюдалось при этом.

На самом высоком уровне эволюционного развития, достигнутого медоносной пчелой, возникает кормление матки рабочими особями, как способ связи между ними и повышения ее яйценоскости, что в конце концов способствует повышению силы пчелиной семьи и ее репродуктивного потенциала, т. е. способности роиться и тем самым содействовать процветанию вида.

В связи с вышеизложенным можно сделать следующие выводы.

1. Элементы общественного поведения наблюдаются у отдельных видов одиночных пчел и заключаются в разделении некоторых рабочих функций: в упоминавшихся выше колониях одни особи остаются охранять гнезда, а другие летают в поисках пищи.

Важную роль при этом играют: удлинение продолжительности жизни пчелы-матери, в результате которого возникают длительный контакт ее с потомством и взаимная польза от одного другому, а также (у некоторых галикт — антофорид) кооперация особей одного поколения при постройке гнезд и создании запасов пищи (наблюдается у некоторых галикт и андренид). Однако истинно общественный образ жизни и разделение труда между особями возникают только тогда, когда появляются матки, кладущие яйца и не выполняющие каких-либо других работ и неразмножающиеся рабочие особи.

2. На первых этапах эволюции общественного образа жизни у пчелиных самка-основательница ухаживает за отложенными яйцами, защищает и кормит своих личинок, а также довольно долго (в течение сезона) находится в контакте со своим потомством, первые поколения которого представляют собой рабочих особей (неполноценных в половом отношении самок), помогающих матери выкармливать следующие поколения полноценных самцов и самок (галикты).

Следующий этап: мать (самка-основательница) заботится о потомстве, а молодые рабочие особи собирают корм и расширяют гнездо (шмели). На более высоком уровне общественного образа жизни рабочие особи кормят мать, живут с ней постоянно в течение года и помогают ей устраивать новое гнездо (роды Apis, Trigona, Melipona).

3. Наиболее совершенный общественный образ жизни достигнут у пчелы медоносной. Большинство пчелиных снабжают

своих личинок отрыгнутой или разжеванной смесью нектара и пыльцы. У медоносной пчелы в гипофарингиальных железах образуется молочко — богатая белками пища, которая ускоряет рост личинок, а также стимулирует формирование половых органов у репродуктивных форм (маток и трутней) и увеличивает количество формируемых яиц и спермиев, резко ускоряя рост пчелиной семьи.

Естественно, что такая дифференциация функций привела и к четкой морфологической дифференциации особей, т. е. к их полиморфизму.

Трофаллаксис, обмен феромонами и другие системы информации способствовали возникновению крайне важного для общественного образа жизни механизма регулирования температурного, газового и водного режима гнезда.

Способность распознавать по запаху пчел своей семьи, которая облегчает защиту ее гнезда от врагов и воровок, а также строительный инстинкт, эффективно координирующий массовое участие пчел-работниц в возведении сотов самой сложной и в то же время самой экономичной архитектуры, дополняют собой перечень поразительно совершенных свойств, возникших в процессе эволюции общественного образа жизни у пчелиных.

Все приспособления, возникавшие одно за другим в течение этого процесса, в особенности создание больших запасов корма, последовательно уменьшали зависимость пчел от колебаний условий внешней среды, т. е. от таких экстремальных факторов, как безмедосборный период летом или тем более длительная суровая зима, которую они должны пережить с наименьшими потерями.

Именно общественный образ жизни позволил медоносной пчеле распространиться практически по всей территории земного шара.

Положение медоносной пчелы в систематике

Класс насекомых (Insecta), в состав которого входит и медоносная пчела, относится к царству животных (Animalia), типу членистоногих (Arthropoda), подтипу мандибулят (Mandibulata), надклассу шестиногих (Hexapoda).

По сравнению со всеми остальными живыми организмами, населяющими земной шар, класс насекомых занимает первое место как по числу видов, так и по общей численности его особей. Сейчас известно примерно около 900 тыс. только описанных видов насекомых, хотя считается, что их число вместе с еще не изученными составляет около 1,5—2 млн.

У всех насекомых ротовой аппарат энтогнатный, т. е. расположен снаружи, а не внутри головы. Тело взрослого насекомого разделяется на три части: голову, на которой находятся глаза, одна пара усиков и три пары ротовых придатков; грудь, состоящую из трех сегментов, на каждом из которых прикреплено по паре ног, а на втором и третьем у целого ряда групп — и по паре крыльев (у некоторых только на одном из них); членистое брюшко, не имеющее ног, но с придатками, для спаривания или откладки яиц.

Внешний скелет насекомых сохраняет внешнюю форму тела и защищает их внутренние органы. Насекомые раздельнополы и в подавляющем большинстве откладывают яйца, хотя есть и живородящие формы.

В процессе развития личинки насекомых несколько раз линяют, обычно увеличивая при этом свои размеры и приобретая новые специализированные органы.

В подавляющем большинстве случаев личинки не имеют ни крыльев, ни ног и совершенно не похожи на взрослых особей. Есть насекомые с полным метаморфозом (превращением), у которых личинка превращается в куколку, а затем уже во взрослую особь (имаго), и с неполным, когда личинка на последней стадии развития превращается во взрослую особь.

Класс Insecta (насекомые) делится на два подкласса:

Apterygota — примитивные, первичнобескрылые, обычно скрытноживущие, мелкие насекомые. В состав этого подкласса входит всего лишь два отряда — щетинохвостки и чешуйницы,

Pterygota — высшие, или крылатые, насекомые. Этот подкласс состоит из 25 отрядов, среди которых наиболее известными являются поденки, стрекозы, термиты, тараканы и богомолы, уховертки, пухоеды и вши, трипсы, равнокрылые и клопы, сетчатокрылые, жуки, блохи, двукрылые (мухи), бабочки, сеноеды, большекрылые и, наконец, перепончатокрылые (Hymenoptera), к которым относится и медоносная пчела.

Отряд перепончатокрылых по количеству описанных видов (около 100 тыс.) — один из крупнейших в классе насекомых, характеризуется сильно выраженной морфологической специализацией, сложным поведением, полным метаморфозом, высоким уровнем развития различных форм общественной жизни отдельных видов, разными размерами тела (от очень мелких у отдельных видов до довольно крупных, т. е. от 0,2 до 60 мм), наличием простых и сложных глаз, хорошо развитых антенн и слюнных желез, двух пар перепончатых крыльев (у рабочих особей муравьев, самок некоторых наездников и др. крыльев нет), сильно измененного яйцеклада, который у высших форм превратился в жало. Самки откладывают диплоидные яйца, из которых выводится женское потомство, и гаплоидные — из которых партеногенетически развиваются самцы.

Для общественных форм, в особенности муравьев, характерно наличие полиморфизма и разделение труда.

Отряд перепончатокрылых подразделяется (см. рис. 3) на два подотряда: Symphyta (сидячебрюхие) и Apocrita (стебельчатобрюхие), у которых выделяют группу сверлящих (яйцеклад позволяет откладывать яйца в тело какого-либо хозяина, где и паразитируют затем вышедшие из них личинки) и группу Aculeata (жалоносных), куда относятся пчелы, муравьи и осы.

Можно встретить также разделение этого отряда на три подотряда (Б. Н. Шванвич, 1949):

подотряд сидячебрюхие (Symphyta) — грудь и брюшко плотно соединены между собою (без промежуточного стебелька);

подотряд яйцекладные (Terebrantia) — брюшко стебельчатое, личинки либо развиваются в галлах, либо паразитируют на других насекомых и их личинках, пауках и т. д.;

подотряд жалоносные (Aculeata) характеризуется стебельчатым брюшком, превращением яйцеклада в жало, наличием хоботка у многих форм, и, главное, общественного образа жизни у муравьев, ряда ос и ряда пчел, а также отличается заготовкой корма для личинок или их кормлением взрослыми особями. Этот подотряд подразделяется на четыре надсемейства — муравьев (Formicoidea), особозрасных (Vespoidea), роющих ос (Sphecoidea) и пчелиных (Apoidea), каждое из которых, в свою очередь, состоит из нескольких семейств.

Общее число видов различных пчелиных, по мнению С. И. Малышева (1926), около 20 тыс., в том числе общественных пчел — около 500 видов. Все представители этого надсемейства питаются нектаром и пыльцой и имеют соответствующие приспособления для их сбора. Только самые примитивные представители надсемейства переносят пыльцу в зобике. По строению тела очень близки к роющим осам, хотя и отличаются от них наличием «опушения» на теле из ветвистых волосков. По образу жизни пчелиные делятся на общественных, одиночных и паразитических.

Длина тела у пчел одиночных видов колеблется в пределах от 1,5 до 45 мм, окраска и опушение самые разнообразные, имеется много типов волосков на тех или иных частях тела (иногда образующих разного вида щеточки) для сбора и переноса пыльцевых зерен. Строение этих волосков и щеточек находится в строгом соответствии с морфологией пыльцевых зерен, характерной для определенных видов растений. Все одиночные пчелы хорошие опылители определенных групп или всего лишь одного вида растения.

В ряде стран предпринимаются серьезные попытки разработать технологию искусственного размножения отдельных видов этих насекомых и их успешного использования на опылении таких энтомофильных сельскохозяйственных культур, как, например, люцерна, которая плохо опыляется медоносной пчелой.

Надсемейство пчелиных (Apoidea) известный систематик Мичинер (1944) подразделяет всего лишь на 6 семейств (рис. 6), Бохарт и Най — на 8, а некоторые систематики — даже на 9—11.

В соответствии с принятой советскими энтомологами систематикой (Определитель насекомых европейской части СССР.— Л.: «Наука», т. 3, ч. I, 1975) это надсемейство состоит из 7 семейств (см. рис. 4).

1. Семейство коллетиды (Colletidae). Самые примитивные, с самым низким уровнем организации общественного образа жизни в сравнении со всеми остальными семействами данного надсемейства. Характеризуются широким, коротким двухлопастным хоботком, пыльцу носят в зобике, либо на волосках. Для личинок готовят жидкий корм из смеси нектара и пыльцы. Коллетиды — самые многочисленные и разнообразные пчелиные в Южном полушарии. Особи различных видов по размерам тела варьируют от мелких до крупных. Они гнездятся в земляных норках или в полостях сухих стеблей растений, для облицовки ячеек используют секрет верхнечелюстных слюнных желез, который, затвердевая, образует шелковистую пленку, подобную целлофану. Есть виды с густым опушением, умеренно опушенные и вовсе без опушения. Основное количество видов коллетид политрофные, немногие — олиготрофные (питание пыльцой и нектаром одного вида растений).

Виды рода Prosopis откладывают яйцо на заготовленный корм, личинка развивается до осени, зимует, а весной превращается в имаго. Представители рода Colletes этого семейства устраивают гнезда в земле, роя норку, от которой отходят боковые ответвления с овальным расширением на конце. Ячейка заполняется кормом, к стенке подвешивается яйцо, вход засыпается землей, выбрасываемой при устройстве следующего ответвления. На этом кончается забота о потомстве у коллетид.

2. Семейство андрениды (Andrenidae). Пчелы-землекопы населяют главным образом Северное полушарие.

Особи у всех видов очень мелкие, есть виды густоопушенные и совершенно безволосые, черные и пестрые по окраске, собирательные волоски есть на боках тела (кроме безволосых) и на ножках, хоботок короткий. Андрениды — важные опылители сельскохозяйственных культур, свои гнезда предпочитают устраивать на участке с песчаной почвой и редкой растительностью, одни виды гнездятся поодиночке, другие большими

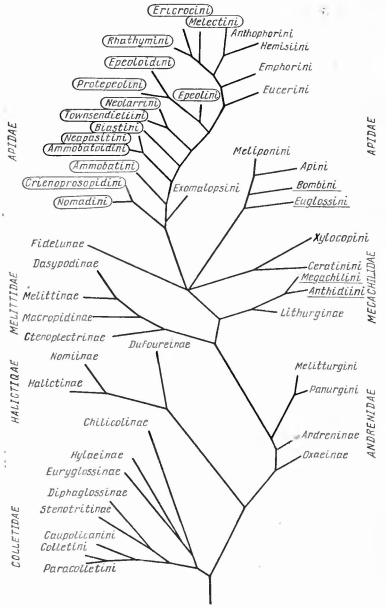


Рис. 6. Филогенетическая система пчел (по Мичинеру, 1944). Паразитические группы заключены в рамку, частично паразитические — подчеркнуты

колониями. Роют длинные извилистые тоннели с вертикальными ячейками в конце. Многие виды закрывают вход в норку комочком земли (одни — когда улетают в поле, а другие — находясь в гнезде). Пыльцу собирают и несут в гнездо с помощью волосков. Снабжение личинок разовое (массовое).

У некоторых видов выводится два поколения в год. Среди андренид встречаются монотрофные, олиготрофные и политрофные виды.

3. Семейство галиктиды (Halictidae). Размеры тела у разных видов варьируют, хоботок короткий, гнездятся в земле, часто большими колониями, роют вертикальные норы в земле с горизонтальными боковыми ответвлениями — ячейками, а иногда горизонтальные норы с вертикальными ячейками. Стенки норок покрываются секретом слюнных желез, который, затвердевая, преобразуется в шелковистую пленку-облицовку. Самки гнездовых галиктид (не паразитических) собирают и доставляют пыльцу в свои гнезда с помощью собирательных волосков, находящихся на ножках. У некоторых видов самки-основательницы могут прожить ряд лет. Есть виды монотрофные, олиготрофные и большинство — политрофные. Паразитические виды своих норок не строят. У некоторых видов наблюдаются низшие формы общественной жизни. Встречаются повсеместно.

На территории европейской части СССР обитает девять родов, наиболее характерный из которых род Halictus. В пределах этого рода обнаруживаются все стадии перехода от одиночного к полуобщественному образу жизни. При рытье входного канала норки у этих пчелиных имеет место взаимопомощь; совладельцами одного входа могут быть пять-шесть насекомых. Самцы, как и у других видов отряда перепончатокрылых, участия в устройстве гнезд не принимают, но держатся вблизи. Важным этапом в эволюции общественного образа жизни является то, что личинки снабжаются кормом не единовременно, а прогрессивно, в течение всего периода развития, что привязывает самок к потомству. У некоторых видов галиктид самки охраняют гнездо до выхода потомства.

4. Семейство мелиттиды (Melittidae). Особи различных видов этого семейства по размерам тела относятся к средним и крупным, встречаются виды с короткими и длинными хоботками. Устраивают свои гнезда в земле и живут иногда большими колониями. Выводятся два поколения потомства (летние и позднелетние формы). У самок сильно развиты собирательные волоски на голенях и первом членике задних ножек, на которых они и носят пыльцу. Большинство видов олиготрофны, некоторые узкоспециализированы (по сути дела являются

монотрофными), в основном связаны с бобовыми или сложноцветными растениями.

Виды рода Melitta покрывают стенки гнездовых норок не слюной, а воском, который выделяется придаточной железой (щелочной железой) жала.

5. Семейство мегахилиды (Megachilidae). На территории европейской части СССР представлено 24 родами. Встречаются повсеместно. Мегахилиды гнездятся в готовых полостях старого дерева, сухих стеблей, в галлах, а также в норках в глинистой или песчаной почве, в пустых раковинах, на камнях (пчелы-каменщицы), в трещинах скал. Пчелы-листорезы из этого семейства облицовывают свои ячейки кусочками листьев или цветочных лепестков, или пухом растений. Одни виды выделяют «лак» или используют смолистые вещества для полировки ячеек, другие устраивают свои ячейки из песка и щебня, сцементированных слюной и смолистыми веществами (пчелы-каменщицы).

Для многих видов семейства характерно наличие мощных челюстей. Самки гнездостроящих видов (не паразитических) собирают пыльцу и доставляют ее в гнездо с помощью длинных волосков, собранных в густые щетки на нижней стороне брюшка.

При строительстве расплодных ячеек из кусочков листьев в трубчатых стеблях, в земляных норках и др. в виде линейной серии самка-основательница разделяет их комочками земли.

У рода смоловщиц есть уже четкая дифференциация особей — самцы заметно крупнее самок.

Представители рода листорезов (Megachile) — хорошие опылители люцерны. В связи с этим в ряде стран была разработана технология их искусственного разведения. Готовое гнездо представляет собой цилиндр, легко распадающийся на отдельные ячейки, склеенные из кусочков листьев.

6. Семейство антофориды (Anthophoridae). Особи размером со шмеля, пушистые, хоботок длинный. Распространены в основном в тропиках. На задних голенях самок гнездостроящих видов находятся пыльцесобирательные волоски, но не оформленные в корзиночку. У ксилопод для сбора пыльцы служит щеткообразный аппарат. Свои гнезда они строят в трухлявой древесине, размещая в тоннелях линейные серии ячеек, или используют для этого полые стебли.

Другие роды и виды поселяются в норках, отрытых в земле и в глиняных стенах, а также в сухих полых стеблях и т. д.

Есть виды, отрывающие свои гнезда в земле в виде норок, в конце которых ответвляются линейные серии в три-четыре ячейки, а иногда ячейки в конце норки компонуются как гроздь

винограда. Земляные ячейки антофориды покрывают изнутри секретом ректальных желез, который, затвердевая, образует пленку.

В составе семейства встречаются как олиготрофные, так и политрофные виды.

7. Семейство апиды (Apidae). Особи различных видов, по размерам тела средние и крупные, по морфологическим особенностям приближаются к антофоридам. У рабочих особей всех гнездостроительных видов (кроме паразитических) на голени задних ножек упругие волоски составляют так называемую корзиночку, в которой в гнездо доставляется обножка (собранные в гранулу пыльцевые зерна, смоченные нектаром), а на первом очень широком членике лапки этих же ножек образовались пыльцевые щеточки.

Представители семейства отличаются наиболее совершенными формами общественного образа жизни, которые характеризуются:

большими семьями, состоящими из полноценных самок и самцов, а также большого количества недоразвитых в половом отношении самок (рабочих особей);

полиморфизмом каст, сезонной и возрастной дифференциацией рабочих особей на специализированные группы, выполняющие отдельные функции жизнеобеспечения семьи в целом;

способностью заготавливать чистый мед отдельно от пыльцы;

наличием восковых желез на стернитах;

самыми совершенными формами гнездования в виде восковых ячеек, скомпонованных в сот;

способностью рабочих особей зимовать в стадии имаго (взрослом состоянии);

наличием лижуще-сосущих приспособлений для сбора и зобика — для доставки нектара в гнездо;

наличием густого опушения тела и высокой холодоустойчивостью.

Все представители данного семейства собирают пыльцу и нектар с растений многих видов, т. е. являются политрофными.

Семейство подразделяется на следующие роды.

Шмели (Bombus). Всего известно около 300 видов шмелей, в том числе 125 в СССР. Численность особей в семье от нескольких десятков до 1 тыс., а в тропиках — до 2,5 тыс. Характеризуются полуобщественным образом жизни, так как в районах с холодным и умеренным климатом образуют только однолетние семьи.

Отличаются большими размерами тела (до 35 мм), исключительно длинными хоботками (до 17—18 мм), густым

опушением черного цвета, а также окрашенного в виде рыжих или белых полос.

Шмели политрофны, являются очень важными опылителями сельскохозяйственных энтомофильных культур, в особенности бобовых, включая клевера, в эффективности опыления которых они не знают себе равных.

Шмели-кукушки (Psithyrus). Являются гнездовыми паразитами настоящих шмелей, в гнезда которых откладывают для выкормки потомства свои яйца, предварительно убив самку-основательницу. Своих рабочих особей не имеют. Внешне похожи на настоящих шмелей, характеризуются редким опушением и отсутствием корзиночек на задних ножках.

Безжальные пчелы, роды Melipona, Trigona. Некоторые систематики объединяют роды мелипон и тригон в один род — мелипоны, считая тригон их подродом. Оба эти рода относятся к общественным безжальным пчелам (всего около 250 видов).

Другие систематики, надо полагать, более обоснованно оба этих рода (собственно мелипон и тригон) объединяют в подсемейство безжальных пчел. Называть этих пчел безжальными не совсем правильно, так как жало у них есть, хотя короткое и тупое, которым они не пользуются.

У обоих родов имеются матка, трутни и рабочие особи. Среди тригон встречаются и виды очень мелких особей (около 3 мм).

В маточники мелипоны откладывают значительно больше корма, чем в яйчики рабочих особей.

У некоторых видов тригон расплодные ячейки компонуются в виде гроздей. Ячейки, из которых вышли молодые особи, тут же разрушаются и вместо них (с использованием старого строительного материала) возводятся новые.

Маточники значительно крупнее, чем ячейки для вывода рабочих особей, и размещаются по краям сотов. Некоторые виды тригон (Trigona silvestri) строят специальные ячейки цилиндрической формы для складывания только перги.

Настоящие пчелы (Apis). Этот род объединяет четыре вида с наиболее совершенными общественными инстинктами. Основные особенности представителей этого рода сформировались, по мнению Mannity (1952), Zenner (1951), во время верхнего олигоцена.

В каждой семье имеются рабочие особи, трутни и матки. Гнездо состоит из вертикальных восковых двухсторонних сотов, образуемых шестигранными ячейками. Личинок выкармливают не только кашицей из меда и перги, но и молочком, выделяемым гипофаренгиальными железами рабочих особей. У всех видов хорошо развит жалоносный аппарат (жало с зазубринками, направленными назад), используемый при защите гнезда. Рабочие особи всех видов способны к «самопожертвованию», погибая при ужалении ими животных, представляющих угрозу для семьи. Кормление личинок прогрессивное (многократное). Многолетние семьи размножаются путем естественного роения. Трутни развиваются из неоплодотворенных яиц. Все виды создают запасы корма (самые большие у Apis mellifera). Важную роль в регулировании поведения пчел в семье играют феромоны и мобилизующие танцы.

Все виды способны поддерживать оптимальную температуру своих гнезд.

Складывают мед в верхней части сотов, а расплод размещают в нижней. Ячейки с пергой окружают участок сота с расплодом. Ячейки после выхода из них молодых особей не разрушаются, а многократно используются.

У всех четырех видов рода Apis матки отличаются высокой плодовитостью, полностью лишены приспособлений для сбора пыльцы, восковых и «запаховых» желез; гипофаренгиальные железы у них находятся в рудиментарном состоянии.

Семья *больших индийских пчел* (Apis dorsata) отстраивает на деревьях вертикально один большой двусторонний сот, длина которого достигает 2 м, а высота 0,6 м. В ячейках такого сота может быть 4—10 кг меда. При наступлении неблагоприятных условий пчелы оставляют старые гнезда и переселяются на новые места.

Пчелы очень крупные, трутни одинаковы с ними по размерам тела, маточники (в количестве до нескольких сот штук) строятся в одной плоскости с ячейками пчелиного расплода. Число особей в семье может достигать 10—15 тыс.

Во время дождя покрывают расплод своими телами в 2—3 слоя, размещаясь головой вверх, а брюшком вниз. Дождевая вода при этом легко стекает с пчел, оставляя сухим расплод.

При наличии расплода температура гнезда поддерживается на уровне 30—31 °С, несмотря на довольно значительные колебания температуры окружающей среды.

Малая индийская пчела (Apis florea)—самая мелкая во всем роде. Сот имеет до 26 см в длину и до 20 см в ширину, резко расширен в верхней части, которой прикрепляется к ветке дерева. Иногда рядом размещается еще один небольшой добавочный сотик. В отличие от большой индийской пчелы пчелиные и трутневые ячейки разной величины и разной формы: пчелиные — шестигранные и мелкие, трутневые — цилиндрической формы, крупные. Маточники размещаются на ребре сота. Матки также крупнее рабочих особей. Численность всей семейки составляет 4—5 тыс. особей. Хозяйственного интереса эти пчелы не представляют, хотя их роль в опылении растений оче-

видна. Пчелы этого вида, как и Apis dorsata, улетают при наступлении неблагоприятных условий в более подходящие места, забирая в свои зобики мед из сотов перед перелетом в другое место. Они также способны регулировать температуру гнезда и укрывать его своими телами от дождя.

У Apis dorsata и Apis florea вдвое меньше хромосом, чем у остальных двух видов, от которых они к тому же отличаются и более примитивным устройством общественной жизни, хотя система обмена информацией между членами семей у них такая же. Удвоенное количество хромосом у остальных двух видов этого рода — Apis mellifera и Apis cerana — говорит о возможности (или во всяком случае не исключает такой возможности) их возникновения (или их общего предка) от общего корня этого рода в результате полиплоидии.

Во всех странах Юго-Восточной и частично Центральной Азии аборигенной является средняя индийская пчела (Apis cerana).

Руттнер подразделяет вид Apis cerana на три большие группы — подвиды: Apis cerana cerana (северная часть ареала этого вида, т. е. от Афганистана до Пекина), Apis cerana indica (Индия, Шри-Ланка, Индокитай, Индонезия) и Apis cerana japonica (Япония).

Apis cerana по размерам тела рабочих пчел, маток и трутней заметно мельче европейских пород вида Apis mellifera, имеет много общего в своих признаках, но не скрещивается с ними даже с помощью инструментального осеменения. У рабочих пчел окраска тела черная, имеется светлая полоска на брюшке, длина хоботка 5 мм, кубитальный индекс 35 %. Отличается от пчел европейских пород также характером жилкования крыльев и опушения тела. Соответственно этому мельче и размеры ячеек сотов. Старые соты пчелы разгрызают и строят вместо них новые. Пчелы очень боятся восковой моли и при сильном поражении гнезд слетают с ульев и поселяются в новом месте. Гнезда не прополисуют (вместо прополиса используют воск), температура плавления воска на 2°С выше, чем у медоносной пчелы. Пчелы миролюбивы, жалят слабо, отличаются высокой жизнеспособностью, печатка меда светлая («сухая»). Свищевых маточников не закладывают. Значительный процент откладываемых маткой яиц поедается рабочими пчелами (очевидно, кормилицами), т. е. матка воспроизводит яйца не только для непосредственного вывода из них очередных генераций потомства, но и для использования их в качестве источника высококачественного белкового корма пчелами-кормилицами, вырабатывающими личиночный корм (молочко).

При вентиляции гнезда пчелы располагаются головками к летку, а не наоборот, как европейские породы.

При сильном беспокойстве, вызываемом неумелым вмешательством пчеловода, а также при отсутствии кормовых запасов и источников медосбора, сильной пораженности болезнями или вредителями пчелы Apis cerana слетают со своих гнезд. Это исключает возможность пчеловода активно вмешиваться в жизнедеятельность пчелиных семей, и, главное, перевозить их от одного источника медосбора к другому. В результате этого они могут относительно эффективно использовать, как правило, всего лишь один более или менее значительный источник главного медосбора. Пчелы очень ройливы, по силе семей и медопродуктивности значительно уступают европейским породам Apis mellifera (обычно сила семьи составляет 1—1,5 кг пчел, а медопродуктивность — в 5—10 раз ниже, чем у европейских пчел). При совместном расположении ульев, и тех и других, европейские пчелы могут полностью разворовать запасы меда Apis cerana, которая очень плохо защищает свои гнезда от пчел-воровок. Под натиском медоносной пчелы Apis cerana оттесняется в горы, покрытые лесом.

Семьи этих пчел не погибают от варроатоза, так как поддерживают заключенность на сравнительно низком уровне, вследствие ряда своих биологических особенностей (захватывают клеща жвалами и выносят его из улья, поражается клещом только трутневый расплод, на летных пчелах клещ встречается очень редко и теряется затем при посещении сильно пахнущих цветов и т. д.). Однако гнильцовыми заболеваниями они поражаются сильнее, чем европейские пчелы. На ветру, а также при появлении шершней эти пчелы «дрожат».

Верма показал, что в Индии встречается, по крайней мере, три различных экотипа пчелы Apis cerana. Бхатт сообщает, что при скрещивании различных популяций (экотипов) этой пчелы наблюдается гетерозис (повышение продуктивности пчелиных семей, а также увеличение массы и размеров тела пчел, включая длину хоботков).

По данным литературных источников, в Китае выведены селекционные линии семей пчел Apis cerana, отличающиеся улучшенными продуктивными и племенными качествами.

И, наконец, четвертый вид — пчела медоносная (Apis mellifera) — является самым ценным в хозяйственном отношении по сравнению со всеми остальными видами рода.

Все возрастающее значение пчел этого вида определяется не столько производимой ими продукцией (мед, воск, пыльца, прополис и т. д.), сколько их ролью в опылении энтомофильных сельскохозяйственных культур.

Гнездо состоит из ряда вертикальных восковых двусторонних сотов, размещаемых более или менее параллельно в каком-либо укромном месте (в дупле дерева, расщелине скалы).

Предельно четко выражена морфофизиологическая дифференциация матки, трутня, рабочей пчелы. Восковые железы имеются только у рабочих особей (на нижней стороне брюшка). Эти пчелы способны запасать исключительно большое количество корма, что вместе с размещением гнезд в укрытых местах позволило им далеко продвинуться в районы с относительно суровыми климатическими условиями.

Медоносная пчела неохотно собирает нектар, содержащий менее 20 % сахара, чтобы не тратить слишком много энергии на выпаривание воды из него (в противном случае жидкий мед забродит), в отличие от шмелей, запасающих только жидкий мед, расходуемый почти сразу же. Медоносная пчела характеризуется наличием острого обоняния, цветового зрения, чувством времени, а также хорошей памятью освоенных источников корма и объектов, облегчающих ее ориентацию в пространстве.

Кроме того, у этих пчел есть железа Насонова, выделяющая различные запахи, которые играют важную роль регуляторов взаимодействия между особями, принадлежащими как к одной, так и к разным семьям. Есть и специфические для каждой семьи вещества, выделяемые межсегментными железами и распространяемые лапками пчел (Ferguson, Free, 1979).

Внутреннюю стенку улья (или другой занимаемой полости) покрывают прополисом, которым полируют также ячейки перед откладкой в них яиц матками. Численность особей в семье в летний период может достигать 50—80 тыс., семьи размножаются роями. Семьи обладают способностью выводить молодых маток в специально построенных ячейках больших размеров (маточниках), обильно снабжая маточные личинки высококачественными кормами. Маток выводят в трех случаях: при внезапной потере старых (свищевые, из молодых личинок рабочих особей), при роении (роевые, из яиц), а также в случае появления морфологических или физиологических дефектов у старых маток (матки «тихой» смены).

Apis mellifera обладает самыми совершенными механизмами кондиционирования микроклимата в своем гнезде (температуры, влажности и газового состава воздуха). В зоне размещения печатного расплода (независимо от температуры окружающей среды) температура поддерживается в пределах 34—35,5 °С. Выращивание расплода в умеренных и северных широтах прекращается осенью и возобновляется весной (в тропиках осуществляется круглый год). Осенью, при понижении температуры воздуха до 9—10 °С, пчелы собираются в зимний клуб.

Глава 2

ОБЩЕСТВЕННОЕ ПОВЕДЕНИЕ ПЧЕЛ

Приступая к работе по селекции пчел, целесообразно ознакомиться с основными элементами поведения их высокоорганизованного сообщества, которое оказывает решающее влияние на формирование некоторых хозяйственно полезных признаков пчелиных семей и может подвергаться, таким образом, соответствующему воздействию селекционного процесса.

В процессе эволюции общественного образа жизни у термитов и перепончатокрылых возникли и достигли высокого уровня сложные формы поведения. Пчелы — одна из самых высокоразвитых групп общественных насекомых. Брайен (1986) дает следующее определение семьи общественных насекомых, подходящее и для медоносных пчел: «Семья — это организованная система, которая перерабатывает корм и воспроизводит себя, устанавливает и охраняет свою обособленность, препятствуя проникновению на свою территорию как чужих особей своего вида, так и многих других организмов. Целостность семьи зависит от способности ее членов немедленно узнавать друг друга». Наиболее совершенными формами поведения отличаются медоносные пчелы, способные вырабатывать и запасать большие количества меда и, благодаря этому, издавна разводимые человеком. **Процесс добывания и заготовки пищи** представлен у пчел сложным комплексом поведенческих компонентов: на заготовку корма затрачиваются основные усилия пчелиной семьи. Так, для сбора одной порции пыльцы пчела посещает 7—120 цветков, а для наполнения нектаром зобика требуется 250—1446 посещений (Ribbands, 1949).

Поиски источников корма осуществляются по его запаху и окраске. Молодые пчелы учатся различать запахи, находясь еще в темном улье. Вылетев за нектаром, пчелы ориентируются по окраске, форме цветков, указателям нектара. Предпочтение оказывается радиальной симметрии цветка (Free, 1971). Кроме

того, у пчел разного происхождения наблюдается предпочтение к цветкам тех или иных растений, механизм которого еще не совсем ясен. Лучшую приспособленность серых горных кавказских пчел к красному клеверу, благодаря их длинному хоботку, отмечал еще И. Н. Клинген (1912). Ш. О. Гасанов (1967, 1969) показал, что среднерусские пчелы лучше посещают гречиху и липу, кавказские отдают предпочтение красному клеверу и фацелии. Предпочтение разных типов пчел одной и той же породы к люцерне, ежевике, липе, клеверу ползучему показали Маккензен, Най (1969), Free, Williams (1973). Здесь играет роль, очевидно, соответствие длины хоботков длине венчика, но мало известно о том, какими указателями пчелы при этом пользуются. Как уже было сказано, до вылета из гнезда пчела может располагать лишь сведениями о запахе. В самом начале деятельности пчел-сборщиц главную роль играют вкусовые и обонятельные реакции. Сбор нектара и пыльцы часто происходит во время разных вылетов на разные цветки; сборщицы пыльцы, готовясь к вылету, потребляют запасенный в гнезде мед. Они могут собирать и воду для разбавления меда. Соотношение этих продуктов регулируется путем обмена информацией внутри гнезда (Брайен, 1986).

Ribbangs (1949) подчеркивал, что пчелам свойственны попытки непрерывно делать выбор, они регулярно обследуют источники нектара и используют наилучший из доступных им.

Одним из основных видов сигнальной деятельности пчел являются танцы. Еще Н. М. Витвицкий (1843) указывал на связь танцев с доставкой в улей нектара и мобилизацией пчел к источнику медосбора. Frisch (1915, 1923) положил начало изучению танцев, как форме сигнальной деятельности. Им и независимо от него Парком (1923) были описаны круговой и виляющий танцы. Направление виляющего пробега в танце совпадает с направлением к источнику пищи, а количество виляний, длина пробега и его продолжительность содержат информацию о расстоянии.

Сигнализируя при помощи виляющего танца (в основном это пробежки по прямой, во время которых брюшко движется из стороны в сторону), пчела также издает звуковые сигналы, продолжительность которых пропорциональна расстоянию до источника корма (Wenner, 1962). По данным Е. К. Еськова (1968), акустический сигнал дальности является породным признаком.

Изучением условнорефлекторной природы обучения у пчел занималась Лаборатория генетики поведения Института физиологии имени И. П. Павлова АН СССР (А. К. Воскресенская и Н. Г. Лопатина, 1952; М. Е. Лобашев, 1951, 1957). Было установлено, что медоносная пчела может вырабатывать и длительное время сохранять выработанные условные связи, а также гасить те из них, за которыми не следует безусловного подкрепления.

Знание закономерностей условнорефлекторной деятельности пчел позволяет разрабатывать практические мероприятия, увеличивающие, например, эффективность их опылительной работы. Так, были разработаны способы «дрессировки» пчел (А. Ф. Губин, 1936), «зрительных ориентиров» (экранов) на посевах (Н. Г. Лопатина, И. А. Никитина, 1960). Л. П. Яковлева (1980) с этой же целью изучала привлекательность для пчел различных душистых веществ (гераниола, бергамотового масла и др.) в зависимости от концентрации этих веществ и происхождения пчел. Опыты Н. Г. Лопатиной выявили положительную роль танца, его возбуждающее и ориентирующее значение при мобилизации на медосбор.

Таким образом, вылетевшая после контакта с «танцовщицей» пчела обнаруживает источник пищи с помощью случайного поиска, по внеульевым сигналам (аромат, цвет) и на основании информации «танцовщицы». И. А. Левченко и др. (1969) показали, что имеются межпородные различия в активности сигнальной деятельности и характере танца.

Медоносные пчелы обладают прекрасной памятью, хорошо развитым чувством времени, острым обонянием, цветовым зрением. Г. А. Мазохин-Поршняков (1956, 1959) установил, что пчелы способны отличать желтые излучения от зеленых, оранжевых и ультрафиолетовых. Пчел на основе пищевого рефлекса можно «научить» узнавать даже сочетания нескольких цветов (Г. А. Мазохин-Поршняков, 1965). Они ориентируют свой танец относительно внутреннего источника света в улье таким образом, как если бы это было солнце.

Часто на танцы обращают внимание лишь молодые, неопытные сборщицы. У более старых сборщиц выработалась, очевидно, привычка к определенным медоносам, и они ждут сигнала разведчиц о том, что «их» цветок раскрылся (Брайен, 1986).

Важную роль в ориентации играют летучие вещества, исходящие от железы Насонова и распространяемые также лапками пчел, которые специфичны для каждой пчелиной семьи (Free, 1968; Ferguson, Free, 1979).

Нектар собирается и переносится с помощью специализированных органов — длинного трубчатого хоботка и медового зобика, для сбора пыльцы предназначены волоски. Поведение пчел, выработавшееся для чистки тела, преобразовалось в поведение по сбору пыльцы.

Процесс сбора пыльцы описала в 1952 г. Д. Ходжес (по Ноксу, 1985). Прилипшая к телу пыльца счищается ротовыми

органами и ножками, переносится на щеточки средних ножек (при этом кончики задних сложены вместе, а кончики средних помещены между ними и выдвинуты вперед). В результате пыльца, превратившаяся после подмешивания нектара в клейкую массу, откладывается в виде плотных валиков на внутренней стороне кончиков задних ножек. Когда там накопится достаточно пыльцы, наступает завершающая стадия. На дистальном конце с внутренней стороны голени задних ножек расположены гребни, направленные против отложенных на кончиках противоположных задних ножек валиков пыльцы. Пчела толкает их вниз, вычесывая компактную массу влажной пыльцы в пыльцевой пресс между гребнем и поверхностью противоположной ножки. Сустав между голенью и лапкой закрывается, пастообразная пыльца продавливается в пыльцевой пресс и выталкивается наружу и вверх, укладываясь на гладкое вогнутое днище пыльцевой корзиночки. Принесенную пыльцу пчелы складывают в ячейки, уплотняют, смешивают с медом. Во время хранения перга подвергается брожению, а выделяемая молочная кислота является консервантом и вкусовой добавкой. Для заполнения каждой ячейки требуется 15—20 носок пыльцы.

Инвертаза, продуцируемая фаренгиальными железами, идет на приготовление меда из нектара. Этот процесс включает гидролиз сахарозы, образование перекиси водорода, концентрирование сахаров и других веществ в результате выпаривания воды. Выпаривание воды нередко идет прямо с хоботков рабочих пчел. В ячейках сотов капли нектара размещаются таким образом, чтобы испарение воды шло более интенсивно. Для усиления вентиляции пчелы при помощи своеобразных движений крыльев создают дополнительный ток воздуха. Приготовленный мед в ячейках сотов запечатывается восковыми крышечками; характер печатки меда различен у пчел разного происхождения.

Многие ученые (Rösch, 1925, Л. И. Перепелова, 1928, Kerr, Hebbling, 1964) считают, что специализация пчел на различных работах определяется в основном возрастом. До 3-дневного возраста молодые пчелы чистят ячейки, в возрасте 3—4 дней кормят личинок, используя секрет ротовых желез, затем выделяют воск и строят соты, принимают нектар. Период внутриульевых работ, по мнению Миченера (1974), составляет 5—41 день, в среднем — 20 дней.

В то же время Lindauer (1952), К. П. Истомина-Цветкова (1953, 1965) не подтверждают зависимости характера выполняемых работ от возраста пчелы. Они считают, что поведение пчел пластично и возможны неоднократные переходы от одной работы к другой. И. А. Левченко (1976) считает, что сроки

перехода пчел к лётно-собирательной и сигнальной деятельности зависят от индивидуальных, породных особенностей пчел, их физиологического состояния и характера медосбора.

Взрослые пчелы иногда обмениваются между собой пищей, при этом просящая пчела вводит свой хоботок в ротовую область дающей (Free, 1959), что представляет собою одну из систем обмена информацией между ними.

Работающую матку пчелы усиленно облизывают и чистят мандибулами. Прежде чем дать капельку корма личинкам, кормилицы тщательно осматривают каждую ячейку. Число кормовых посещений очень велико. Пчела за всю свою жизнь способна выкормить две-три личинки (Gontarski, 1949).

Пыльцу для кормилиц приносят сборщицы и складывают в пустые ячейки для временного хранения; по мере ее накопления интенсивность приноса снижается. Личинки с помощью тактильных и обонятельных стимулов побуждают молодых пчел к кормлению; матки стимулируют сбор пыльцы даже при отсутствии расплода (Free, 1967; Free, Williams, 1971).

Не менее сложный комплекс поведенческих элементов прослеживается и при образовании новой семьи.

В семье пчел наступление роевого состояния знаменуется закладкой маточников. Матка способна сдерживать строительство роевых мисочек в расплодной зоне с помощью нескольких механизмов. Прежде всего это секреция ее мандибулярными железами 9-оксидеценовой кислоты. Пчелы свиты прикасаются к матке усиками и ротовыми частями и передают информацию о присутствии матки. Сигнал имеет, очевидно, химическую природу, но он требует непрерывного подкрепления (Rajashekharappa, 1979).

Командой для начала вывода молодых маток является комплекс стимулов, достигших порогового уровня. В этот комплекс входит численность семьи, площадь сотов, количество молодых пчел, не занятых работой, сильная скученность в расплодной зоне и т. д. Все это приводит к разбавлению концентрации феромонов матки и даже к временному прекращению их секреции (Winston, Tayber, 1980). После окукливания личинок в маточниках матка может напасть на них и как только проделает отверстие в маточнике, рабочие пчелы разрушают его. В сильных пчелиных семьях, по наблюдению Simpson (1974), рабочие пчелы активно защищают маточники и первых неплодных маток от нападения старой матки. Рабочие пчелы исполняют особый вибрирующий танец, успокаивающий агрессивных маток (Fletscher, 1978).

У медоносных пчел резко выражены различия между кастами. Под влиянием различных режимов кормления из одинаковых генетически яиц выводятся или матки, или рабочие пче-

лы со специфическими формами поведения. Личинок в маточниках пчелы кормят не только секретом гипофаренгиальных, но и мандибулярных желез и притом в 10 раз чаще, чем рабочих.

При роении матка покидает гнездо с роем пчел, у которых зобики переполнены медом. Следует отметить, что существуют значительные различия у пчел разного происхождения в проявлении инстинкта роения. К сильно ройливым относятся среднерусские, украинские, желтые кавказские пчелы, в то время как серые горные кавказские практически не роятся.

Роение происходит в мае-июне, чтобы рой успел найти и устроить жилище, а также заготовить на зиму необходимое количество кормов. За 10 дней до роения рабочие пчелы начинают поглощать мед, готовясь покинуть улей (Butler, 1940).

При наличии подходящих для роения внешних условий пчелы начинают исполнять активизирующий танец, состоящий из быстрых пробежек по прямой, причем крылья вибрируют с частотой 250 Гц. Затем все пчелы вылетают из улья и «прививаются» недалеко от улья. Около 5 % пчел играют роль разведчиц. Найдя подходящее место для устройства гнезда, они сообщают об этом рою при помощи танца, сходного с «кормовым». Рой поднимается в воздух и ведомый разведчицами летит со скоростью 8—10 км/ч на высоте около 3 м к найденному жилищу (Seeley, 1977).

Оставшиеся в улье молодые неплодные матки настроены враждебно; первая вышедшая матка стремится ужалить более молодых. Рабочие пчелы исполняют «умиротворяющий» танец и заключают маточники воском, чтобы помешать выходу маток и уберечь их (Simpson, 1974). Эти матки получают через отверстие в воске корм и дозревают внутри маточника, их кутикула твердеет. Они издают свое «знаменитое» пение или «кваканье», создаваемое вибрацией сложенных крыльев. Доказательством сигнальной роли звуков, издаваемых матками, является их ответ на имитацию пения (Е. К. Еськов, 1979).

После первого роя («первака») со старой плодной маткой может выйти еще несколько роев с неплодными матками (в зависимости от породы пчел, силы семьи, характера медосбора и т. д.).

В результате конкуренции среди оставшихся неплодных маток и «выбора» семьи в ней остается одна матка.

У медоносных пчел сторожевые пчелы стоят у входа в улей, с пчелами из чужих семей они вступают в драку. По способности защищать гнездо от пчел-воровок имеются значительные межпородные различия.

Ferguson, Free (1979) считают, что в местах фуражирования пчелы оставляют пахучий след, более привлекательный для обитателей собственного улья, чем для других пчел.

Е. К. Еськов (1981) не исключает, что сторожа различают подлетающих к летку пчел по издаваемым ими звукам. По данным этого автора, пчелы способны генерировать низкочастотные звуки в диапазоне от 75 до 600 Гц, что обеспечивает им возможность разнообразных акустических связей.

Пчелы различают все ульев особей из своей и других семей, следовательно, фуражиры несут на себе какие-то различия. Ножки возвращающихся фуражиров оставляют у входа в улей пахучую метку, специфическую для данной семьи. Но пчелам можно придать новый, несвойственный им запах и тем самым лишить их на некоторое время способности различать чужих и своих. На этом основан способ объединения пчелиных семей, при котором во избежание драк между пчелами корму придают сильный запах (добавляя, например, анисовое масло), а также отвлекают пчел на другие занятия (обсыпают безвредным порошком, что заставляет их чиститься).

Матки проявляют враждебность друг к другу. В этом случае также наблюдаются межпородные различия. У кавказянок нередки случаи мирного сожительства двух маток в одной семье.

Пчелиный яд содержит пептиды, фосфотазы и эстеразы. При ужалении позвоночных пчела не может вытащить жало, снабженное обратно направленными зазубринками, происходит обрыв жала и части прилегающих к нему органов, и пчела погибает. Феромоны тревоги у медоносных пчел вырабатываются вблизи жала. В их состав входят восемь ацетатов (в том числе изопентилацетат), три спирта и ряд нормальных алканов и алкенов. У пчел имеется еще набор феромонов, секретируемых мандибулярными железами пчел-караульщиц, вызывающий массовый выход из гнезда и нападение на врага. При сильной тревоге пчелы набирают в зобики мед и покидают гнезда. Наиболее агрессивны пчелы некоторых африканских пород и их помесей, а среди пород СССР — среднерусские. Серые горные кавказские пчелы отличаются феноменальным миролюбием.

Пчелы умело регулируют микроклимат в гнезде. Они могут жить без помощи человека в относительно суровых условиях, например в Башкирии, термоизолируя свои гнезда и используя запасенный мед. Когда температура внешней среды опускается ниже 8—10 °С, пчелы формируют клуб, в наружном слое которого они плотно прижимаются друг к другу, осуществляя термоизоляцию, а внутри клуба активно двигаются, высвобождая тепловую энергию. При наружной температуре, близкой к нулю, внутри клуба температура может поддерживаться в пределах 14—25 °С. Оптимальная влажность в клубе

находится на определенном уровне за счет метаболической воды, т. к. пчелы в течение всей зимы удерживают в задней кишке жидкие экскременты. С момента выращивания расплода в расплодной части поддерживается температура около 35°С, а летом регулируется с точностью до 0,5°С (Büdel, 1968). Пчелы вентилируют гнездо, чтобы удалить нагретый влажный воздух и впустить сухой прохладный, необходимый для испарения воды при созревании меда. При очень жаркой и сухой погоде пчелы собирают воду и размещают ее на сотах.

При повышении концентрации CO_2 более 3% пчелы также начинают вентилировать гнездо.

Издавна вызывает удивление **умение пчел строить свое гнездо. Шестигранные ячейки расположены таким образом, что** в каждом соте обращены друг к другу задними поверхностями, причем сдвинуты так, что каждая ячейка одного слоя соприкасается своим основанием с тремя смежными ячейками другого и каждая треть ее основания служит одновременно частью основания одной из ячеек противоположного слоя. Система шестигранников одного слоя соответствует такой же системе другого со сдвигом по вертикали на расстояние, равное радиусу ячейки. Это дает возможность полностью использовать полезное пространство. Каждая ячейка слегка приподнята от основания к отверстию, благодаря чему ее содержимое не выливается.

Ячейки для выращивания рабочих пчел и трутней имеют разные размеры, а для выращивания маток отстраиваются маточники. Старые ячейки не разрушаются, а используются многократно. Воск в виде восковых пластинок выделяется межсегментными железами на нижней стороне брюшка. При строительстве пчелы повисают гирляндами, внутри которых поддерживается температура 35°С. Воск от выделяющих его пчел переходит к группе пчел-«жевальщиц», которые смешивают его с водянистым секретом мандибулярных желез и превращают в массу, пригодную для строительства (Darchen, 1980). Остается неясным, как пчелы создают свои ячейки, вымеряют их, подгоняют углы с точностью до нескольких градусов и шлифуют стенки. Пчелы очень хорошо «отмеряют» углы в 100 и 120°, делают наклон ячеек на 13°.

Здесь уместно сослаться на работу Дарвина («Происхождение видов») по изучению строительного инстинкта у медоносной пчелы. Он показал, что даже такой сложный инстинкт, как этот, является результатом эволюционного процесса, т. е. сформировался путем сохранения и постоянного накопления естественным отбором незначительных уклонений в инстинкте.

Он построил следующий ряд, который должен проиллюстрировать постепенность в развитии строительного инстинкта у медоносной пчелы: шмели складывают мед в старые коконы, приделывая к ним восковые трубочки, иногда устраивают отдельные и крайне неправильно округленные восковые ячейки; мексиканские мелипоны строят довольно правильные восковые соты из цилиндрических ячеек для воспитания личинок и несколько крупных ячеек для сохранения меда; медоносные пчелы строят вертикальные соты с ячейками в виде шестигранных призм, расположенных в два ряда.

Дарвин пришел к выводу, что если бы мелипона устраивала свои ячейки на определенном расстоянии одна от другой, делала их одинакового размера и располагала симметрично в два ряда, то постройка была бы настолько же совершенна, как и пчелиные соты. Самое большое затруднение для принятия этого предположения Дарвин видит в том, может ли насекомое определить то расстояние, на котором оно должно находиться от других соседей-рабочих, когда несколько особей строят свои ячейки рядом. Чтобы ответить на этот вопрос, Дарвин раздвинул два сота в гнезде пчелиной семьи и поместил между ними довольно толстую пластинку воска, наблюдая за постройкой восковой пластинке. Он установил, что сначала пчелы вырывали в ней маленькие круглые ямочки, причем вблизи друг от друга. Начиная работать на таком расстоянии, ямки со временем пересекались и переходили одна в другую. После этого пчелы приступали к строительству стенок ячей по линиям пересечения ямок. Это наблюдение показало, что пчелы действительно способны определять то расстояние, на котором им следует находиться друг от друга при строительстве ячеек сота.

Продолжая опыт, Дарвин поставил в гнездо пчелиной семьи тонкую восковую пластинку. Наблюдая за строительством сота на этой пластинке, он пришел к выводу, что ромбические пластинки дна ячейки получаются совершенно плоскими в результате того, что пчелы толкают и давят мягкий согретый воск. В естественных условиях пчелы по краю строящегося сота вначале делают утолщенный валик, затем выгрызают в нем углубления, а потом уже выравнивают ромбические пластинки дна ячейки. При постройке боковых стенок ячеек пчелы делают их гораздо толще у устья (у входа) в ячейку. Это утолщение постоянно сохраняется, так как пчелы строят стенку всегда толстой, но по мере ее удлинения выгрызают воск в нижней ее части, доводя толщину до нормальной. Это значительно увеличивает прочность сота и обеспечивает экономию воска. Нанеся на край стенок одной строящейся ячейки тонкий слой окрашенного воска, Дарвин заметил, что окраска исключительно равномерно распространилась по всему строящемуся соту. Это доказывает, что в строительстве одной ячейки принимает участие большое количество пчел и что одна пчела, поработав не-

много на строительстве одной ячейки, переходит на строительство другой.

На вопрос о том, почему естественный отбор привел именно к такой форме восковых построек у медоносной пчелы, Дарвин отвечает, что именно она дает возможность разместить в соте большое количество меда и обеспечивает высокую прочность сота при наименьшей затрате труда и воска для строительства сота.

Знание особенностей поведения пчел необходимо для научного подхода к разработке технологических и селекционных вопросов. Многие авторы отмечают наблюдаемые иногда значительные различия в проявлении отдельных поведенческих признаков у пчел разных пород и предпринимают попытки селекционного подхода к этим признакам и изучения их генетических характеристик. Так, французский журнал «La Sante de L'Abeille» (1978) знакомит читателей с селекционной карточкой по критериям поведения. В нее, в частности, включены такие критерии, как агрессивность, поведение на сотах, очистка сотов, дна ульев и др. В нашей Инструкции по бонитировке пчелиных семей из поведенческих признаков для уточнения происхождения пчел приводятся такие, как поведение пчел при осмотре сота и открывании гнезда. Поведенческие признаки могут иметь определенное практическое значение как сами по себе (в современном пчеловодстве, например, крайне нежелательными являются агрессивность, ройливость), так и быть связаны корреляционно с хозяйственными признаками.

Rothenbuhler (1958) установил, например, что механизм устойчивости к американскому гнильцу заключается в поведении пчел, выражающемся в способности быстро очищать ячейки. Это дает возможность говорить о селекции линий, устойчивых к этому заболеванию. Milne (1985) считает также возможным селекцию на санитарное поведение пчел (вскрытие и очистка ячеек), на улучшение медопродуктивности по лабораторным тестам кормодобывательного поведения (запасание сахарного сиропа пчелами в садках).

Предпринимаются попытки генетического регулирования агрессивности пчел. Boch, Rothenbuhler (1974), Taber (1985) сделали вывод о доминировании аллелей низкой агрессивности и полигенном наследовании этого признака. Различия в защитном поведении и агрессивности связаны с различными порогами реакции на феромон тревоги, в частности на синтетический изопентилацетат.

Rinderer, Collins, Brown (1983) установили, что коэффициент наследуемости степени злобливости пчел составляет 0,3, т. е. этот признак может наследоваться так же, как и традиционные селекционные признаки.



Глава 3

ПОРОДЫ ПЧЕЛ

Большие группы пчел, населяющие значительные регионы с определенными условиями климата и медосбора и отличающиеся друг от друга устойчиво передающимися из поколения в поколение морфофизиологическими особенностями и хозяйственно полезными признаками, называют по-разному. Так, Робертс и Маккензен полагают, что такие группы пчел надо обозначать зоологическим термином «раса», хотя и допускают наличие некоторого влияния человека на их признаки. Раса может состоять из более мелких групп — популяций.

Профессор Руттнер считает, что существующие формы пчел развивались без вмешательства человека и что географические породы (расы) и популяции есть результат естественного отбора. Именно этот термин — «раса» и получил самое широкое распространение в зарубежной пчеловодной литературе.

В Советском Союзе для обозначения упомянутых выше групп пчел гораздо чаще применяют зоотехнический термин «порода».

В связи с тем, что зоологический термин «раса» и зоотехнический — «порода» очень близки по содержанию, а термин «порода» к тому же гораздо чаще употребляется и потому понятнее для массового читателя, то именно он и стал применяться в русскоязычной пчеловодной литературе для обозначения этих групп пчелиных семей.

В пчеловодстве еще нет пород пчел, выведенных человеком, которые полностью можно было бы приравнять к культурным. Тем не менее довольно широко известны бакфестовская порода, выведенная в Англии Адамом Керле на основе воспроизводительного скрещивания местной темной пчелы с итальянской, и приокская племенная группа пчелиных семей, выведенная в Советском Союзе в НИИ пчеловодства также на основе воспроизводительного скрещивания, но уже других исходных пород — среднерусской и серой горной кавказской.

Новые породы утверждаются в соответствии с Положением по апробации селекционных достижений в животноводстве.

Популяция пчел в соответствии со сложившейся в советской пчеловодной литературе практикой — качественно своеобразная часть расы (примитивной породы) пчел, занимающая относительно изолированный ареал и отличающаяся от других аналогичных частей данной расы комплексом устойчиво наследуемых морфологических особенностей и хозяйственно полезных признаков пчелиных семей. Может быть, со строго научной точки зрения применение термина «популяция» в данном случае и не совсем обоснованно, однако оспаривать это довольно затруднительно. В западной пчеловодной литературе в этом случае предпочитают термин «экотип». Генетики определяют популяцию, как совокупность особей одного вида животных или растений, свободно размножающихся половым путем, которые занимают определенный участок территории и характеризуются общим генофондом, т. е. являются генетически идентичными. Внутри популяции особи скрещиваются гораздо интенсивнее, чем между популяциями. В связи с этим в популяции встречаются как гомозиготные, так и гетерозиготные особи, а также наблюдаются сложные расщепления признаков.

В настоящее время в биологии популяцию расценивают как элементарный объект микроэволюции.

Местная популяция пчел, как и порода (раса), приспособлена к существованию в определенных условиях климата и медосбора.

Породы пчел в зависимости от степени их изученности подразделяются на разное количество популяций. Наибольшее количество популяций выделено у серой горной кавказской пчелы (мегрельская, абхазская, гурийская, армянская, кабахтапинская и т. д.), что, вероятно, объясняется расчленённостью территории Закавказья горными хребтами на большое количество изолированных участков. Среди популяций среднерусской породы более других изучена и гораздо обстоятельнее описана башкирская бортевая. В пределах обширного ареала этой породы выделяют также алтайскую, татарскую, полесскую и ряд других. Есть породы вовсе не разделяющиеся на популяции.

Породы и популяции, имеющие раздельные районы обитания, т. е. не «накладывающиеся» друг на друга, называются аллопатрическими (например, среднерусская, украинская степная, карпатская и др.), а совместно обитающие в одной зоне (например, желтая кавказская и серая горная кавказская) — симпатрическими.

Темная европейская пчела (Apis mellifera mellifera L.). Есть основания считать, что она произошла от темной северо-африканской, так называемой теллианской или тельльской пчелы (Apis mellifera intermissa). Связующим (промежуточным) звеном между материнской и дочерней породами является темная пиренейская порода пчел (Испания, Португалия). Естественный ареал темной европейской породы — практически вся Европа, кроме Балкан, Италии и юга европейской части СССР. Эта порода является аборигенной для Франции, Швейцарии, северных и западных склонов Австрийских Альп, Англии, Дании, Голландии, Бельгии, Германии, Скандинавских стран, Польши и части территории ЧСФР.

Дальнейшее естественное расселение этих пчел на восток, состоявшееся вскоре за последним обледенением Европы, привело к образованию полесских пчел Белоруссии и Северной Украины, темных местных пчел Латвии, Литвы и Эстонии, а также среднерусской породы пчел. Как правило, эти пчелы, населявшие различные европейские страны и практически не отличавшиеся друг от друга, без достаточного на то научного обоснования именовались по названиям этих стран (британские, голландские, немецкие, швейцарские, французские и т. д.). Некоторые из них получили и дополнительные названия, например голландская верресковая.

Пчелы этой породы крупные. Хоботок у них короткий, его длина колеблется (в зависимости от географической зоны) от 5,9 до 6,4 мм. Кубитальный индекс 60—65 %. Окраска хитина и опушения темная, без желтизны, волоски длинные, но опушение сравнительно редкое. Очень злобливы. Пчелиные семьи отличаются высокой зимостойкостью, исключительной жизнеспособностью, сравнительно поздними сроками весеннего развития, высокой плодовитостью маток (до 2 тыс. яиц и более в сутки в период интенсивного развития семей), сильной ройливостью, а также относительно хорошей устойчивостью к нозематозу и европейскому гнильцу. Собирают много пыльцы, неэкономны в расходовании корма, долго выращивают расплод в конце сезона и обычно идут в зимовку очень сильными.

Еще в 1878 г. опытным путем было установлено, что на медосборе с вереска в условиях Северной Германии темные европейские пчелы заметно превосходили по медопродуктивности краинских, итальянских и кипрских. Скорее всего, это объясняется тем, что данная порода формировалась в северо-западных районах Европы, для которых в течение длительного периода времени были характерны сравнительно поздняя весна и богатый, относительно поздний медосбор с болот и лесов, порослей вереском.

Печатка меда белая, прополисование гнезд умеренное, качество сотов хорошее, склонность к пчелиному воровству умеренная. При осмотре гнезд ведут себя беспокойно, повисая грозь

дьями на рамках, вынутых из улья, что затрудняет отыскивание маток.

Как отмечалось выше, пчелы этой породы отличаются высокой продуктивностью в условиях относительно позднего, довольно сильного и устойчивого медосбора.

В связи с резко изменившимися условиями медосбора, который стал в Европе довольно скудным и недостаточно устойчивым, темные европейские пчелы стали уступать другим породам по медопродуктивности.

Опыты, проведенные в конце 40-х годов в Германии, показали, что краинские пчелы превосходили пчел местной породы по медопродуктивности как минимум на 60 %. С этих пор немецкие пчеловоды, почти полстолни лет занимавшиеся улучшением и разведением темной немецкой пчелы, стали все энергичнее заменять ее карникой.

Почти в то же время аналогичный процесс (завоз и разведение иноземных пород пчел) начался и в Швейцарии — еще одной цитадели чистопородного разведения темной европейской пчелы. Этот стихийный процесс вызвал настолько серьезную тревогу у специалистов, что в начале 60-х годов была создана специальная комиссия для научного решения вопросов, связанных с неконтролируемым массовым завозом в Швейцарию маток различных пород, где до этого со времен доктора Крамера господствовала ортодоксальная приверженность к чистопородному разведению только местной темной породы пчел.

Можно безоговорочно принять к руководству, по крайней мере, две следующие установки швейцарских селекционеров-пчеловодов:

пчел завозных пород надо сравнивать, прежде всего, с самыми лучшими, самыми продуктивными семьями чистопородных местных пчел;

до окончательного и научно обоснованного решения вопроса о том, какая порода является наилучшей, следует разводить только местных чистопородных пчел.

В течение последних десятилетий темные европейские пчелы все больше и больше вытесняются главным образом краинскими и в меньшей степени — серыми горными кавказскими, а также итальянскими пчелами, которым они значительно уступают по медопродуктивности. Начинается этот процесс с бессистемной, неконтролируемой метизации, а затем завершается практически полным поглощением аборигенной породы интродуцируемой. Особенно сократилась при этом численность семей темных немецких пчел, сохранившихся в незначительном количестве лишь в Люненбургской пустоши и Тюрингском лесу. Все более широкие масштабы принимает этот процесс и в других странах, для которых эта порода является аборигенной. Даже в тех из них, как, например, в Швейцарии, где пчеловоды долгие годы были ортодоксальными приверженцами разведения только местной темной пчелы, а правительство декретировало категоричный запрет на завоз в страну пчелиных маток каких-либо других пород.

Надо отметить также, что семьи-помеси I поколения от скрещивания этой породы с другими отличаются необычайной жизнеспособностью, выдающимися продуктивными качествами, сильной агрессивностью.

Среднерусская пчела. Наряду с немецкой, голландской, британской и другими европейскими породами составляет суперпороду Apis mellifera mellifera L. В результате естественного расселения, состоявшегося вслед за последним обледенением Европы, пчелы этой породы распространились по центральной части России до Урала. На север европейской части и за Урал, т. е. в Сибирь, куда они были завезены человеком. Вместе с тем нельзя исключать, что в Сибири были аборигенные пчелы, т. е. проникшие туда в результате естественного расселения еще до того, как они были завезены туда человеком из европейской части страны (в конце XVIII в.).

Эти пчелы самые крупные по сравнению с пчелами любых других пород. Масса молодой пчелы при выходе из ячейки около 100—110 мг. Окраска тела темно-серая, без какой-либо желтизны. От пчел других пород, населяющих страну, отличаются самым коротким хоботком — длина 5,9—6,35 мм, самым низким тарзальным индексом (широколапости) и самым высоким кубитальным. Расстояние между выступами на переднем крае третьего тергита — 5 мм, длина правого переднего крыла — 9,35—9,5, ширина — 3,26 мм. Пчелы чрезвычайно злобливы, мало склонны к пчелиному воровству, свои гнезда от пчел-воровок защищают плохо, сильно беспокоятся при разборке гнезд (возбужденно бегают на сотах, выпутых из ульев для осмотра, и повисают гроздьями на нижних брусках рамок этих сотов, иногда «высыпают» из улья, что сильно затрудняет поиск матки).

Соты строят исключительно высокого качества, не соединяют их друг с другом восковыми перемычками, запечатывают мед белой («сухой») печаткой, гнезда пропилисуют слабо. Недостаточно предприимчивы в отыскании источников корма и очень медленно переключаются с худших источников на лучшие. Установлено, что при выставке на точке для «осушки» сотов после откачки меда первыми появляются кавказские пчелы, очень быстро собирают весь оставшийся на них мед и тут же исчезают. Среднерусские же пчелы появляются на этих сотах, когда уже кавказские заканчивают собирать мед, и еще

долго кружатся на этом месте уже после того, как пчеловод уберет сухие соты. Такая «привязанность» к однажды выявленным источникам медосбора может быть как полезной (сплошной массив сильных одновременно зацветающих и отцветающих медоносов), так и крайне нежелательной (сравнительно слабые, не концентрированные в пространстве и во времени источники). Монофлерные источники используют эффективнее полифлерных. При наступлении медосбора мед складывают вначале в магазинную часть гнезда, а затем только в расплодную, поэтому ограничивают выращивание расплода только при наступлении главного медосбора. Поддерживающий медосбор в первую половину сезона не ограничивает, а стимулирует выращивание расплода. При отсутствии матки пчелы этой породы гораздо дольше других пород не становятся трутовками. Случаи «тихой» смены и сожительства маток наблюдаются чрезвычайно редко. В зимний период концентрация CO_2 в клубе пчел поддерживается на очень высоком уровне — около 4 %, что сильно снижает их активность и обеспечивает состояние глубокого покоя. Именно по этой причине среднерусские пчелы гораздо меньше, чем пчелы других пород, реагируют на резкие колебания температуры воздуха в зимовнике, не нарушая при этом плотную структуру клуба (даже при повышении температуры воздуха в зимовнике до +4...+5 °С сидят абсолютно тихо, тогда как кавказские при этом уже «бушуют»).

Среднерусские пчелы самые зимостойкие и выносливые в мире. Превосходят все остальные породы по устойчивости к нозематозу и европейскому гнильцу, а по устойчивости к падевому токсикозу уступают только пчелам краинской породы.

Проф. Г. А. Кожевников (1931) писал: «В бортях Башкирии и Уральской области мы имеем остаток этой первобытной европейской лесной темной пчелы, которая в настоящее время представляет с точки зрения генетики величайшую драгоценность. Ее надо всемерно беречь от метизации и на ней основать массовое развитие коренной среднеевропейской пчелы».

Весеннее развитие пчелиных семей начинается несколько позже, чем у южных пород, протекает довольно интенсивно и заканчивается примерно около середины июня. Плодовитость маток высокая — в пору интенсивного весеннего развития пчелиных семей достигает 2 тыс. и более яиц в сутки. В этом отношении среднерусские матки уступают только итальянским. Среднерусская порода очень роилива — в роевое состояние в течение сезона приходит до 50 % и более пчелиных семей. Находясь в роевом состоянии, гораздо сильнее других пород снижают темпы использования поддерживающего медосбора, строительства сотов и выращивания расплода. С помощью известных приемов перевести пчел из роевого состояния в рабочее практически невозможно. Такое «переключение» достигается лишь в результате выхода роя-первака и срыва всех маточников, кроме одного, либо наступления сильного медосбора (до 2,5—3 кг в день).

Среднерусские пчелы превосходят по медопродуктивности пчел других пород в условиях сильного устойчивого медосбора с липы, гречихи и некоторых других медоносов (например, вереска). Гораздо хуже других пород используют медосбор с фацелии и бобовых культур. В условиях полифлерного, а также любого относительно слабого и недостаточно устойчивого медосбора они заметно уступают по продуктивности серой горной кавказской и другим породам. По количеству заготавливаемой перги и воспродуктивности среднерусские пчелы превосходят все остальные породы пчел СССР.

Пчелы среднерусской породы незаменимы в районах с суровыми климатическими условиями (север европейской части страны, Урал, Сибирь), а также на тех пасеках Нечерноземной зоны Российской Федерации, где еще не обеспечена надежная сохранность пчел в зимний период (наблюдается большой отход плохо зимующих южанок и их бессистемных помесей) или где планируется наладить массовое производство отводков и пакетов для реализации (имея в виду очень высокую плодовитость этой породы).

Семьи этой породы пчел, будучи завезенными в южные районы с сухим, жарким климатом (в Среднюю Азию, на Северный Кавказ), не могут долго жить в этих условиях, довольно быстро ослабевают и обычно еще до конца сезона прекращают свое существование.

Среднерусские пчелы, тем более населяющие северо-восточные районы европейской части России, а также Сибири, превосходят темных европейских по зимостойкости, выносливости, устойчивости к некоторым заболеваниям и агрессивности, хотя и имеют с ними много общего по целому ряду других признаков. Кроме того, географическая изменчивость экстерьерных признаков у среднерусских пчел ориентирована точно с севера на юг (удлинение хоботков, уменьшение размеров тела и т. д.), а у темной европейской пчелы — с северо-запада на юго-восток.

Скрещивание этой породы с другими высокопродуктивными, но изнеженными (южными) породами позволяет получать сильные, выносливые и высокопродуктивные семьи-помеси I поколения.

Краинская пчела (Apis mellifera carnica Pollm.). Ареал породы — Югославия, южные и восточные склоны Австрийских Альп. Многие авторы, и прежде всего такие, как Гетце и Рут-

тнер, значительно расширяют границы этого ареала, относя к нему весь бассейн Дуная до Черного моря (т. е. Венгрию, Румынию и Болгарию), восточную часть Чехо-Словакии, Западную Украину (Карпаты), а некоторые — даже Грецию и Албанию. Гетце с соавторами писал (1950), что карника встречается от Австрии до Черногории, т. е. ее ареал включает и центральные районы Балканского полуострова. Руттнер (1962) полагает, что карнику можно встретить от Вены до Бухареста и Салоников. Пчелы из Словакии, например, по морфологическим признакам достоверно не отличаются от австрийской карники. Правда, краинские пчелы этих стран под влиянием частичной метизации с другими породами несколько отличаются от оригинальных югославских и австрийских краинских пчел, а иногда и именуются в качестве самостоятельных пород (македонские пчелы, карпатские пчелы Западной Украины и Румынии и т. д.). В частности, венгерскую разновидность карники называют банатской пчелой, чехословацкую — татранской.

Наряду с этим, некоторые авторы выделяют греческих пчел в качестве самостоятельной породы, а македонских пчел считают переходной породой между краинской и греческой.

Более того, румынские авторы (Барак и др.), ссылаясь на некоторые морфофизиологические различия, квалифицируют пчел, населяющих эту страну, как своеобразную систематическую единицу, называют ее самостоятельной породой Apis mellifera carpatica и категорически отрицают саму возможность считать ее краинской. К сожалению, они не рассматривают вопрос об отношении этих пчел к пчелам пограничных стран (Югославии, Венгрии и т. д.) и ничего не говорят о том, допускают ли они или отрицают наличие филогенетических связей между ними. В болгарских литературных источниках пчелы, населяющие территорию этой страны, называются «местными», а их отношение к краинской породе обычно не рассматривается. Болгарская пчела по морфологическим признакам приближается к краинской, но по физиологическим заметно отличается от нее. Может быть, это объясняется сильной метизацией местной пчелы в результате скрещивания с итальянской, кипрской, кавказской. В изолированных местах еще сохранились чисто-серые пчелы с хоботком до 6,8 мм.

По хозяйственной ценности и распространенности на территории земного шара краинская порода занимает третье место в мире после итальянской и серой горной кавказской. Надо отметить, что краинские и кавказские пчелы имеют много общего в признаках, хотя и заметно отличаются друг от друга по некоторым из них. Объясняется это, видимо, тем, что эти две породы хотя и эволюционировали в разных географических зонах, но с идентичными климатическими условиями и с практически одинаковым гористым рельефом. Кроме того, нельзя отрицать вероятности происхождения рассматриваемых пород от одного общего предка.

Оригинальные краинские пчелы имеют чисто-серую окраску тела с коротким, но густым опушением серебристого оттенка, хотя в Австрии встречаются отдельные линии этой породы с желтыми полосками на первых двух-трех тергитах, что является следствием очень давней частичной метизации с итальянскими пчелами. По размерам тела пчелы этой породы занимают промежуточное положение между среднерусскими и серыми горными кавказскими пчелами (мельче первых и немного крупнее вторых). Длина хоботков у краинских пчел колеблется от 6,4 до 6,8 мм, кубитальный индекс — 45—50%.

Пчелы миролюбивы, спокойно продолжают работать на сотах, вынутых из гнезда для осмотра. Прополисование гнезд скорее умеренное, чем обильное. Трудолюбивы. Отличаются острым обонянием, хорошо развитым чувством ориентировки, не блуждают по ульям. Летают и в прохладную погоду, когда пчелы других пород «сидят по гнездам». При недостатке пыльцы резко ограничивают выращивание расплода. Воскопродуктивность средняя, соседние соты восковыми перемычками не скрепляют. Печатка меда чаще всего белая, но редкие литературные источники указывают на то, что она может быть темной («мокрой») или промежуточной (возможно, в самых южных районах естественного ареала). Склонность к пчелиному воровству выражена сильнее, чем у среднерусской породы, но гораздо меньше, чем у итальянской, свои гнезда от пчел-воровок защищают хорошо. Краинские пчелы почти в такой же степени, как серые горные кавказские, характеризуются высокой предприимчивостью в отыскании источников корма и быстрым переключением с худших нектароносных источников на лучшие. Довольно часто, но гораздо реже, чем у серой горной кавказской породы, наблюдаются случаи «тихой» смены и сожительства маток. Во время главного медосбора краинские пчелы складывают мед и в расплодную, и в магазинную части гнезда, ограничивая при этом выращивание расплода, но в меньшей степени, чем кавказские. Пчелы этой породы рано заканчивают подготовку к зимовке, в зиму идут не очень сильными семьями, корм расходуют экономно. По зимостойкости краинские пчелы заметно превосходят итальянских и кавказских, но сильно уступают среднерусским пчелам, хотя и отличаются высокой устойчивостью к падевому токсикозу (у себя на родине им часто приходится зимовать на падевом меду). По данным одних авторов, зимуют хорошо, других — плохо. На Украине, под Житомиром (О. Н. Палейчук, 1913), уступали украинской пчеле по зимостойкости и плодови-

тости. По эффективности опыления красного клевера краинские пчелы занимают второе место после кавказских.

К нозематозу и европейскому гнильцу более устойчивы, чем кавказские, но менее, чем среднерусские пчелы. Весеннее развитие пчелиных семей начинается раньше, чем у остальных пород, после первого же приноса свежей пыльцы развитие протекает бурно и довольно быстро завершается.

Плодовитость маток хорошая, гораздо выше, чем у серых горных кавказских, но заметно ниже, чем у итальянских, и в небольшой степени уступает среднерусской породе. Именно поэтому семьи краинских пчел успевают нарастить к началу цветения садов заметно бо́льшую силу, чем другие породы, и гораздо лучше, чем они опыляют плодово-ягодные культуры. При наступлении раннего главного медосбора ограничивают выращивание расплода, складывая мед в ячейки, освобождающиеся после выхода молодых пчел (так называемая ранняя «приостановка» развития пчелиных семей).

Ройливость краинских пчел проявляется по-разному. Если к окончанию периода интенсивного весеннего развития пчелиных семей наблюдается хотя бы небольшой медосбор, то в роевое состояние их приходит не более 3—5%. В противном случае, т. е. когда в конце мая — начале июня полностью отсутствует даже слабый поддерживающий медосбор, роевое состояние может охватить до 30% пчелиных семей, которое сравнительно нетрудно ликвидировать с помощью известных противороевых приемов.

Если же не принять никаких противороевых мер, то семьи могут сильно изроиться, так как в такой ситуации они способны отпускать по 5—6 роев. Именно поэтому разные авторы поразному оценивают ройливость пчел этой породы: одни считают их малоройливыми, другие — умеренно ройливыми, а третьи — безудержно ройливыми.

В связи с отмеченными выше особенностями весеннего развития и роения краинские пчелы гораздо лучше других пород используют ранний, сравнительно короткий, главный медосбор, а при сильном позднем и продолжительном главном медосборе заметно уступают итальянским. При позднем главном медосборе с вереска уступают по продуктивности темной европейской пчеле. Считается, что пчелы этой породы хороши также для стран с нежарким климатом и продолжительным, относительно слабым медосбором, а также для местностей с хорошим сбором падевого меда.

Македонская пчела. Распространена в Северной Греции и Юго-Восточной Югославии. Одни авторы считают эту породу промежуточной (переходной) между краинской и греческой, другие включают ее в состав или первой, или второй породы.

Македонская порода превосходит карнику по плодовитости. Пчелы очень миролюбивы, спокойно продолжают работать на сотах, вынутых из гнезда для осмотра, по комплексу признаков во многом походят на карнику.

От скрещивания македонских маток с греческими трутнями получают высокопродуктивные семьи-помеси I поколения.

Карпатская пчела (Apis mellifera carpatica). Ареал этой породы в Советском Союзе — горные районы Западной Украины. По своему происхождению эта порода представляет собой один из зональных типов краинской породы. Г. А. Аветисян и соавторы считают, что карпатские пчелы по ряду признаков очень близки к краинской породе. Нельзя исключать, что этот тип подвергся воздействию украинской степной породы.

Чистопородные карпатские пчелы характеризуются чисто-серой окраской тела без желтизны. По размерам тела они уступают немного среднерусским пчелам и заметно превосходят серых горных кавказских. Длина хоботков у карпатских пчел колеблется от 6,3 до 6,7 мм. Кубитальный индекс 45—50%, дискоидальное смещение — только положительное (у среднерусской, как правило, отрицательное). Пчелы миролюбивы, спокойно работают на сотах, вынутых из гнезда для осмотра. Печатка меда носит промежуточный характер, в большей степени приближаясь к белой («сухой»). Пчелы довольно предприимчивы в отыскании источников корма, но в меньшей степени, чем серые горные кавказские. Прополисуют свои гнезда умеренно. При наступлении главного медосбора складывают мед вначале в магазинную часть гнезда, а затем уже в расплодную. Наблюдаются случаи «тихой» смены и сожительства маток. В сравнительно теплых районах экономно расходуют зимние кормовые запасы.

Зимостойкость карпатских пчел заметно выше, чем у серых горных кавказских, но существенно ниже по сравнению с среднерусскими пчелами. По устойчивости к нозематозу и европейскому гнильцу карпатские пчелы занимают промежуточное положение между этими двумя породами. Плодовитость существенно выше, чем у кавказских, но ниже чем у среднерусской породы.

Как и у краинской породы весеннее развитие семей карпатских пчел начинается довольно рано, протекает энергично. Яйценоскость маток в этот период колеблется от 1100 до 1700 яиц в сутки, иногда достигая 2 тыс. К началу главного медосбора сила семей достигает высокого уровня.

Именно поэтому во многих пчелопитомниках Северного Кавказа карпатские пчелы вытеснили кавказских. Их семьи наращивают гораздо бо́льшую массу пчел, крайне необходимых в

хозяйствах этой специализации для формирования нуклеусов и пакетов.

Карпатские пчелы умеренно ройливы и заметно легче, чем среднерусские, переключаются из роевого состояния в рабочее.

Карпатские пчелы районированы во многих областях и краях Советского Союза. Лучшие результаты по медопродуктивности наблюдаются при использовании их в местностях с довольно устойчивым медосбором (собирают до 80 кг меда на пчелиную семью).

В зависимости от условий и типа медосбора той зоны, где проходили сравнительные испытания, карпатские пчелы могут как превосходить среднерусских, краинских или серых горных кавказских, так и уступать им в медопродуктивности.

Многие пчеловоды предпочитают использовать не чистопородных карпатских пчел, а помесей I поколения от скрещивания маток этой породы с местными среднерусскими трутнями (или в районах с мягким климатом помесей от скрещивания серых горных кавказских маток с карпатскими трутнями).

Греческая пчела (Apis mellifera cecropia). Руттнер (1973) хотя и считает, что порода карника состоит из трех разновидностей — альпийской, черноморской и греческой, но тем не менее предоставляет последней статус относительно самостоятельной породы (по морфологическим признакам она имеет довольно много общего не только с краинской, но и с итальянской породой). Адам Керле (1967) придерживался сходной точки зрения, полагая, что карника и греческая пчела принадлежат к одной группе. Другие авторы считают, что чистопородная Apis mellifera cecropia встречается только на Крите, а в самой Греции местная пчела представляет собой помеси от скрещивания cecropia с carnica. Альбер (1960) даже считал, что в Греции встречаются помеси местной пчелы с итальянской. Некоторые исследователи полагают, что греческая пчела во многом похожа и на серых горных кавказских, а также серых анатолийских пчел (по интенсивности прополисования гнезд, темной печатке меда, миролюбию, строительству восковых связок между соседними сотами, особенностям весеннего развития семей, спокойному поведению на сотах во время разборки гнезда, слабой ройливости пчелиных семей и т. д.).

Надо вспомнить, что желтые и чисто-серые пчелы встречались в Греции еще во времена Аристотеля, который первых считал лучшими в сравнении со вторыми.

Длина хоботков у греческих пчел колеблется от 6,32 до 6,63 мм. На севере Греции хоботок у пчел длиннее, чем на юге, и приближается к таковому пчел, типичных для юга Югославии.

Греческие пчелы выносливы, бережливы в расходовании корма и очень плодовиты: к концу мая в гнезде пчелиной семьи может быть до 30 рамок с расплодом. Пчелы малоройливы, но закладывают до 150 роевых маточников.

Кипрская пчела (Apis mellifera cypria P.). Кипрские пчелы вместе с сирийскими и палестинскими образуют группу Восточного Средиземноморья.

По размерам тела пчелы этой породы занимают промежуточное положение между сирийской и итальянской породами (мельче итальянских). У рабочих пчел на первых трех тергитах ярко-желтые полоски, а на четвертом и пятом — желтые пятна по бокам, грудной щиток ярко-желтый. Первые четыре стернита сплошь желтые. У маток все брюшко желтое, кроме шестого тергита (черный кончик). Желтизна в окраске красноватого (оранжевого) или морковного оттенка. Пчелы злобливы, легко возбудимы и раздражительны, умеренно воровиты, хорошо защищаются от воровок. Печатка меда темная, прополисование гнезд умеренное. Матки невелики по размерам тела, но чрезвычайно плодовиты. В отсутствие маток рабочие пчелы быстро трутневеют. При осмотре гнезд повисают клубками на сотах.

Пчелы с весны до осени выкармливают расплод, наращивая очень большую силу семей, обрыв медосбора не вызывает ограничения откладки яиц матками. Ройливость пчел умеренная, но семья закладывает несколько сот роевых маточников, скомпонованных в виде виноградных гроздьев. Неэкономны в расходовании корма. Подходят для районов с ранним медосбором, т. к. семьи быстро усиливаются после зимовки.

В свое время кипрские пчелы широко испытывались в различных странах мира, в том числе и в России (еще до 1917 г.), но везде без видимого успеха.

В связи с этим, т. е. из-за низкой продуктивности, кипрские пчелы так же, как и их родичи — сирийские и палестинские пчелы, в последние годы (с 1948 г.) систематически вытеснялись итальянскими пчелами из США.

Критская пчела (Apis mellifera adami). По Руттнеру является аборигенной пчелой о. Крит, так как сильно отличается от пчел материковой Греции, занимая в этом смысле промежуточное положение между пчелами Северной Африки и Малой Азии (даже, пожалуй, в большей степени приближаясь к пчелам Западной Анатолии и островов Эгейского моря, примыкающих к ней). Как и в Турецкой Анатолии окраска пчел варьирует от чисто-серой (темной) до желтых колец на первых двух-трех тергитах. Трутни чаще всего чисто-темные (без желтизны).

Длина хоботков около 6,45 мм, ножки длинные, крылья сравнительно короткие, печатка меда темная, спокойно работают на сотах во время осмотра гнезда, практически не прополисуют его. Пчелы миролюбивы, ройливы, отстраивают от 50 до 200 рое-

вых маточников, отличаются высокой плодовитостью, характеризуются наличием двух пиков интенсивного наращивания расплода: весеннего и позднелетнего. Есть предположение, что эта порода происходит из Малой Азии.

Украинская степная пчела (Apis mellifera acervorum). Населяет территорию Кировоградской области Украинской ССР и граничащие с ней районы. Названия-синонимы этой породы: южнорусская, херсонская. По происхождению она представляет южную ветвь среднерусской породы (А. С. Скориков), испытавшую определенное влияние с запада карпатской породы (В. А. Губин).

Нельзя принять полностью категорическое утверждение В. А. Губина о том, что украинские пчелы не имеют ничего общего с северными, происходят от карники и по целому ряду морфологических и других показателей лишь незначительно отличаются от нее, уже потому, что территориально украинская порода занимает промежуточное положение между карпатской и среднерусской, имея со второй гораздо более продолжительную границу, чем с первой. Здесь следует вспомнить и известное указание А. С. Скорикова о колонизации южнорусских (в том числе и украинских) степей среднерусской пчелой, продвигавшейся с севера на юг, а также не вызывающий ни у кого возражений постулат систематики о наличии переходных форм между соседствующими аллопатрическими породами. Без возражений можно принять только одну гипотезу, суть которой заключается в том, что украинская порода есть не что иное, как результат бессистемной метизации среднерусской и карпатской пород, а также длительного естественного отбора в степях Южной Украины.

При этом совершенно недопустимо игнорировать и высказывание такого известного специалиста по систематике медоносной пчелы, как профессор Руттнер, который писал, что южнорусская степная пчела (Apis mellifera acervorum) представляет собою переходную форму от краинской к темной.

О. Н. Палейчук (1913) говорил о том, что украинская пчела тождественна краинской во всех отношениях, за исключением зимостойкости, которая в большей мере присуща украинской пчеле, и что украинские матки кладут больше яиц, чем краинские. Ясно, что эти два признака (зимостойкость и высокая плодовитость) украинская порода могла получить только от среднерусской.

Многочисленные данные по сравнительному изучению украинской и серой горной кавказской пород (П. А. Губа, 1965, 1970) убедительно показывают, что в годы или в местностях со скудными условиями медосбора преимущество второй над первой существенно возрастает. В схожей ситуации то же самое

наблюдается при сравнении среднерусской и серой горной кавказской пород.

П. Снежневский еще в дореволюционные годы сообщал, что в условиях Воронежской губернии украинские пчелы превосходили среднерусских по медопродуктивности и летали за нектаром в степь, тогда как вторые — на болотистую растительность. Поэтому мед у украинских пчел был светлее и мягче на вкус, чем у среднерусских. Внешне украинские степные пчелы довольно похожи на среднерусских. Длина хоботков у рабочих особей колеблется от 6,3 до 6,7 мм. Кубитальный индекс 55—60%. Относительная длина ножек и крыльев (по сравнению с размерами тела) больше, чем у среднерусской породы. Печатка меда преимущественно белая («сухая»). Поведение умеренно агрессивное (заметно миролюбивее, чем у среднерусских пчел). Прополисование гнезд слабое, качество сотов высокое (отсутствуют восковые перемычки, скрепляющие соседние соты). Во время осмотров гнезд относительно спокойно ведут себя на сотах, вынутых из ульев. «Тихая» смена и сожительство маток у украинских пчел наблюдается редко, но чаще, чем у среднерусских. По предпринимчивости в отыскании источников корма и скорости переключения с худших источников на лучшие они лишь незначительно превосходят среднерусских и сильно уступают в этом отношении серым горным кавказским пчелам. По зимостойкости, выносливости, устойчивости к падевому токсикозу, нозематозу и европейскому гнильцу украинские пчелы если и уступают среднерусским, то крайне незначительно, а по плодовитости маток, динамике весеннего развития семей и воскопродуктивности практически не отличаются от них.

Украинские пчелы роятся, но гораздо меньше, чем среднерусские. Отличаются от них и другими проявлениями роевого инстинкта. Например, если у среднерусских пчел рой-первак выходит в день запечатывания первого роевого маточника или на второй день после этого, то у пчел украинской породы только на третий день.

Украинские пчелы гораздо легче, чем среднерусские, переключаются из роевого состояния в рабочее (для этого иногда бывает достаточно сорвать все роевые маточники и расширить гнездо, поставив дополнительный корпус или магазинную надставку), но хуже, чем они, борются с восковой молью.

В жаркую погоду украинские пчелы выкучиваются под леток улья «шапкой», тогда как кавказские в этом случае рассредоточиваются по дну и стенкам внутри улья и усиливают вентиляцию гнезда.

Как и среднерусские, украинские пчелы отличаются высокой эффективностью использования сильного устойчивого медосбора с липы, гречихи и других медоносов, но при относительно

слабом и неустойчивом медосборе заметно уступают по продуктивности серым горным кавказским пчелам и их помесям.

Зарегистрированы случаи, когда украинские пчелы в условиях сильного устойчивого медосбора собирали до 100 кг меда на семью в среднем по пасеке.

Породу разводят на Украине. Ее сохранением и усовершенствованием занимается Украинская опытная станция пчеловодства.

Серая горная кавказская пчела (Apis mellifera caucasica Gorb.). Ареал этой породы — горные и высокогорные районы Грузии, Армении, Азербайджана и Северного Кавказа.

Русский академик П. С. Паллас в 1773 г. впервые описал северокавказскую желтую (широколапую), или кубанскую, пчелу. По-настоящему кавказские пчелы были открыты вниманию русских и зарубежных пчеловодов выдающимся деятелем русского пчеловодства А. М. Бутлеровым только в 1877 г. Шесть лет спустя Н. Н. Шавров (1893) указал, что на Кавказе есть две породы пчел — желтая и серая горная кавказская.

Первое научное описание этих пород пчел, соответствующее требованиям систематики, дал К. А. Горбачев (1916). Именно поэтому его имя было включено затем в официальное название серых горных кавказских пчел. Большой вклад в изучение этих пород пчел внесли профессора А. С. Скориков, В. В. Алпатов и др.

Эта порода более всех других дифференцирована на множество популяций (мегрельскую, абхазскую, гурийскую, имеретинскую, кахетинскую, армянскую, кабахтапинскую, земо-сванетскую и т. д.). Западные популяции, тяготеющие к Черному морю, отличаются от восточных большей длиной хоботков и несколько меньшими размерами тела.

По распространенности на территории земного шара и популярности порода занимает второе место в мире после итальянской. По своим признакам имеет немало общего с краинской породой.

По миролюбию и длине хоботков (6,7—7,25 мм) серые горные кавказские пчелы занимают первое место в мире. У чистопородных пчел окраска тела чисто-серая с серебристым оттенком. По размерам тела эти пчелы самые мелкие среди остальных пород пчел СССР: масса тела молодой пчелы при выходе из ячейки 80—90 мг. От среднерусских пчел отличаются более высоким тарзальным индексом и более низким кубитальным. При осмотре гнезд пчелы продолжают работу, а матки — откладку яиц. Сильно прополисуют свои гнезда, скрепляют восковыми перемычками соседние соты. Печатка меда темная («мокрая»). Превосходят остальные породы пчел СССР по

склонности к пчелиному воровству (но менее воровиты, чем итальянки), однако энергично защищают свои гнезда от пчел-воровок. Отличаются исключительной предприимчивостью в отыскании новых источников корма и скорости переключения с худших источников на лучшие. Возвращаясь в улей, не делают зигзагов перед ним и не скапливаются на прилетной доске, а «сходу» влетают в леток. По продолжительности жизни (Эль-Диб) превосходят итальянских и краинских пчел. Вылетают на медосбор и при более низкой температуре, чем пчелы других пород. Лейдлоу считает, что в течение определенного периода серые горные кавказские пчелы способны выполнить больший объем работ, чем итальянские. При наступлении медосбора мед складывают вначале в расплодное гнездо, а затем в дополнительные корпуса и магазинные надставки, что приводит к существенному ограничению выращивания расплода. К тому же это свойство позволяет им хорошо обеспечить гнездо кормом для зимнего периода.

Мегрельские пчелы представляют собой одну из самых известных популяций серой горной кавказской породы, которая населяет территорию Чхороцкусского района Грузинской ССР. Базовым хозяйством по селекции и размножению пчел этой популяции является пчелопитомник Грузинской опытной станции пчеловодства в с. Мухури упомянутого выше района. От других популяций серой горной кавказской породы эти пчелы отличаются самыми длинными хоботками (от 6,9 до 7,25 мм). У отдельных особей длина хоботка достигает 7,5 мм, что говорит о больших возможностях селекции пчел по этому признаку. Матки популяции наименее плодовиты по сравнению с матками остальных популяций данной породы. Пчелы гораздо сильнее, чем в других популяциях, ограничивают выращивание расплода при наступлении медосбора, поэтому в тех районах, где наблюдается всего лишь один сравнительно ранний и непродолжительный главный медосбор, они превосходят по медопродуктивности все остальные популяции своей породы. В тех же местностях, где бывает два главных медосбора, следующих один за другим (или где перевозят пчел на второй медосбор в другой район), они существенно уступают по медопродуктивности тем популяциям, например карталинской, которые гораздо меньше ограничивали выращивание расплода в течение первого медосбора и меньше при этом собрали меда, но при этом вырастили к началу второго медосбора значительное количество пчел и больше собрали меда как за второй медосбор, так и в целом за сезон (М. А. Лекишвили, А. Л. Хидешели).

При перевозке пасеки в новую местность с многими видами цветущих медоносов кавказские пчелы находят лучший из них и практически полностью переключаются на его использо-

вание в течение одного дня, тогда как у среднерусских пчел этот процесс занимает три дня (Ш. О. Гасанов, 1967).

От других пород отличаются также сильно выраженной склонностью к «тихой» смене и сожительству маток (в особенности у мегрельских пчел).

Зимой пчелы поддерживают сравнительно низкий уровень концентрации CO_2 в клубе (всего лишь 1—2%), поэтому остаются более активными в этот период, чем, например, среднерусские пчелы, и сильнее возбуждаются, если температура в зимовнике повышается до 4 °С и более. На родине зимуют хорошо, но в центральных, северных и восточных районах страны — по-разному: в зависимости от условий. На кормах с примесью падевого меда зимуют во много раз хуже среднерусских пчел (иногда погибают целые пасеки). От других пород отличаются повышенной чувствительностью к падевому токсикозу, нозематозу и европейскому гнильцу. Заметно ограничивают выращивание расплода при наступлении весенних и раннелетних похолоданий. А. Н. Брюханенко показал (20-е годы), что в европейской части России в зимний период может погибнуть до 40—50% семей серых горных кавказских пчел и что они в 2—3 раза сильнее поражаются нозематозом, чем среднерусские пчелы, много расходуют корма зимой, гораздо сильнее опонашивают свои гнезда и т. д. Весеннее развитие пчелиных семей начинается раньше и протекает быстрее, чем у среднерусской породы. Наступление даже сравнительно слабого медосбора ограничивает выращивание расплода. Плодовитость маток невысокая (1100—1500 яиц в сутки). Серые горные кавказские пчелы малороёвливы (в роевое состояние приходит всего лишь 3—5% пчелиных семей и отстраивают не более чем по 20 роевых маточников). Семьи легко переключаются из роевого состояния в рабочее (при наличии медосбора в 300—500 г в день достаточно сорвать все роевые маточники и расширить гнездо). В связи с исключительным миролюбием и слабой роёвистью уход за семьями серых горных кавказских пчел требует значительно меньших затрат времени, чем при работе с злобливыми и сильно роёвистыми пчелами. Эти пчелы — лучшие опылители красного клевера и других бобовых культур. Хорошо используют медосбор с фацелии.

Самым выдающимся качеством серых горных кавказских пчел является их способность гораздо эффективнее пчел любых других пород использовать относительно слабый, недостаточно устойчивый медосбор, определяемый разновременно зацветающими и рассредоточенными в пространстве (в виде отдельных куртин или растений) источниками нектара (не представляющих собой сплошного массива). В условиях такого медосбора, да

еще в засушливую погоду, пчелы этой породы по медопродуктивности превосходят все остальные породы.

В. Л. Трегубов (Одесса) в хорошие по медосбору годы практически не наблюдал различий по медопродуктивности между сравнивавшимися породами, а в засушливом 1919 г. установил, что кавказские пчелы и их помеси собрали по 51 фунту меда против 17 фунтов в среднем по трем остальным породам (украинской, итальянской и краинской).

П. А. Губа наблюдал на Украине, что в скудном по условиям медосбора 1965 г. относительное преимущество серых горных кавказских пчел и их помесей I поколения над местными, краинскими и карпатскими пчелами было существенно выше, чем в более благоприятном 1966 г. (соответственно 21,8 кг против 15 кг, или на 45,3% больше, и 38,45 кг против 29,3 кг, или на 31% больше).

Многие зарубежные авторы, обобщая свои наблюдения, указывают, что кавказские пчелы пригодны для районов со скудными условиями медосбора, не имеющих источников падевого меда и не очень продолжительной зимой.

Серые горные кавказские пчелы районированы во многих регионах Советского Союза. В связи с недостаточным уровнем зимостойкости, плодовитости и выносливости эта порода пчел дает самый высокий эффект в зонах районирования не при чистопородном разведении, а при промышленном скрещивании ее маток с трутнями местных пород, т. е. при использовании семей-помесей I поколения.

Желтая кавказская пчела (Apis mellifera remipes Gerst). Эта порода пчел подразделяется на три популяции: армянскую желтую (долинные и предгорные районы Армении), долинную желтую (низменные районы Грузии и Азербайджана) и северокавказскую (кубанскую) широколапую (степные районы Краснодарского, Ставропольского краев и Ростовской области).

По мнению К. А. Горбачева, А. С. Скорикова и др., все эти пчелы относятся к одной породе, которая происходит от скрещивания серых горных кавказских пчел с персидской желтой (Apis meda), хотя есть и другие, уже упоминавшиеся выше высказывания на этот счет.

Все желтые кавказские пчелы миролюбивы, спокойно ведут себя на сотах, вынутых из гнезда для осмотра, сильно прополисуют свои гнезда, печатка меда у них темная («мокрая»). Пчелы отличаются сильной склонностью к пчелиному воровству, но свои гнезда от пчел-воровок защищают хорошо. Мед у них часто бывает светлее, чем у среднерусских пчел. Отличаются повышенной чувствительностью к падевому токсикозу, нозематозу и европейскому гнильцу.

Окраска тела пчел неоднородная: у большинства наблюда-

ются ярко-желтые полосы на первом, втором, третьем тергитах (а иногда только желтые пятнышки по бокам). Длина хоботков колеблется от 6,5 до 6,9 мм. Расстояние между выступами на переднем крае третьего тергита около 4,7—4,75 мм. Кубитальный индекс 50—55%. Масса тела пчелы в однодневном возрасте — 80—90 мг; неплодных маток — в среднем 180, плодных— 200 мг. Матки по плодовитости заметно превосходят серых горных кавказских пчел, но существенно уступают среднерусским.

По данным Ж. К. Маркосян, желтые пчелы немного крупнее армянской популяции серой горной кавказской породы. При наступлении медосбора мед начинают складывать в магазинную надставку. Пчелы приспособлены к условиям мягкого климата, поэтому зимостойкость их слабая. За пределами ареала, и прежде всего в европейской части РСФСР, зимуют плохо и сильно уступают среднерусским пчелам по медопродуктивности.

«Тихая» смена и сожительство маток, в особенности в хороший по условиям медосбора год, достигают у семей пчел этой породы 40% от их общей численности. Рабочие пчелы при отсутствии матки быстро трутневеют. В этих случаях осложняется работа по подсадке маток (иногда убивают до 4—5-ти маток подряд). Семьи изгоняют трутней сразу же по окончании главного медосбора (серые горные кавказские пчелы делают это осенью).

Пчелы желтой долинной популяции хорошо приспособлены к условиям жаркого, влажного климата. В связи с этим давно высказывается мнение, что они могли бы эффективно использоваться для опыления культур закрытого грунта в теплицах, оранжереях, где семьи практически всех известных пород довольно быстро изнашиваются и ослабевают. Однако это предположение никем еще практически проверено не было.

Желтые кавказские пчелы, особенно кубанские, очень ройливы. Так, до 80% и более пчелиных семей этой популяции может прийти в роевое состояние в течение одного сезона. Находящаяся в роевом состоянии пчелиная семья закладывает громадное количество роевых маточников (до 300—350 шт. и даже до 1000), отпускает до 12 роев подряд (в рое может быть до 50 шт. молодых неплодных роевых маток). Рои выходят и в пасмурную погоду (чего не наблюдается у других пород пчел). Может повторно роиться и семья пчел, уже роившаяся в этом году (т. е. семья с молодой сеголетней роевой маткой), и рой, вышедший в начале сезона текущего года.

Пакеты пчел кубанской популяции этой породы широко использовались в послевоенные годы для восстановления пчеловодства в районах европейской части страны. Так, Краснодарский и Ставропольский края поставили в эти районы свыше 300 тыс. пакетов. Оказалось, что семьи этих пчел отличались от

семей среднерусской породы чрезвычайно слабой зимостойкостью, высокой чувствительностью к болезням, неконтролируемой ройливостью и низкой продуктивностью.

Потребовались большие усилия в течение ряда лет, чтобы исправить отрицательные последствия этого завоза кубанских пчел путем многократной смены маток на чистопородных среднерусских. Однако следы метизации местных пчел кубанскими в этих районах можно встретить и в настоящее время (в виде желтых колец на первых тергитах пчел).

Пчелы желтой кавказской породы районированы только в их естественном ареале. Вывоз в другие районы страны по указанным выше причинам категорически запрещен. Даже у себя на родине их последовательно и интенсивно вытесняют серые горные кавказские пчелы (особенно на Северном Кавказе), отличающиеся более ценными продуктивными качествами.

Крымская пчела (Apis mellifera taurica Alpatov). После второй мировой войны пчеловодство Крыма оказалось почти полностью уничтоженным: местных пчел осталось очень мало, да и они вскоре были утеряны, так как начался массовый завоз пчел других пород. Поэтому подвергнуть этих пчел изучению давно уже не представляется возможным. Остается только лишь дать краткую информацию по описанию В. В. Алпатова (1948).

По одним признакам эта пчела была близка к желтым пчелам Армении, по другим (кубитальному индексу) — к абхазским. Длина хоботков — около 6,44 мм. Тарзальный индекс — 57,73%. По относительной длине конечностей она превосходила украинских и среднерусских пчел и приближалась к кавказским. Печатка меда белая. Пчелы миролюбивы, не вороваты, умеренно ройливы, закладывали до 100 и более роевых маточников. Гнезда практически не прополисовали. Наблюдались случаи «тихой» смены и сожительства маток. Пчелы хорошо работали даже при жаре в 30—40 °С.

Дальневосточные пчелы. Эти пчелы могут и должны быть отнесены к категории примитивных пород, хотя официально пока и не утверждены в этом качестве, несмотря на отсутствие сколь-нибудь серьезных аргументов против такого решения. Они населяют территорию Читинской и Амурской областей, Хабаровского и Приморского краев, где дальневосточная пчела и формировалась как примитивная порода с конца прошлого столетия и до настоящего времени на основе бессистемного скрещивания завезенных туда переселенцами пчел преимущественно украинской породы, в меньшем количестве — среднерусской, еще в меньшем — желтой и серой горной кавказских пород и еще в меньшем — итальянской, а также естественного и искусственного отбора. В результате разнородного (гетерогенного) происхождения дальневосточные пчелы отличаются от других

пород большим размахом изменчивости своих признаков, однако по основным показателям вполне удовлетворяют требованиям, предъявляемым к примитивной породе (комплекс присущих только ей специфических особенностей, их устойчивая наследуемость от поколения к поколению, высокая численность пчелиных семей, исключающая вероятность родственного спаривания в широких масштабах и т. д.).

В. В. Стасевич, известный специалист дальневосточного пчеловодства, считал, что дальневосточные пчелы представляют собой продукт удачной комбинации среднерусских и украинских пчел в условиях Приморского края.

В. Груднов (1913) сообщал, что в Амурскую область переселенцы завозили среднерусских пчел с Алтая, из Пермской и Воронежской губерний, украинских — из Полтавской губернии, а кавказских (судя по всему, желтых) — с Северного Кавказа. Кавказские пчелы здесь плохо зимовали, сильно роились (до 4-х, а иногда и до 7—8 роев от одной семьи за лето), но выделялись по медопродуктивности.

Видный деятель дальневосточного пчеловодства, один из организаторов Дальпчелтреста Г. Ф. Мурый указывал, что на Дальний Восток завозили также как серых горных кавказских пчел, так и итальянских маток (в том числе и из Австралии).

Дальневосточные пчелы по размерам тела лишь незначительно уступают среднерусским, а по окраске подразделяются на чисто-серых и имеющих желтые полоски на первых двух-трех тергитах. Длина их хоботков колеблется от 6,1 до 6,8 мм. Масса тела однодневной пчелы около 105 мг, неплодной матки — 180, плодной — 230 мг. Пчелы умеренно злобливы, заметно миролюбивее среднерусских, более предприимчивы в отыскании источников корма и несколько быстрее переключаются с худших источников медосбора на лучшие (уступая в этом отношении кавказским). Склонность к пчелиному воровству умеренная. Прополисование гнезд слабое. Печатка меда самая разнообразная — от светлой («сухой») через целый ряд переходных форм до темной («мокрой»). Случаи «тихой» смены и сожительства маток наблюдаются очень редко. Хорошо защищают свои гнезда от восковой моли.

Наступление слабого медосбора не ограничивает, а усиливает выращивание расплода. В период главного медосбора пчелы складывают мед равномерно — и в расплодной, и в магазинной части гнезда.

Дальневосточные пчелы характеризуются хорошей зимостойкостью, устойчивостью к нозематозу, падевому токсикозу, европейскому гнильцу, но несколько уступают в этом отношении среднерусским пчелам и превосходят пчел южных пород. Весеннее развитие пчелиных семей начинается сравнительно

рано и протекает интенсивно, однако плодовитость маток невысокая (в пределах 1100—1600 яиц в сутки, редко 1700—1800 яиц).

А. П. Волосевич показала, что количество яйцевых трубочек и плодовитость украинских маток были немного выше (соответственно на 6,3 и 8,4%), чем у дальневосточных. Можно полагать, что снижение этих показателей у маток дальневосточных пчел объясняется именно влиянием кавказских пород (как серой горной, так и желтой), плодовитость которых заметно ниже, чем у среднерусской и украинской. Вероятно, поэтому на Дальнем Востоке широко используют отводки, без которых там практически не удается нарастить большую силу пчелиных семей к началу главного медосбора.

Дальневосточные пчелы довольно ройливы, но заметно в меньшей степени, чем среднерусские. Перед началом главного медосбора в роевое состояние может прийти до 50% пчелиных семей, самым лучшим средством против которого является массовое формирование отводков. Количество роевых маточников в семье колеблется от 4 до 150 шт., как правило, серые пчелы строят меньше маточников и меньше роятся, чем желтые.

Дальневосточные пчелы отличаются редкой способностью чрезвычайно эффективно использовать сильный, бурный медосбор с липы: зарегистрированы случаи, когда за день семья пчел приносила до 30—32 кг нектара, а за сезон собирала (вместе с отводком) до 300 кг меда. По воскопродуктивности дальневосточные пчелы немного уступают среднерусским, явно превосходя кавказских.

На основе многолетних опытов (В. С. Коптев) было установлено, что дальневосточные пчелы и их помеси I поколения в условиях Западной Сибири и некоторых районов европейской части РСФСР собирали больше меда, чем местные среднерусские пчелы; в условиях Адыгейской АССР — больше, чем местные кубанские (С. В. Арефьев); на Украине — больше, чем семьи украинских пчел, хотя и уступали им в количестве выращенного расплода (А. П. Волосевич).

Эти пчелы представляют собой богатый гетерогенный материал для дальнейшей эффективной селекции их продуктивных и племенных качеств. Давно назрел вопрос о том, чтобы присвоить им официальный статус примитивной породы пчел. Происхождение и комплекс признаков, характеризующих эту группу пчел, занимаемая территория и численность пчелиных семей (несколько сот тысяч), более чем убедительно говорят в пользу именно такого решения. Мотивировка, в соответствии с которой это не было сделано раньше и заключавшаяся в том, что будто бы дальневосточные пчелы есть не что иное, как чистопородные потомки украинских пчел, не выдерживают никакой критики.

Итальянская пчела (Apis mellifera ligustica Spin.). Родина

этой пчелы — Италия. Подразделяется порода на три популяции: серую итальянскую, золотистую и трехполосую. Наиболее ценны в хозяйственном отношении итальянские трехполосые пчелы. Они занимают первое место в мире по распространенности на территории земного шара и популярности. Надо отметить, что промышленное пчеловодство США, Канады, Мексики, Австралии, Аргентины и целого ряда других стран основывается на использовании именно итальянской породы пчел.

У итальянской золотистой пчелы скутеллум желтый и желтые первые пять брюшных колец, за исключением шестого.

У «трехполосой итальянки», как это вытекает из ее названия, на первых трех тергитах имеются ярко-желтые полосы (скутеллум темный), цвет опушения желтоватый. По размерам тела она превосходит пчел всех пород мира, кроме темной европейской и среднерусской. Масса тела молодой рабочей особи при выходе из ячейки колеблется от 110 до 120 мг. Длина хоботков у этих пчел составляет 6,4—6,7 мм. Кубитальный индекс — 40—45%. Печатка меда белая («сухая»). Пропполисование гнезд слабое. Качество сотов высокое (отсутствуют скрепляющие их перемычки). Пчелы хорошо борются с восковой молью, содержат гнезда в чистоте, миролюбивы, спокойно продолжают работать на сотах, вынутых из гнезда для осмотра, но более возбудимы, чем кавказские. Очень воровиты, но свои гнезда защищают хорошо. Чрезвычайно предприимчивы при отыскании источников корма (практически в такой же степени, как и серые горные кавказские пчелы), быстро (в течение одного дня) переключаются с худших источников медосбора на лучшие. При наступлении главного медосбора мед начинают складывать в магазинную часть гнезда. Поддерживающий медосбор не ограничивает, а стимулирует выращивание расплода. «Тихая» смена и сожительство маток наблюдаются сравнительно редко. Как и все южные породы, в зимний период чутко реагируют на резкие колебания температуры воздуха, неэкономно расходуют корм, в зимовку идут сильными. Эти пчелы недостаточно выносливы и жизнеспособны, они сильно истощаются в холодные весны. Слабые семьи силой в одну-две улочки могут слететь с гнезда, оставив соты с кормом и расплодом (в отличие от кавказских пчел, которые способны существовать очень слабыми семьями, пока не нарастят достаточную силу).

Зимостойкость итальянских пчел низкая, но может быть существенно повышена с помощью селекции, хорошим примером чему служат пчелы этой породы, разводимые в Финляндии и на Аляске. Следует отметить, что при работе с малозимостойкими породами пчел в суровых климатических зонах крайне важно создавать для них наилучшие условия зимовки (обильные запасы высококачественных белковых и углеводных кормов, просторные гнезда, оптимальные условия температуры и влажности воздуха в зимовнике, использование только гигроскопических утеплительных материалов, предупреждающих конденсацию влаги в гнездах и т. д.).

Итальянские пчелы чувствительны к падевому токсикозу и позематозу, по устойчивости к европейскому гнильцу превосходят кавказских и заметно уступают среднерусским пчелам, а по устойчивости к акарапидозу резко превосходят все остальные породы пчел (маленькие размеры дыхалец препятствуют проникновению клеща в трахейную систему пчелы). В начале нынешнего века, когда в Англии свирепствовала эпидемия акарапидоза, итальянки выжили, а темные местные пчелы погибли практически все.

Матки итальянских пчел — самые плодовитые в мире, их яйценоскость в период наиболее интенсивного роста пчелиных семей достигает 3 тыс. яиц в сутки (иногда и более). Это позволяет выращивать мощные семьи силой до 6—8 кг. Весной семьи развиваются сначала медленно, затем на очень высоком уровне. Ройливость итальянских пчел умеренная, в роевое состояние в течение сезона приходит около 30% пчелиных семей, которые сравнительно легко переключаются из роевого состояния в рабочее с помощью наиболее эффективных противороевых приемов.

Вследствие отмеченных выше особенностей развития семей итальянских пчел в местностях с ранним главным медосбором они не только не собирают товарный мед, но и не обеспечивают себя достаточными запасами корма, уступая первое место по медопродуктивности рано заканчивающим свое развитие семьям кранских пчел. Итальянские пчелы не знают себе равных по медопродуктивности в тех местностях, для которых характерен сравнительно поздний (средне-позднелетний), продолжительный устойчивый медосбор, так как наращивать к его началу высокую силу семей (да и в период главного медосбора выращивают больше пчел, чем другие породы).

Адам Керле считает, что итальянские пчелы дают превосходные результаты при обильном медосборе, но в менее благоприятные годы требуют подкормки, так как в последнем случае даже не обеспечивают себя кормом и могут погибнуть от голода. По указаниям других авторов, наилучшие результаты получены при позднем медосборе в районах с повышенной влажностью. Итальянские пчелы пригодны для разведения, прежде всего, в районах с обильными запасами нектара и теплыми зимами. Видимо, есть и другие механизмы, регулирующие характер этой взаимосвязи. Так, Бриен сообщал, что на люцерне итальянские пчелы собирали меда в 4 раза больше, чем кранские (60 фунтов против 15).

Мировые рекорды по медопродуктивности принадлежат итальянским пчелам. Так, в Австралии на крупной пасеке, разводившей только итальянских пчел, в среднем на семью было получено по 450 кг товарного меда.

Ближневосточные пчелы. К этой группе, кроме критской и кипрской пород, относятся также пчелы Сирии и северной части Израиля.

Нельзя исключать, что сирийская и палестинская породы, а возможно и итальянская, произошли от кипрской. Кипрских пчел из-за их красоты и предприимчивости в отыскании источников корма, вполне вероятно, завозили в Палестину, Сирию и Италию, где в результате их скрещивания с черными пчелами образовались упомянутые выше породы.

Ротенбулер, Кулинчевич и Керр к ближневосточной группе относят также пчел анатолийских (Турция), персидских и кавказских.

Кавказских серых и желтых пчел авторы настоящей работы отнесли к группе, объединяющей породы пчел Европы и Ближнего Востока, т. к. разделить их практически невозможно.

Сирийская пчела (Apis mellifera syriaca). Населяет Сирию, северную часть Израиля, встречается в Ливане (Восточное Средиземноморье).

Сирийские пчелы внешне похожи на кипрских, но немного темнее и несколько мельче их, в то же время они немного крупнее египетских. Скутеллум и широкие полосы на первых трех тергитах имеют бледно-желтую окраску с лимонным оттенком, опушение серое с желтоватым оттенком, брюшко заостренной формы. Сирийские пчелы напоминают также и итальянских, но существенно уступают им в размерах тела и отличаются повышенной раздражительностью.

Порода подразделяется на две подгруппы: очень злых и довольно миролюбивых пчел. Первые настолько злы, что набрасываются на проходящих мимо пасеки людей и животных, иногда зажаливая их до смерти.

В зимовку обычно идут слабыми семьями, но весной развиваются очень быстро. Плодовитость маток высокая. Пчелы недостаточно выносливы, очень ройливы, закладывают до 300 роевых маточников. С роями выходит много неплодных маток, молодые матки в первый же месяц своей жизни откладывают неоплодотворенные яйца.

При отсутствии медосбора и слабых кормовых запасах пчелы покидают улей и улетают в горы. Сирийские пчелы, проникая в гнезда других пород пчел, немедленно убивают их маток. Зимостойкость слабая.

Палестинская пчела (Apis mellifera saneta). Пчелы этой породы населяют южную часть Израиля. Нельзя исключать, что с сирийской пчелой ее объединяет общность происхождения и сходство по многим признакам. С другой стороны, вполне возможно, что палестинская порода происходит от египетской. Первые три тергита окрашены в лимонно-желтый цвет с темным окаймлением, опушение брюшных колец сероватое. Рабочие пчелы мелкие. Матки крупные, брюшко у них длинное, а плодовитость высокая. Очень злобливы, сильно ройливы и закладывают 200—300 роевых маточников. Рабочие пчелы при потере маток быстро трутневеют.

Анатолийская серая пчела (Apis mellifera insularium). Населяет Анатолийское плато Турции. Мелкая, длина хоботка до 6,8 мм. Окраска тела чисто серая. Пчелы отличаются миролюбием, слабой ройливостью, не имеют себе равных по способности к медосбору и плодовитости.

Применяемое иногда к турецкой пчеле латинское название Apis remipes относится, очевидно, к желтой пчеле Турции, которая, надо полагать, вряд ли существенно отличается от желтой кавказской породы пчел. Что же касается серой анатолийской пчелы, то приведенное выше описание ее удивительно соответствует серой горной кавказской пчеле.

Иранские пчелы. В начале нынешнего столетия было известно, что в этой стране обитала желтая персидская пчела Apis meda. Сравнительно недавние, к сожалению, редкие и очень поверхностные сообщения говорят о том, что там есть кавказские пчелы и иранская пчела Apis mellifera iranica; каких пчел относят к этим двум породам — желтых или серых — неизвестно.

Пчелы Африки. Изучение африканских пчел, по сути дела, только начинается, поэтому о них известно гораздо меньше, чем, например, о европейских породах того же вида. Между тем эти знания крайне необходимы для глубокого анализа вопросов происхождения, эволюции, расселения и систематики медоносной пчелы. Характеризуя группу африканских пород пчел, надо указать, что, по данным Руттнера, длина хоботков у них колеблется от 5,45 до 7,04 мм, переднего крыла—от 8,2 до 9,5, сумма длин третьего и четвертого тергитов—от 3,9 до 4,81 мм, кубитальный индекс—от 36 до 55%, окраска—от темно-серой до ярко-желтой. Породы, населяющие север континента, значительно отличаются от аборигенов его южной оконечности, а западные — от восточных.

На ранних стадиях изучения африканских пчел делили всего лишь на две породы: темную (Apis mellifera unicolor intermissa) и желтую (Apis mellifera unicolor adansonii). У мадагаскарской, особо темной, называемой теперь A. m. unicolor, характер жилкования заднего крыла приближается к таковому у индийских пчел Apis cerana, что может служить одним из аргументов в

пользу известной гипотезы о происхождении медоносной пчелы как африканской ветви этого вида.

Во всяком случае по своим признакам вид Apis mellifera более всего соответствует виду Apis cerana, если иметь в виду все четыре вида рода Apis.

Темная африканская пчела могла свободно проникнуть с севера Африки на Пиренейский полуостров (когда еще не было Гибралтарского пролива) и распространиться по Европе. Об этом довольно наглядно говорит последовательность перехода признаков в цепи пород A. m. saharienssis — A. m. intermissa — A. m. iberica — A. m. mellifera.

Адам Керле считает породу A. m. intermissa одной из первичных, которая дала начало целому ряду других пород.

Другая возможная ветвь эволюции медоносной пчелы иллюстрируется «желтыми» породами. От египетских и других африканских желтых пород через сирийскую к турецким и персидским желтым пчелам, безусловно, родственным желтым пчелам Закавказья и Северного Кавказа, помимо окраски, проходит целый ряд других общих признаков (чрезвычайная ройливость, довольно высокая плодовитость, способность рабочих пчел быстро трутневеть и начинать откладку неоплодотворенных яиц после гибели матки и т. д.).

Европейские породы представляют собой более высокую ступень эволюционного развития вида Apis mellifera, чем африканские, и потому начинают вытеснять их. Например, в Египте и некоторых других африканских странах местные пчелы начинают вытесняться итальянскими и в меньшей степени кранскими.

Ниже приведена краткая характеристика пород африканских пчел.

Североафриканская черная пчела (Apis mellifera intermissa). Населяет Атлантическое и Средиземноморское побережье Марокко, а также Алжир и Тунис. По некоторым источникам, нуждающимся в уточнении, ареал этой породы на востоке достигает Ливийской пустыни, а на юге — Сахары.

Пчелы сильно прополисуют свои гнезда красным прополисом, чрезвычайно злы, раздражительны, при осмотре гнезд повисают гроздьями на вынутых рамках. Печатка меда темная («мокрая»). Окраска тела чисто-серая. По размерам тела превосходят все породы, расположенные южнее их на Африканском континенте, однако заметно мельче испанской пчелы A. m. iberica, хотя и приближается к ней по целому ряду других признаков. Опушение очень скудное, брюшко довольно широкое. Длина хоботка около 6,4—6,5 мм. Плодовитость маток оценивается как высокая (отдельные авторы считают ее выдающейся). Пчелы очень выносливы, чрезвычайно ройливы, закладывают свыше

100 роевых маточников (в Алжире в конце февраля начинается роение). После потери или гибели матки через 3—4 дня появляются пчелы-трутовки, откладывающие неоплодотворенные яйца, часть которых дает начало развитию партеногенетических женских особей.

Считается, что именно эта порода является первичной, от которой произошли темные европейские пчелы. В связи с этим некоторые авторы подчеркивают, что кроме характера печатки меда между этой породой и французскими пчелами имеется много общего. Отмечается, что эта порода, не будучи сама по себе очень ценной в хозяйственном отношении, тем не менее очень хороша для скрещивания с другими породами, от которого происходят высокопродуктивные семьи-помеси I поколения.

Семьи этих пчел в течение года дважды интенсивно выращивают расплод — весной и осенью, а жарким, засушливым летом их активность резко снижается. Первый пик наращивания расплода предшествует медосбору с цитрусовых культур и разнообразной весенней растительности, а осенний — наблюдается перед медосбором с эвкалипта. Пчелы очень беспокойны, при грубом вмешательстве в их жизнедеятельность могут покинуть соты с кормом и расплодом. Отличаются устойчивостью к нозематозу и европейскому гнильцу. Известны случаи, когда семьи собирали за сезон до 100 кг товарного меда (при самых благоприятных условиях).

Отродьем североафриканской пчелы является сицилийская порода A. m. siciliana, или sicula, совершенно темная по окраске и во многом схожая с материнской породой. Обе они (и материнская, и дочерняя породы) не склонны к пчелиному воровству. Когда африканские пчелы проникли на Сицилию — остается неизвестным. Сицилийские пчелы по размерам тела мельче итальянских, но под их влиянием в отдельных местах острова начинают приобретать желтую окраску.

Рифская пчела (Apis mellifera major). Обитает в Марокко в горах Риф на высоте 1500 м над уровнем моря. Пчела крупная. Внешне очень похожа на A. m. iberica, по существенно превосходит ее по длине хоботка (достигает 7,04 мм), крыльев и опушения, а также по значению кубитального индекса, характеризуется широким брюшком и наличием желтизны на первых тергитах, умеренно агрессивны.

Сахарская пчела (Apis mellifera saharienssis). Обитает в южных оазисах Алжира, располагающих довольно скудными условиями медосбора.

Грудной щиток и брюшко у пчел ярко-желтые, длина хоботков около 6,25 мм, размеры тела несколько мельче, чем у A. m. intermissa, отличаются от нее меньшей агрессивностью,

более тонким брюшком и более высоким значением кубитального индекса (больше похожи на A. m. adansonii).

Египетская пчела (Apis mellifera lamarckii) раньше называлась A. m. fasciata. Человек разводит эту пчелу на своих пасеках со времен фараонов. По некоторым признакам приближается к A. m. adansonii, но резко отличается от A. m. intermissa и пчел европейских пород. Окраска тела ярко-желтая (ярче, чем у итальянских пчел), на тергитах светло-серые, почти белые полоски густого опушения. Длина хоботков около 5,45—5,7 мм. Размеры тела мельче, а ножки короче, чем у пчел всех остальных пород этого континента, брюшко тонкое, удлиненное. Матки высокоплодовиты, характеризуются наличием красновато-бронзового оттенка.

Египетские пчелы умеренно злобливы, не пропилсуют гнезд, раздражительны, при осмотре сотов ведут себя беспокойно. В осиротевших семьях быстро появляются 100—200 свищевых маточников и яйцекладущие рабочие особи, из яиц которых выводятся трутни (по сообщениям других авторов, такие яйца откладывают не пчелы-трутовки, а около 20 мелких вспомогательных маток). Пчелы очень ройливы, закладывают множество роевых маточников. С роем массой около 400 г может выйти несколько сот молодых роевых маток, однако после оплодотворения в гнезде остается лишь одна из них. Исключительно высокая ройливость этих пчел наблюдается при их размещении в малообъемных примитивных местных ульях, а при использовании современных рамочных ульев и прогрессивных методов содержания их ройливость существенно снижается. Несмотря на мелкие размеры тела пчелы этой породы отличаются хорошей восковитостью и отстраивают высококачественные соты на стандартной вощине. Будучи доставленными в самые теплые районы Европы, очень плохо зимуют, т. к. при наступлении холодов не способны собраться в клуб.

Эль-Банби считает, что в Ливии аборигенной является не североафриканская пчела (A. m. intermissa), а местное отродье египетской, пчелы которого очень схожи с ней по внешнему виду (беловато-кремовое опушение грудки, желтые полоски на первых трех тергитах), хотя несколько крупнее и миролюбивее ее. От скрещивания египетских пчел с кавказскими или краинскими получают высокопродуктивные семьи-помеси I поколения.

Суданская пчела (Apis mellifera nubica). Обитает на северо-востоке Африки. Пчелы очень мелкие, напоминают внешне Apis cerana, являются самыми мелкими среди африканских пород. Длина хоботков около 5,45 мм. У них относительно короткие конечности (длина правого переднего крыла 8,6; ширина — 3,02 мм), самое тонкое брюшко и самое слабое опушение. По яркости желтой окраски превосходят все остальные породы пчел Африки. В безвзяточный период пчелы прекращают лёт. Пчелы крайне агрессивны (намного злобливее краинской породы).

Восточноафриканская пчела (Apis mellifera scutellata). Эту пчелу, хорошо приспособленную к тропическим условиям, называют также «желтой африканской», населяет она Восточноафриканское нагорье (Кения, Эфиопия, Танзания, Руанда, Бурунди, Зимбабве и др.). По размерам и окраске тела пчелы этой породы занимают среднее положение между породами A. m. littorea и A. m. monticola, а по внешнему виду имеют много общего с египетской пчелой. Окраска грудного щитка, как и первых двух тергитов, светло-желтая, брюшко довольно тонкое, крылья относительно короткие. Хоботок около 6 мм. Пчелы очень злобливы, преследуют нарушителя их спокойствия за несколько сот метров от улья. Сильно пропилсуют свои гнезда. Чрезвычайно ройливы. Склонны к миграции при отсутствии медосбора и грубом вмешательстве в их жизнь. Порода типична для саванны Центральной Африки. По мере подъема в горы размеры тела пчелы возрастают, а желтизна в окраске убывает.

Горная пчела (Apis mellifera monticola). Населяет горные лесные районы Восточной Африки примерно на высоте 2400—3100 м (Танзания, Кения, Эфиопия), где по ночам бывают заморозки. Пчела миролюбивая, крупная (но несколько мельче, чем A. m. intermissa), отличается темной окраской (без желтизны), довольно широким брюшком (превосходит в этом отношении пчел A. m. scutellata и A. m. nubica). Волоски опушения у пчел этой породы самые длинные; внешне пчелы больше всего похожи на A. m. intermissa, но уступают им по размерам тела. Длина хоботков составляет около 6,2 мм.

Пчелы Западного побережья Африки (Apis mellifera adansonii). Распространены как в дождливой сельве, так и в засушливой саванне. Пчелы живут в дуплах деревьев, в земле, в расщелинах скал и т. д. Грудной щиток и первые два — четыре тергита имеют ярко-оранжевую окраску. Опушение тела редкое. Размеры тела примерно такие же, как и у пчел Восточной Африки. Хоботок 5,85—6,26 мм. Пчелы остро реагируют на резкие запахи, чрезвычайно агрессивны, сильно возбудимы, отличаются ярко выраженной склонностью к миграции, хорошо приспособлены к жизни в тропических условиях. Их агрессивность варьирует в зависимости от климатических условий. Причинами, побуждающими этих пчел к миграции, могут стать прекращение медосбора при отсутствии кормовых запасов, тесное гнездо, грубое вмешательство в их жизнедеятельность. При наличии медосбора мигрирует около 5% пчелиных семей, а при его отсутствии — 40—60%. Матки исключительно плодовиты.

Сила семей достигает 6—7 кг. В период сильного медосбора могут летать даже ночью. При нападении врагов заделывают прополисом входы в гнездо, при частых беспокойствах или осмотрах могут убить свою матку. В определенных условиях у рабочих пчел развиваются яичники, и они начинают откладывать неоплодотворенные яйца. Из подавляющего большинства этих яиц выводятся трутни и 1—2% партеногенетических женских особей. Зимостойкость очень низкая. Пчелы чрезвычайно ройливы. В тропиках в течение года семья может отпустить до 50 роев и более, из которых в тот же сезон начинают выходить рои с интервалами 2—3 недели. Роение также носит миграционный характер, так как позволяет этим пчелам стремительно осваивать новые территории.

При хороших условиях медосбора пчелиная семья может собрать до 170 кг меда.

Пчелы этой породы, будучи завезенными в Латинскую Америку в 1957 г., вследствие присущего им мощного репродуктивного потенциала (высокая плодовитость маток и чрезвычайная ройливость пчелиных семей) к 1981 г. распространились от Аргентины до Венесуэлы. В результате интенсивного размножения и стремительного расселения Apis mellifera adansonii энергично и последовательно метизируют пчел европейских пород, населяющих Латинскую Америку, путем поглотительного скрещивания. Этот процесс приобрел характер настоящей экспансии, сопровождаемой иногда драматическими инцидентами, вызванными невероятной злобливостью пчел Apis mellifera adansonii. Однако многие пчеловоды этих стран отказываются от чистопородных пчел европейских пород — переходят к работе с африканизированными пчелами из-за их высокой продуктивности. Например, в Бразилии под влиянием «африканизации» местных пород резко возросли численность пчелиных семей и производство меда.

Капская пчела (Apis mellifera capensis). Обитает в Южно-Африканской Республике. Эти пчелы темнее и крупнее, чем A. m. adansonii, но хоботок у них короче (5,9 мм). Более миролюбивы, чем A. m. scutellata, однако менее плодовиты и менее ройливы, чем они. Рабочие пчелы отличаются большим количеством трубочек в яичниках и довольно вместительным семяприемником. Они откладывают яйца, из которых партеногенетически выводятся женские особи, в том числе и полноценные матки. Таких яйцекладущих пчел сопровождает, как и настоящую матку, свита из обычных рабочих особей. Существует предположение, что это, возможно, очень мелкие вспомогательные матки, а не рабочие особи, откладывающие яйца.

Выживаемость яиц и личинок яйцекладущих рабочих особей составляет около 44%, тогда как у нормальных маток — 97%.

Пчелы, полученные от яйцекладущих рабочих особей, существенно отличаются от пчел, матерями которых были плодные матки. Они крупнее, имеют коническое блестящее брюшко, бо́льшее количество яйцевых трубочек, бо́льшую по размерам сперматеку, иной характер зазубрин на челюстях, устройства пыльцевых щеточек и т. д.

Когда этих «промежуточных» особей инструментально осеменили трутневой спермой, то они произвели рабочих особей, возможно триплоидных. Генетический механизм этого биологического явления пока не известен.

Еще одна важная отличительная особенность этой породы пчел в том, что продолжительность эмбрионального и постэмбрионального периодов развития у рабочих особей в сумме составляет всего лишь 18 суток, а не 21, как у европейских пород. В связи с этим семьи пчел Apis mellifera capensis поражаются варроатозом значительно меньше, чем семьи европейских пород (далеко не все личинки клеща варроа, вышедшие из яиц, отложенных самкой-основательницей, успевают завершить свое развитие к моменту выхода пчелы из ячейки).

Мадагаскарская пчела (Apis mellifera unicolor). Довольно миролюбива, заметно отличается от пчел остальных африканских пород. Окраска тела очень темная, однородная, без желтизны, а его размеры занимают промежуточное положение между A. m. scutellata и A. m. littorea. Опушение редкое, брюшко тонкое, ноги и хоботок (5,6 мм) относительно короткие.

Йеменская пчела (Apis mellifera jemenitica). Населяет юго-западную часть Аравийского полуострова, примыкающую к Эфиопии, а также засушливую зону Эфиопии, Судана, Кении, Чада и др. Пчелы очень мелкие, по размерам тела близки к A. m. nubica, имеют такую же ярко-желтую окраску и примерно такую же длину хоботков (5,45 мм), однако ножки и крылья у них немного короче, а брюшко немного шире, чем у A. m. littorea и A. m. nubica.

Глава 4

ПОРОДНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ПЧЕЛ

ПЛАН ПОРОДНОГО РАЙОНИРОВАНИЯ

Многолетняя работа НИИ пчеловодства, сети научных и опытных учреждений этого профиля, а также пасек, пчеловодов-опытников по сравнительному изучению пчелиных семей различных пород и их помесей, начавшаяся в 1964 г., завершилась в 1979 г. подготовкой первого плана породного районирования пчел. Для районирования в СССР рекомендованы семь пород (табл. 1).

Как показывают данные, полученные в процессе этой работы, научно обоснованный выбор породы пчел (или помесей от ее скрещивания с местной породой) повышает продуктивность пчелиных семей на 7—30 кг. Так, семьи местных пчел (контрольные) в среднем по всем опытам за ряд лет собирали по 31,75 кг меда, пчелиные семьи лучших завозных пород — по 43,5 кг (на 11,75 кг, или на 37% больше), а их семьи-помеси I поколения — по 47,7 кг (на 15,95 кг, или на 50%, больше). Надо иметь в виду, что при этом повышается производительность труда и не только за счет повышения продуктивности пчелиных семей, но и в результате существенного снижения их ройливости. Положительно влияют на производительность труда пчеловодов и такие признаки, как высокая зимостойкость семей (отсутствие работ по «выхаживанию» неблагополучно перезимовавших семей), миролюбие пчел (ускорение работ по осмотру гнезд пчелиных семей) и т. д.

Необходимо отметить, что план породного районирования нуждается в организации проведения новых исследований, которые позволили бы получить данные для его существенного уточнения. Дело в том, что при подготовке первого плана далеко не все пчеловодческие зоны (особенно в Сибири, на Урале и в Средней Азии) были охвачены достаточным количеством пасек-испытательниц; не на каждой из имевшихся пасек-испытательниц был представлен достаточный набор различных по-

1. Экстерьер и биологические признаки пчел районируемых пород

Порода	Основные признаки							Косвенные признаки					
								поведение		масса, мг			
	окраска тела	длина хоботка, мм	куб.-тально-ректальный индекс, %	ширина третьего тергита, мм	печатка меда	зимостойкость		при осмотре сота	при отчаивании гнезда	одно-дневной пчелы	неплодной матки	плодной матки	плодовитость матки перед массовым взл. в сутки
Среднерусская	Темно-серая	6,0—6,4	60—65	4,8—5,2	Белая	Хорошая		Покладистый сот		Агрессивное	110	190	210	1500—2000
Серая горная кавказская	Серая	6,7—7,2	50—55	4,4—5,0	Темная	Слабая		Сидят на соте		Миролюбивое	90	180	200	1100—1500
Желтая кавказская	Желто-серая	6,5—6,9	50—55	4,4—5,0	То же	То же		То же		То же	90	180	200	1100—1700
Карпатская	Серая	6,3—7,0	45—50	4,4—5,1	Белая	Удовлетворительная		»		»	110	185	205	1100—1800
Украинская степная	Серая	6,3—6,7	55—60	4,6—5,1	»	»		»		Беспокойное	105	180	200	1100—1800
Крымская	Смешанная	6,4—6,8	45—50	4,7—5,1	»	»		Передвигаются по соту		»	110	185	205	1400—2000
Итальянская	Желтая	6,4—6,7	40—45	4,7—5,2	Серая	»		То же		»	115	190	210	1500—2500

род пчел и их помесей I поколения; подавляющее большинство этих работ было выполнено хотя и добросовестно, но на чисто эмпирическом уровне, что позволило убедительно показать, какие из пород являются самыми продуктивными, но оставило открытым вопрос, а почему именно, благодаря каким биологическим особенностям они существенно превзошли по продуктивности местных пчел.

Существующая система пчелоразведенческих хозяйств нацелена в основном на производство маток южных пород, а огромная потребность в матках, например, среднерусских и дальневосточных пчел остается пока неудовлетворенной из-за малой мощности специализирующихся на их разведении репродукторов.

На стадии формального завершения работ, т. е. при окончательной редакции представленного проекта плана породного районирования пчел и вопреки мнению разработчиков этого плана, было принято необоснованное решение районировать в целом ряде случаев только чистопородные семьи наиболее продуктивных пород, а использование семей-помесей от скрещивания их маток с местными трутнями вообще не нашло отражения в этом плане. Ошибочность этого решения заключалась в игнорировании хозяйственных и биологических особенностей пчел, а его формальная аргументация опиралась на аналогию с другими отраслями животноводства, в которых районируются только чистопородные животные. Неналежность такой аргументации более чем очевидна: условия кормления и содержания домашних животных контролируются человеком в значительно большей степени, чем это возможно сделать в отношении пчел, а слабая зимостойкость южных пород при их разведении в районах с более суровыми условиями, в результате которой могут погибнуть пчелиные семьи, не имеет даже теоретической аналогии с какими-либо свойствами культурных пород домашних животных, которые могли бы стать причиной их гибели в зимний период.

Во многих областях, краях и автономных республиках некоторые породы (прежде всего карпатскую) стали разводить без предварительного многолетнего изучения их в сравнении с другими перспективными для данной местности породами пчел, а также местной.

В результате указанных выше причин были открыты широкие возможности для массового внедрения чистопородных пчел южных слабозимостойких пород (главным образом карпатской и серой горной кавказской) не только в центральных и северных районах европейской части страны, но и в некоторых районах Западной Сибири, что привело к значительной гибели пчелиных семей в зимне-ранневесенний период.

Остались нереализованными рекомендации по организации на территории сравнительно небольшой группы компактно расположенных административных районов «резерватов» по сохранению чистопородной местной пчелы. Имелось в виду, что «резерваты» будут поставлять чистопородных местных маток для подсадки в отцовские семьи во всех остальных районах области или края, а ограниченное количество плодных маток районированной породы, завезенных с юга, будет использовано для вывода маток-дочерей, спаривающихся с местными трутнями и продуцирующими пчел-помесей.

В настоящее время введен в действие план породного районирования (табл. 2), который также нельзя считать окончательным, поскольку и он нуждается в доработке.

Необходимо отказаться от необоснованного массового внедрения малозимостойких пчел южных пород и перейти к последовательному и грамотному внедрению наиболее подходящих для определенных зон пород, а также высокопродуктивных семей-помесей I поколения, исключив возможность засорения местного генофонда. Но для этого потребуется большая организационная работа по плановому получению и использованию именно помесей I поколения. Следовательно, и этот вопрос должен получить свое окончательное решение в процессе новых масштабных исследований по сравнительному изучению различных пород пчел и их помесей.

Крамер (1898), Г. А. Кожевников (1927, 1929), Н. М. Кулагин (по В. В. Алпатову, 1948), Цандер (1927), Гетце (1933), И. А. Титов (1938), Tinsley (1939), Mraz (1952), Hunkeller (1953), Freigofer (1953), А. С. Дабахов (1957), М. И. Шабардин (1960), А. И. Иванченко (1960), А. Г. Мегедь (1961), Meier, Begensdorf (1962) и др. категорически высказывались за разведение и хозяйственное использование исключительно местных пород пчел, считая их наиболее приспособленными к местным условиям климата и медосбора. С другой стороны, многие авторы (И. Н. Клинген, 1912; А. Н. Ярцев, 1927; К. А. Горбачев, 1928; А. Брюханенко, 1929; Paddok, 1940; Г. А. Аветисян, 1946; В. В. Алпатов, 1948; Г. Ф. Таранов, 1951; Lunder, 1955; Adam Kerle, 1956; М. М. Сивков, 1962 и др.), убедившись в преимуществах какой-либо из завозных пород и, главным образом, в ее более высокой продуктивности, настаивали на необходимости интродукции и использовании именно этой породы в данной местности.

Другие авторы несколько уточняют существо этого вопроса. Так, Бентон (1900), Г. Парадиев (1908), А. Филипп и А. И. Гижицкий (1914) отмечали, что итальянские и темные европейские пчелы хорошо собирают мед только при обильном медосборе. То же самое относительно темных французских пчел утверждал

2. План породного районирования пчел в СССР

Республика, край, область	Районируемая порода
РСФСР	
Башкирская АССР	Среднерусская
Дагестанская АССР	Серая горная кавказская, карпатская
Кабардино-Балкарская АССР	Карпатская
Карельская АССР	Среднерусская
Марийская АССР	То же
Мордовская АССР	Среднерусская, карпатская
Северо-Осетинская АССР	Карпатская
Татарская АССР	Среднерусская
Удмуртская АССР	Среднерусская, карпатская
Чечено-Ингушская АССР	Серая горная кавказская, карпатская
Чувашская АССР	Среднерусская
Алтайский край	То же
Краснодарский край	Серая горная кавказская (в Адыгейской автономной области — итальянская)
Красноярский край	Среднерусская
Ставропольский край	Серая горная кавказская, карпатская
Архангельская область	Среднерусская
Белгородская область	Серая горная кавказская, карпатская
Брянская область	Среднерусская, карпатская
Владимирская область	То же
Волгоградская область	»
Вологодская область	Среднерусская
Воронежская область	Среднерусская, карпатская
Горьковская область	Среднерусская, серая горная кавказская
Иркутская область	Среднерусская
Калининградская область	Карпатская
Калужская область	То же
Кемеровская область	Среднерусская
Кировская область	То же
Костромская область	»
Куйбышевская область	Среднерусская, карпатская
Курганская область	То же
Курская область	Карпатская
Ленинградская область	Карпатская, серая горная кавказская
Липецкая область	Среднерусская, карпатская
Московская область	То же
Нижегородская область	Среднерусская, карпатская
Новгородская область	Среднерусская
Новосибирская область	Среднерусская, карпатская
Омская область	То же
Оренбургская область	»
Орловская область	Среднерусская
Пензенская область	Среднерусская, серая горная кавказская
Пермская область	Среднерусская
Псковская область	Среднерусская, карпатская
Ростовская область	Серая горная кавказская, карпатская
Рязанская область	Среднерусская, создаваемая породная группа
Саратовская область	Среднерусская, карпатская

Республика, край, область	Районируемая порода
Свердловская область	Среднерусская
Смоленская область	Среднерусская, карпатская
Тамбовская область	То же
Тверская область	Среднерусская, карпатская
Томская область	Среднерусская
Тульская область	Среднерусская, создаваемая породная группа
Тюменская область	Среднерусская
Ульяновская область	То же
Челябинская область	»
Ярославская область	Среднерусская, карпатская
Украинская ССР	
Винницкая область	Украинская степная, серая горная кавказская
Волынская область	Карпатская
Днепропетровская область	Украинская степная, карпатская
Донецкая область	То же
Житомирская область	»
Закарпатская область	Карпатская
Запорожская область	Украинская степная, карпатская
Ивано-Франковская область	Карпатская
Киевская область	Карпатская, среднерусская
Кировоградская область	Украинская степная
Крымская область	Украинская степная, карпатская
Луганская область	То же
Львовская область	Карпатская
Николаевская область	Украинская степная, карпатская
Одесская область	То же
Полтавская область	Украинская степная
Ровенская область	Карпатская, среднерусская
Сумская область	Украинская степная, среднерусская
Тернопольская область	Украинская степная, карпатская
Харьковская область	То же
Херсонская область	»
Хмельницкая область	Украинская степная
Черкасская область	Украинская степная, карпатская
Черниговская область	Украинская степная, среднерусская
Черновицкая область	Карпатская
Белорусская ССР	То же
Узбекская ССР	Карпатская, нтальянская
Казахская ССР	
Актюбинская область	Карпатская, краинская
Алма-Атинская область	То же
Восточно-Казахстанская область	Карпатская, краинская, среднерусская
Гурьевская область	Карпатская, краинская
Джезказганская область	То же
Джамбулская область	»
Карагандинская область	»
Кзыл-Ординская область	»
Кокчетавская область	»
Кустанайская область	»

Продолжение

Республика, край, область	Районируемая порода
Мангышлакская область	Карпатская, краинская
Павлодарская область	»
Северо-Казахстанская область	»
Семипалатинская область	Карпатская, краинская, среднерусская
Талды-Курганская область	Среднерусская
Тургайская область	Карпатская, краинская
Уральская область	То же
Целиноградская область	»
Чимкентская область	»
Грузинская ССР	Серая горная кавказская
Азербайджанская ССР	То же
Литовская ССР	Серая горная кавказская, краинская, темная европейская (местная)
ССР Молдова	Карпатская
Латвийская ССР	Карпатская, среднерусская
Киргизская ССР	Карпатская
Таджикская ССР	Карпатская, итальяиская
Армянская ССР	Серая горная кавказская, желтая кавказская
Туркменская ССР	Серая горная кавказская, итальянская
Эстонская ССР	Краинская, итальянская

Примечания. 1. В областях, краях и автономных республиках РСФСР, которые не указаны в плане, разводят местных пчел. 2. Научно-исследовательским, опытным и другим учреждениям, ведущим работы по селекции пчел, разрешается иметь пасеки с нерайонированными породами пчел, расположенные в специально отведенных изолированных зонах. 3. При ввозе пчел в районы Крайнего Севера, а также в хозяйства, использующие их на опылении культур закрытого грунта или на медосборе в изолированных зонах, породы не регламентируются. 4. Для сохранения пород в чистоте создаются в установленном порядке зоны чистопородного разведения.

и Перрэ-Мезоннев (1929). Он же писал, что порода пчел, продуктивная при раннем, но коротком медосборе, будет посредственной при продолжительном. Braun (1957) приходит к выводу, что одна и та же порода не может быть одинаково продуктивной при различных условиях медосбора.

В. Л. Трегубов (1926), К. А. Горбачев (1928), В. С. Старобогатов (1930), В. В. Алпатов (1949), Watkins (1959) и др. убедительно утверждали, что преимущество кавказских пчел над другими породами по медопродуктивности сильнее всего проявляется в годы или в местностях с относительно слабым медосбором.

Brien (1947) писал, что краинские пчелы подходят к условиям длинного слабого медосбора. Лучше всего обобщает факты подобного рода Watkins (1958): «Становится все более очевидным, что порода пчел, оказавшаяся превосходной в одной зоне или условиях, не будет пригодной для других областей».

Этот вывод наглядно иллюстрируется следующими данными. На запрос М. Ф. Орлова (1930) о продуктивности серых

горных кавказских (мегрельских) пчел 90 пчеловодов ответили «значительно продуктивнее местных», 27 — «одинаково с местными» и 3 — «меньше местных». В. К. Рымашевский (1947), систематизировав 220 сообщений, опубликованных с 1922 по 1947 г., сделал вывод, что в 199 случаях более продуктивными были серые горные кавказские пчелы, а в 21 — местные.

Все эти данные так или иначе говорят о целесообразности породного районирования пчел. Первым, кто пришел к такому выводу, был П. Р. Притуленко (1911). Д. В. Шаскольский (1934) считал необходимым провести сравнительное испытание важнейших пород пчел во всех основных пчеловодческих зонах, однако вопрос о породном районировании пчел впервые поднял В. В. Алпатов (1945).

Вместе с тем, прежде чем говорить о породном районировании пчел как таковом, крайне важно дать ответ на исключительно прищипиальные для данной проблемы вопросы: почему в целом ряде случаев самыми продуктивными оказываются не местные пчелы, а пчелы какой-либо из завозных пород? Разве местные пчелы в процессе своей эволюции не приспособились наилучшим образом к местным условиям климата и медосбора?

Ответ на эти вопросы, на наш взгляд, целесообразнее дать в обратной последовательности. Прежде всего, надо признать за аксиому, что в процессе длительной эволюции, свершавшейся в течение многих тысячелетий, отдельные породы медоносной пчелы самым совершенным образом приспособились к условиям климата и медосбора соответствующих ареалов. Кстати, нет сомнения в том, что именно различия в условиях климата и медосбора, в которых протекала эволюция медоносных пчел, представляли собой важнейший фактор, вызвавший их дифференциацию на отдельные таксономические группировки (в данном случае на расы или примитивные породы).

Однако во многих областях и регионах, а иногда и целых странах Европы (за исключением стран Средиземноморья, где этот процесс начался гораздо раньше) в связи с интенсивным развитием сельского хозяйства и промышленности, которое привело к массовой вырубке лесов, распашке степей, осушению болот, широкому внедрению в сельскохозяйственное производство целого ряда новых медоносных культур, условия медосбора резко изменились. Очевидно, что за такой сравнительно короткий для эволюции срок местные пчелы не смогли приспособиться к новым условиям медосбора и выработать комплекс признаков, обеспечивающих самое эффективное использование медосбора нового типа.

Дарвин и ряд других авторов неоднократно отмечали, что в сравнении со всеми домашними животными медоносная пчела отличается наименьшей изменчивостью.

Именно поэтому в таких случаях более продуктивными оказываются не местные пчелы, а пчелы какой-то завозной породы, эволюционировавшей в другой географической зоне, но при условиях медосбора в чем-то сходных с теми, которые появились в данной зоне сравнительно недавно. Другого ответа на вопрос, почему в той или иной зоне самыми продуктивными оказались не местные пчелы, а пчелы какой-то другой, завозной породы, найти нельзя. Что же касается приспособленности к местным климатическим условиям, то совершенно очевидно, что местные породы пчел гораздо лучше любых завозных соответствуют им, поскольку климат в обозримый исторический период времени остается практически неизменным, т. к. наблюдаемые циклы различной продолжительности не приводят к заметным отклонениям его характеристик от средней многолетней нормы. Именно этот ответ был принят в качестве рабочей гипотезы исследований по подготовке первого плана породного районирования пчел в СССР. После многолетних работ, завершившихся разработкой и утверждением этого плана, мы по-прежнему не видим другой рабочей гипотезы решения этой проблемы. Однако чтобы эта гипотеза стала теорией, необходимо выполнить целый ряд серьезных исследований, целесообразность которых совершенно очевидно вытекает из нижеизложенного.

Прежде всего, возникает вопрос, какие особенности медоносной пчелы обеспечивают возможность наиболее эффективного использования тех или иных условий, а если точнее, то того или иного типа медосбора. Для начала рассмотрим вопрос о флороспециализации медоносных пчел, как об одном из возможных механизмов, обеспечивающих наиболее эффективное использование того или иного типа медосбора. В связи с этим следует отметить, что пищевая специализация, в том числе и чрезвычайно узкая, регулируемая химическим составом и вкусовыми качествами корма, исключительно широко распространена в мире насекомых (например, питание гусениц тутового шелкопряда только листьями шелковицы).

Несколько более сложные примеры специализации подобного рода заключаются в том, что довольно многочисленные виды одиночных пчел посещают цветки лишь одного-двух видов опыляемых растений. Так, С. И. Малышев (1963) писал, что очень короткий срок их активной деятельности совпадает по времени со сроками цветения «определенных, предпочитаемых ими растений». Мелитты (род Melitta Sp.) превращаются из куколок в имаго (взрослых особей) с началом цветения желтой люцерны, мохноногие пчелы (род Dasypoda Sp.) — цикория, антофоры (род Anthofora) появляются одновременно с распусканием хохлатки, ее основного кормового растения, самки коллеты пушистой (род Colleta) «ждут» распускания сережек ивы,

спиральноусая пчела систрофа (род Sistropha) посещает в основном цветки вьюнка, но может посещать и цветки дыни (А. Н. Невкрыта, 1953), а тетралонии (род Tetralonie) привязаны к мальвовым, но могут посещать и цветки огурца. Пчела-листорез (Megachila rotunda) посещает исключительно цветки люцерны (при наличии обильной конкурирующей флоры в ее обножках содержится около 99% пыльцевых зерен этой культуры), но в ее отсутствие хорошо посещает и другие растения.

С другой стороны, не так уж редко встречаются растения, опыляемые насекомыми какого-то единственного рода или семейства, как, например, отдельные виды рода орхидных (Ophrys) опыляются только андренами, почти каждый вид рода Ficus из семейства тутовых «опыляется своим собственным опылителем из семейства хальцидид» (Дж. Харборн, 1985). Доказательствами наличия флороспециализации у медоносной пчелы служат следующие данные.

И. Н. Клинген (1912), а затем Г. А. Аветисян (1946) наблюдали, что серые горные кавказские пчелы гораздо интенсивнее, чем среднерусские, использовали медосбор с красного клевера и намного эффективнее опыляли его. А. С. Буткевич (1914) заметил, что красный клевер посещали только кавказские пчелы, а среднерусские — в одно и то же время только огуречник. А. А. Пелопидас (1927) наблюдал, что итальянские пчелы хорошо посещали синяк, эспарцет и кольчатый шалфей и совсем «не обращали внимания» на пустырник, фацелию и др. растения, которые цвели в это же время. В. Великанов (1927) сообщал, что во время цветения липы контрольные семьи среднерусских пчел собрали меда в 2 раза больше, чем кавказские, а во время медосбора с красного клевера — наоборот. В другом сообщении этот автор (1928) писал, что в 1926 г., когда преобладал медосбор с липы и гречихи, кавказские пчелы уступали среднерусским по медопродуктивности, а в 1927 г., когда медосбор был белокленверным, — превосходили их. П. Снежневский (1928) также наблюдал, что на красном клевере работали преимущественно кавказские пчелы, а на гречихе — среднерусские. А. А. Курочкин (1928) отмечал, что среднерусские пчелы работали преимущественно на гречихе, а кавказские — на цветках фацелии. Brien (1947) зарегистрировал, что на люцерне итальянские пчелы собирали меда в несколько раз больше, чем кавказские и краинские. В. К. Рымашевский (1947, 1948) констатировал, что кавказские значительно хуже среднерусских пчел работали на гречихе, но зато, бесспорно, превосходили их по количеству пыльцы, собираемой с красного клевера.

В свое время нами было отмечено (Г. Д. Билаш, 1966) явное преимущество среднерусских пчел над кавказскими во время сильного, устойчивого медосбора с гречихи, а кавказских над

среднерусскими — во время цветения фацелии. Позже эти данные неоднократно подтверждались Г. В. Копелькиевским (1969).

Дарвин считал, что наиболее продуктивное использование медоносной пчелой выделяемого растениями нектара могло быть обеспечено в том случае, если их эволюция шла в направлении формирования хоботков определенной формы и длины, привязанности к определенному виду растений, соответствия лёта пчел и выделения нектара во времени и т. д. Он указывал, что в течение одного вылета пчела посещает медоносные растения только одного и того же вида, и отмечал, что это было известно еще Аристотелю, а значительно позже было подтверждено Беннетом. Ссылаясь на Гранта, Дарвин писал также, что пчелы из разных ульев посещают иногда разные виды цветков и что вкус или запах нектара некоторых цветков является непривлекательными для пчел.

Необходимо отметить, что кавказские пчелы заготавливают более светлый мед, чем темные европейские пчелы, в том числе и среднерусские (К. А. Горбачев, И. Иванов, В. Таньшин, Н. Максимов и др.). Некоторые авторы причину этого явления видят в различной флороспециализации пчел этих двух пород, тогда как Цандер (по П. М. Комарову, 1929) считал, что обе они собирали нектар с одних и тех же растений, но по-разному перерабатывали его и потому у кавказских пчел мед содержал больше воды и фруктозы, но меньше глюкозы, сахарозы, кислот, минеральных и несахаристых веществ.

Ш. О. Гасанов (1967) изучал флороспециализацию пчел различных пород и установил при этом, что среднерусские преобладали на липе и гречихе, кавказские — на клеверах, фацелии, сурепке и пустырнике, а итальянские и краинские — почти равномерно распределялись по цветкам всех этих видов растений.

М. Ф. Шеметков (1973) показал, что на вереске среднерусские пчелы явно превосходили краинских и кавказских по количеству собираемого меда. Кавказские пчелы к тому же очень плохо использовали медосбор с гречихи, но были наилучшими на медосборе с клевера и луговой растительности.

Следует сопоставить видовые диапазоны флороспециализации у одиночных пчелиных и медоносной пчелы. Совершенно очевидно, что у последней она выражена менее четко, чем у первых. Бесспорно, что переход медоносной пчелы к общественному образу жизни существенно, если не резко, расширил видовой диапазон посещаемых ею растений в целях сбора нектара и пыльцы. Однако сформировавшаяся в течение многих тысячелетий эволюционного процесса способность пчел наиболее эффективно использовать какие-то конкретные источники нектара и пыльцы не могла исчезнуть бесследно. Надо полагать, что при отсутствии именно этих источников пчелы посещают и растения, которые они освоили значительно позже, но при возможности выбора, т. е. при одновременном цветении и тех и других, они, безусловно, будут отдавать предпочтение первым. Об этом говорит целый ряд приведенных выше фактов, об этом же не менее убедительно свидетельствуют и данные наблюдений Free и Williams (1973), которые показали, что находящиеся на одной пасеке пчелы, происходящие от маток, завезенных из разных стран, существенно различаются по склонности к использованию кормовых растений различных видов. Так одни из них посещали ежевику, другие — липу, а третьи собирали больше пыльцы с клевера белого.

Попытаемся представить себе, на какой основе могли бы сформироваться в процессе коэволюции покрытосеменных растений и медоносной пчелы ее специфические механизмы флороспециализации по отношению к отдельным видам этих растений.

В принципе можно считать доказанным наличие породной флороспециализации у медоносных пчел и большое значение ее, как одного из механизмов, обеспечивающих приспособленность их к тем или иным условиям медосбора. Однако следует отметить, что она не носит абсолютного характера, т. е. проявляется в более или менее выраженной способности отдавать предпочтение цветкам каких-то определенных видов растений. Возможно, что на избирательность к растениям определенного вида влияют наличие и биологические особенности конкурентной флоры, погодные условия (прежде всего, температура и влажность воздуха), состояние пчелиных семей (преобладание потребности в нектаре или пыльце), а возможно, и какие-то другие факторы.

Остается пока неясным также сам механизм флороспециализации, т. е. те конкретные факторы, которые определяют избирательность пчел разных пород к цветкам растений различных видов (морфология цветков, их окраска или запах, вкусовые качества и химический состав нектара и пыльцы и т. д.).

Бесспорно, что самым простым и наглядным механизмом флороспециализации является различная длина хоботков у пчел отдельных пород, определяющая собой и их разные возможности в сборе нектара, находящегося на различной глубине венчиков в цветках отдельных видов медоносных растений. Наряду с этим нельзя исключать, что у медоносной пчелы существуют и другие механизмы флороспециализации, в том числе и биохимические в своей основе.

В связи с важностью вопроса и отсутствием прямых ответов на него целесообразно специально рассмотреть материалы книги Дж. Харборна «Введение в экологическую биохимию» (М.: Мир, 1985). Как известно, взаимоотношения между насе-

комыми-опылителями и цветками растений регулируются запахом и окраской последних, а также количеством и качеством содержащихся в них нектара и пыльцы.

Подлетая к растению, насекомое вначале ориентируется на запах его цветков, а затем (на близком расстоянии) — на окраску и форму.

Цветки покрытосеменных растений, как известно, сильно различаются по размерам, форме и окраске. Окраску цветков этих растений определяет целый ряд пигментов (флавоноиды, каротиноиды, алкалоиды, цианидин, бетоланновые и др.). Их сочетания дают широкую гамму разнообразных цветов и оттенков. Наряду с общей окраской цветка насекомых-опылителей привлекают к нему также указатели нахождения нектара в нем, которые представляют собой более интенсивно окрашенные тем же пигментом, что и венчик (или другим пигментом), точки, пятна, линии сплошные и прерывистые, находящиеся на трубках венчиков или лепестков (например, желтое пятно на губе цветка Cymbalaria muralis, окрашенной в голубой цвет, черное пятно у основания красного, оранжевого или белого лепестка Papauer, пурпурно-красные пятна на розовом венчике Digitalis purpurea, темно-пурпурные прерывистые линии на светлом фоне лепестка у растений Streptocarpis и т. д.).

Помимо этих, видимых человеческим глазом указателей, у покрытосеменных растений широко распространены и невидимые для него, но хорошо различаемые насекомыми указатели, которые представляют собой небольшие участки на венчике цветка, интенсивно поглощающие ультрафиолетовые лучи. Поглощение или отражение ультрафиолетовых лучей отдельными частями цветочного венчика также определяется различными соотношениями и концентрациями упомянутых выше пигментов, которые, однако, остаются неуловимыми для человеческого глаза.

Все эти указатели привлекают насекомых к нектару, по пути к которому они не могут миновать генеративные органы цветка и потому опыляют его.

Дж. Харборн отмечает, что указатели нектара «особенно выделяются в цветках, опыляемых пчелами» и отличаются при этом многообразием форм. Наличие ультрафиолетовых указателей выявлено у растений таких семейств, как сложноцветные, крестоцветные, кипрейные, маковые и др. Между окраской цветов различных видов энтомофильных растений и видами насекомых-опылителей существует четко выраженная корреляция.

Как известно, медоносную пчелу более всего привлекает голубая, желтая и белая окраска цветов, она хорошо посещает также и цветки, окрашенные в безразличные для нее цвета

(например, красный), если они содержат вещества, поглощающие ультрафиолетовые лучи на отдельных участках венчика.

К сожалению, пока не известно, различаются ли между собой пчелы отдельных пород по чувствительности к упомянутой выше окраске цветов, а также указателям нектара, включая и те из них, которые интенсивно поглощают ультрафиолетовые лучи.

Установлено, что питательная ценность корма определяется содержащимися в нем сахарами, азотистыми веществами, витаминами, фосфолипидами и микроэлементами. Основными сахарами нектара являются сахароза, глюкоза и фруктоза, хотя у отдельных растений в незначительных количествах встречаются также рафиноза, мальтоза, трегалоза, мелибиоза и мелицитоза.

Концентрация суммы всех сахаров в нектаре одного и того же вида растения может значительно варьировать в зависимости от местности, погоды, времени суток и т. д. (в пределах от 15 до 75%), однако соотношение различных сахаров в нектаре является специфичным для отдельных видов медоносов и довольно стабильным (не подвергается сезонной или суточной изменчивости). Нектар различных видов растений также сильно различается по содержанию липидов и необходимых для пчел аминокислот.

Вместе с тем решающая роль в привлечении насекомых, в том числе и пчел, к цветкам энтомофильных растений принадлежит не питательной ценности нектара и пыльцы и не окраске цветков этих растений, а издаваемым ими запахам, ничтожно слабые концентрации которых легко улавливаются насекомыми-опылителями. Чаще всего приятные (для человека) ароматы цветков покрытосеменных растений определяются эфирными маслами, в состав которых входят терпены, эфиры, кетоны, простые алифатические спирты, летучие ароматические и др. вещества, выполняющие в данном случае роль аттрактантов. Флавоноиды также являются пищевым аттрактантом для целого ряда насекомых. Различные соотношения этих веществ в цветках образуют самые разнообразные, специфичные для отдельных видов растений запахи. Видимо, привлекательность этих запахов для насекомого-опылителя не исчерпывается тем, что они ассоциируются у него с наличием корма (нектара, пыльцы) в данном цветке. Очевидно, что эта ассоциация гораздо сложнее, поскольку феромоны, играющие исключительно важную роль в определении поведения общественных насекомых, являются терпеноидами, относящимися к группе ароматических веществ, продуцируемых растениями.

Одни феромоны насекомые получают из пищи, а другие — синтезируют из тех или иных содержащихся в ней веществ. Так,

например, следовой феромон — монотерпен гераниол — медоносная пчела получает в готовом виде непосредственно из корма. В пыльце содержится значительное количество стеролов, которые в организме насекомого превращаются в половые гормоны. Некоторые вещества, иногда встречающиеся в нектаре, в определенных концентрациях опасны для пчел (манноза, галактоза, алкалоиды).

Таким образом, вряд ли можно сомневаться в том, что флороспециализация является одним из важных механизмов породной приспособленности пчел к определенным условиям медосбора и что она должна стать предметом глубокого и всестороннего изучения. Без этого немыслима разработка фундаментальной теории породного районирования медоносных пчел, а также целого ряда вопросов прикладного значения и, прежде всего, таких, как выбор исходного материала для селекционных программ различного назначения, повышение эффективности прямого отбора по продуктивным качествам (медопродуктивности и опылительной деятельности) на основе косвенного отбора по показателям флороспециализации, выбор пород пчел для опыления трудноопыляемых культур (например, люцерны, красного клевера, плодовых насаждений) и пр.

Следующим важным механизмом необходимо признать флоромиграцию, т. е. способность отдельной пчелы за один вылет посещать цветы не одного, а нескольких видов растений.

А. С. Михайлов (1923) сообщал, что ему приходилось видеть пчел с разноцветными обножками, собранными с разных видов растений.

Л. М. Редько (по А. С. Михайлову, 1924) наблюдал перелет одних и тех же пчел с яблони на вишню, грушу и сливу, с фацелии на резеду, на бораго и обратно. А. С. Скориков (1924) видел, как одна и та же пчела собирала пыльцу с белой горчицы, а затем с желтого альпийского мака или наоборот, а также ловил пчел с двухцветной обножкой, явно собранной с двух различных видов растений. В. Н. Андреев (по Пелопидас, 1926) в одной обножке находил пыльцевые зерна липы, василька, гречихи, чертополоха и др. видов. Цандер, Кунахович, Персиваль, Мартинос и др. (по Н. Д. Скребцовой, 1957) утверждали, что в течение одного вылета каждая отдельная пчела работает только на растениях одного вида, тогда как данные самой Н. Д. Скребцовой, по крайней мере, допускают возможность посещения за один вылет нескольких видов растений. Ф. Андронов (1927), Х. Абрикосов (1928), Г. Ромашов (1930) также наблюдали посещение одной пчелой за один вылет как минимум двух видов растений. Вместе с тем Л. И. Перепелова (1959) в результате двухлетних наблюдений пришла к выводу, что пчелы в течение одного вылета из улья работают на растениях только

одного и того же вида. К сожалению, ни один из перечисленных выше авторов не сообщил, на пчелах какой породы он проводил свои наблюдения. А между тем совершенно очевидно, что пчелы с ярко выраженной склонностью к флоромиграции будут эффективнее использовать пылиферный медосбор, чем пчелы со слабо выраженной флоромиграцией, и наоборот.

Самая обстоятельная работа по изучению флоромиграции медоносных пчел принадлежит Ш. О. Гасанову (1970), который установил, что:

склонность к флоромиграции наблюдалась у пчел всех четырех изучавшихся пород, однако наиболее сильно она была выражена у итальянских и серых горных кавказских пчел, значительно слабее — у краинских и совсем слабо — у среднерусских (доля мигрировавших от общей численности наблюдавшихся летных пчел равнялась, соответственно, 17,0; 11,2; 3,6 и 1,8%);

итальянские, серые горные кавказские и краинские пчелы обычно уже в первый день выявляют наиболее сильный источник медосбора, тогда как среднерусские — только на третий день;

миграция пчел всегда повышается с зацветанием новых медоносных растений и резко падает при появлении устойчивого медосбора с какого-либо из них.

Ш. О. Гасанов довольно обоснованно, на наш взгляд, высказывает предположение, что флоромиграция той или иной породы пчел является показателем ее приспособленности к полифлерному медосбору.

Может быть в данном случае уместно высказать предположение, что мигрирующие пчелы — это не что иное, как пчелы-разведчицы. В таком случае можно допустить, что отдельные породы различаются по относительному количеству (к массе семьи в целом) пчел-разведчиц.

Косвенным подтверждением для такого рода гипотезы могут служить следующие данные. В. В. Соловьев (1907) показал, что кавказские пчелы начинают лёт утром раньше среднерусских, вечером заканчивают его позже и отличаются способностью вылетать из улья при более низкой температуре воздуха. Позже это различие неоднократно было отмечено И. И. Евдокимовым, П. Ионовым, С. А. Багиным, М. Ф. Орловым, Г. Ф. Тараховым и др.

Эти данные были затем подтверждены и результатами наших наблюдений (Г. Д. Билаш, 1966).

Не логично ли предположить, что эти различия в интенсивности лёта пчел определяются именно за счет различий в количестве пчел-разведчиц в пчелиных семьях двух сравнивавшихся пород?

Нельзя исключить также, что количество пчел в семье, способных к флоромиграции (или количество пчел-разведчиц), является следствием межпородных (и, не исключено, внутрисемейных) различий отдельных особей в остроте обоняния, а потому и в скорости формирования и угасания условных рефлексов. Во всяком случае это допущение вполне обосновывается данными И. И. Евдокимова (1927, 1928), С. А. Багина (1927), К. Конашевича (1927) и А. Я. Асташкина (1948), которые считали, что серые горные кавказские пчелы обладают более острым обонянием, чем среднерусские, поскольку они первыми находили соты, выставленные на осушку после откачки меда и тут же рассеивались после уборки сотов. Косвенным подтверждением этого допущения могут служить данные Г. А. Аветисяна (1946), К. К. Бессонова (1950), Watkins (1954), Г. Д. Билаша (1966) и др. о преимуществе серых горных кавказских пчел над другими породами в «предприимчивости» при отыскании новых источников корма, а также данные Н. Г. Лопатиной с соавторами и И. А. Левченко с соавторами, которые говорят о различиях между пчелами разных пород в скорости формирования и угасания условных рефлексов. Трудно представить себе, чтобы различия в остроте обоняния, коль они действительно имеют место, не влияли тем или иным образом на склонность пчел к флоромиграции, дифференциацию летных пчел на разведчиц и сборщиц, а также, соответственно, на «предприимчивость» в выявлении новых, более обильных источников корма.

Остановимся на гипотезе, предполагающей, что пчелиные семьи разных пород различаются по относительному количеству пчел-разведчиц, и обосную эту гипотезу имеющимися в нашем распоряжении данными о сравнительном изучении продуктивности пчелиных семей среднерусской и серой горной кавказской пород, а также их помесей.

Приведем для начала результаты проведенной нами (Г. Д. Билаш, 1966) сводной обработки всех сообщений, опубликованных в журнале «Пчеловодство» за период с 1947 по 1961 г., а также отчетов опытных станций по пчеловодству и пчеловодов-опытников по сравнительному испытанию местных и серых горных кавказских пчел и их помесей. Всего таким образом была получена информация о 344 опытах, в которых находилось под наблюдением в общей сложности 5,5 тыс. семей серых горных кавказских пчел и их помесей и значительно большее количество семей местных пчел. В 33 случаях (9,6%) местные пчелы собрали меда больше, а во всех остальных более продуктивными оказались кавказские и их помеси. В целом, т. е. в среднем по всем 344 опытам, кавказские пчелы и их помеси собрали на одну семью пчел по 43,8 кг меда против 30,5 кг у семей местных пчел, т. е. на 13,3 кг, или на

43,8%, больше. Однако самое интересное заключается в том, что при усилении медосбора относительное преимущество кавказских пчел и их помесей над местными пчелами последовательно уменьшалось. Так, во всех тех опытах, где продуктивность семей местных пчел не превышала 30 кг и составила в среднем 18,6 кг (всего 166 случаев), кавказские пчелы и их помеси собрали в среднем по 31 кг, т. е. на 66,6% больше.

В тех опытах (всего 138), где она колебалась в пределах свыше 30 и не более 50, а в среднем составила 36 кг, кавказские пчелы и их помеси собрали в среднем на семью по 50,7 кг меда, т. е. их преимущество по сравнению с предыдущей группой опытов уменьшилось с 66,6 до 40,8%. И, наконец, в третьей группе опытов (всего 40) с наилучшими условиями медосбора, в которых семьи местных пчел собрали в среднем 61,2 кг меда, это преимущество составило всего лишь 19,3% (73 кг против 61,2).

Не меньший интерес представляют собой и следующие данные, полученные нами в условиях Рязанской области. В среднем за два года (1954 и 1955), по показаниям контрольных ульев, семьи среднерусских пчел за период слабого медосбора, предшествующего главному (с 13 июня по 1 июля и с 28 июня по 9 июля соответственно), собрали по 2,55 кг меда, а семьи серых горных кавказских пчел и их помесей — по 9,86 кг.

В период главного, наиболее сильного и устойчивого медосбора (со 2 по 21 июля и с 15 июля по 3 августа соответственно) первые собрали по 33,4 кг, а вторые — только по 24,7 кг. Однако в период относительно слабого августовского медосбора (с 1 по 31 и с 4 по 20 августа соответственно) преимущество было вновь за кавказскими пчелами и их помесями, которые собрали по 24,8 кг, а среднерусские — только по 5,5 кг.

Первая «прибыль» всегда наблюдалась раньше у контрольных ульев серых горных кавказских пчел (на 2—7 дней).

Таким образом, все приведенные выше данные убедительно говорят о том, что по мере усиления медосбора преимущество кавказских пчел и их помесей над среднерусскими пчелами падает, а в дни с наиболее сильным медосбором среднерусские пчелы заметно превосходят их по продуктивности.

Допустим, что это различие может быть объяснено разным количеством пчел-разведчиц — у кавказских пчел оно было существенно выше, чем у среднерусских. В таком случае легко понять, почему первая «прибыль» наблюдается у контрольных ульев серых горных кавказских пчел раньше, чем у среднерусских, и почему в период относительно слабого медосбора они собирают больше меда, чем вторые. Дело в том, что слабый медосбор, как известно, характеризуется, прежде всего, неконцентрированными во времени и пространстве (или недостаточно концентрированными) источниками нектара, которые представ-

ляют собою неодновременно цветущие растения, рассредоточенные отдельными экземплярами или группами на определенном расстоянии друг от друга среди немедоносной флоры. Разумеется, при таких условиях медосбора больше соберут меда семьи той породы, которые характеризуются значительным количеством разведчиц. В результате интенсивной деятельности пчел-разведчиц будут выявлены вновь зацветшие, на которые тут же и переключится основная масса ее пчел-сборщиц.

При наступлении сильного, устойчивого медосбора, обеспечиваемого концентрированными источниками нектара, например сплошным массивом единовременно цветущих и обильно выделяющих нектар медоносов (липы, гречихи, подсолнечника, кипрея и т. д.), преимущество по медопродуктивности должно быть за среднерусскими пчелами, поскольку они, пусть с опозданием, выявив этот массив, всем резервом лётных пчел приступят к его освоению, не отвлекаясь на поиски других источников медосбора, до полного окончания выделения нектара на этом массиве. В то же время серые горные кавказские пчелы, работая на этом же массиве, будут продолжать энергичные поиски и новых источников медосбора, в определенной степени снижая тем самым эффективность использования имеющегося источника.

Объяснить это различие в количестве пчел-разведчиц у двух сравниваемых пород, очевидно, можно за счет различий в тех условиях медосбора, в которых протекала эволюция каждой из них. Серые горные кавказские пчелы формировались как порода в условиях гористого рельефа, где медоносные растения даже одного и того же вида зацветают в разное время. Разумеется, что при таком «неконцентрированном» источнике медосбора, когда отсутствует единый массив одновременно цветущих медоносов, больше соберут меда пчелиные семьи, имеющие больше пчел-разведчиц. Они к моменту окончания цветения используемых источников уже выявят зацветающие, что и позволит лётным пчелам тут же переключиться на их использование.

Совсем в иных условиях протекала эволюция среднерусских пчел в равнинной зоне, где медоносные растения одного и того же вида зацветали и прекращали цветение практически одновременно. В связи с этим продолжительность медосбора с медоносных растений какого-нибудь одного конкретного вида в равнинной зоне существенно короче, а сила медосбора значительно выше, чем в горных районах. В таких условиях у формировавшейся здесь породы пчел, безусловно, должны были развиться такие признаки, которые позволили бы ей как можно эффективнее использовать медосбор именно данного типа. Естественно предположить, что среди этих признаков мог сформироваться и такой, как сравнительно небольшое количество пчел-разведчиц в семье и способность ее, не отвлекаясь на поиски других источников медосбора, полностью мобилизовать на предельно эффективное использование выявленного источника все резервы лётных пчел. Эта гипотеза позволяет понять, почему среднерусские пчелы в зоне своего естественного обитания стали уступать по продуктивности кавказским. Причина этого — исчезновение сплошных массивов липы, малины и других медоносов, обеспечивающих в прошлом сильный, устойчивый, главным образом монофлерный медосбор, и появление относительно слабого и неустойчивого медосбора, обеспечиваемого «неконцентрированными» во времени и пространстве источниками, чаще всего полифлерного характера, к которому серые горные кавказские пчелы приспособлены гораздо лучше.

Одним из механизмов приспособленности пчелиных семей разных пород пчел к различным условиям медосбора являются и особенности проявления роевого инстинкта. Например, семьи серых горных кавказских пчел в 3—5 раз реже приходят в роевое состояние, чем семьи среднерусских.

Чрезвычайная ройливость среднерусских пчел могла быть биологически обоснованной лишь в том случае, если после роевого периода, как это и было в сравнительно недалеком прошлом, наступал сильный устойчивый главный медосбор, который в достатке обеспечивал запасом корма и рои, и отроившиеся семьи. Эту гипотезу наглядно подтверждает тот факт, что как они сами, так и их материнская порода — темная европейская пчела не имеют конкурентов среди других пород по эффективности использования сравнительно позднего медосбора с вереска. Что же касается серых горных кавказских пчел, эволюционировавших в условиях более скудного и неустойчивого медосбора, то такая ройливость могла бы привести к гибели от голода значительное количество и роев, и отроившихся семей, не сумевших собрать после роения необходимые кормовые запасы. Очевидно, поэтому они так редко роятся, а, находясь в роевом состоянии, тут же переключаются в рабочее, как только наступает хотя бы слабый медосбор.

Вполне возможно также, что описанные выше различия в проявлении роевого инстинкта у этих двух пород предопределяются именно различиями в количестве пчел-разведчиц. Пчелиная семья, у которой их больше, даже находясь в роевом состоянии, эффективнее использует появившийся относительно слабый медосбор и тем самым скорее переключается из роевого состояния в рабочее. Об этом говорят также и данные Г. Д. Билаша, И. Н. Мадебейкина (1969), показавшие, что семьи краинских пчел, находясь в роевом состоянии, при наступлении относи-

тельно слабого медосбора довольно быстро переключаются в рабочее.

Очевидным и бесспорным по наглядности доказательством механизма приспособленности породы пчел к тому или иному типу медосбора является характер весеннего развития пчелиной семьи. Так Миллер (1915) указывал на тесную зависимость продуктивности пчелиной семьи от соответствия характера ее развития срокам наступления главного медосбора. Режим выращивания расплода пчелиными семьями, утверждают швейцарские селекционеры-пчеловоды, должен соответствовать раннелетнему, среднелетнему или позднелетнему главному медосбору, типичному для данной местности. Адам Керле (1956) показал, что семьи краинских пчел отличаются ранним и очень энергичным развитием, которое заканчивается также рано, к началу весеннего или раннелетнего медосбора, что и позволяет им эффективнее использовать именно этот тип медосбора. По данным этого же автора, весеннее развитие семей пчел итальянской породы начинается позже, продолжается гораздо дольше и заканчивается к середине лета, что позволяет им нарастить к этому сроку исключительно большую силу. В результате этого весенний и раннелетний медосбор они полностью используют для интенсивного выращивания расплода, практически не накапливая при этом никаких излишков меда. Таким образом, в местностях, где имеется только ранний главный медосбор, семьи итальянских пчел не только не накапливают излишков меда, который может быть отобран в качестве товарного, но иногда и не обеспечивают себя кормом. Вместе с тем в местностях со сравнительно поздним, сильным главным медосбором они не знают себе равных по продуктивности. Семьи краинских пчел, как и других пород, отличающихся ранним и интенсивным развитием, уступают в этих условиях по продуктивности итальянским пчелам по той простой причине, что ограничивают выращивание расплода во время раннего медосбора и в определенной степени изнашиваются в процессе его энергичного использования.

Семьи серых горных кавказских пчел также отличаются ранним весенним развитием. В наших опытах (Г. Д. Билаш, 1967) семьи этих пчел при равной силе с семьями среднерусских пчел на момент главной весенней ревизии (7,7 улочки на 12 мая) имели в это время печатного расплода на 50% больше, чем они. Однако и кавказская порода пчел не является однородной в этом отношении. Так, М. А. Лекишвили и А. Л. Хидешели (1958) показали, что у мегрельской популяции этой породы весеннее развитие пчелиных семей начинается и заканчивается раньше, чем у карталинской. Поэтому во время первого (раннего) медосбора мегрельские пчелы собирали больше меда, чем карталинские. Однако во время второго медосбора карталинские пчелы резко превосходили мегрельских по количеству собранного меда, так как выращивали к его началу больше пчел. В целом за сезон в этом случае карталинские пчелы также занимали первое место по продуктивности. Механизм, регулировавший в данном случае эффективность использования двух типов медосбора двумя популяциями пчел одной и той же породы, очень прост: при наступлении первого медосбора карталинские пчелы усиливали выращивание расплода, а мегрельские резко ограничивали.

В опытах Braun (1957) было убедительно показано, что пчелиные семьи линии «Нигра», выведенной на основе темных европейских пчел, начинают весеннее развитие поздно и наращивают достаточную силу лишь ко времени относительно позднего главного медосбора, а семьи краинских пчел рано и бурно развиваются весной и потому хорошо подходят для местностей с ранним главным медосбором.

В связи с вышеизложенным определенную роль в приспособленности пчелиных семей к тому или иному типу медосбора играет и их способность ограничивать выращивание расплода под влиянием медосбора той или иной силы. Так, Перрэ-Мезоннев (1929) отмечал, что с наступлением медосбора семьи пчел ведут себя по-разному: одни ограничивают вывод расплода, а другие, наоборот, используют собираемый мед на вывод «запоздавших» поколений пчел. Известно, что краинские пчелы ограничивают выращивание расплода при наступлении слабого медосбора. Вероятно, первым, кто отметил это, был Н. Некрасов (1907), писавший, что у них при наступлении медосбора откладка яиц быстро ограничивается. Эта же особенность неоднократно была отмечена и у серых горных кавказских пчел (К. Коношевич, П. Максимов, Bessonet, Г. Ф. Таранов и др.).

Нельзя исключить наличия и других возможно существующих механизмов приспособленности отдельных пород пчел к определенным условиям медосбора. Например, если допустить, что пчелы разных пород неодинаково эффективно используют нектар (разной концентрации и в разных количествах), выделяемый разными видами медоносных растений, то возникает гипотеза по поводу еще одного механизма такой приспособленности.

Л. Долгова (1928) показала, что медоносные растения различных видов отличаются друг от друга по оптимальным для посещения пчелами (а следовательно, и выделения нектара) условиям облачности, температуре и влажности воздуха. Наряду с этим имеется не так уж мало наблюдений (В. Л. Трегубов, 1926, В. К. Рымашевский, 1948 и др.) о том, что преимущество

кавказских пчел по медопродуктивности над другими породами пчел особенно ярко проявляется в засушливые годы.

Все вышеизложенное свидетельствует о важности проблемы породного районирования в пчеловодстве и необходимости проведения исследований по испытанию пчел разного происхождения в конкретных природно-климатических зонах.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПЧЕЛ РАЗНЫХ ПОРОД И ПОМЕСЕЙ

Цель сравнительного изучения различных пород пчел и их помесей заключается прежде всего в выделении для размножения и хозяйственного использования в данной пчеловодной зоне наиболее продуктивных из них и наиболее ценных по другим хозяйственно полезным признакам, а также в выборе исходного материала для выведения той или иной селекционной группы пчел на основе районированной породы или специально полученных для этого и прошедших испытания семей-помесей.

Результаты сравнительных испытаний различных пород пчел и их помесей позволяют накопить богатейший материал для уточнения направлений и методических приемов селекционной программы по улучшению продуктивных и племенных качеств пчелиных семей районированной породы или выведению упомянутой выше селекционной группы. Эти данные не только обстоятельно характеризуют положительные и отрицательные качества пчелиных семей всех групп, но и освещают коррелятивные связи между этими качествами, а также позволяют вскрыть биологические механизмы, регулирующие эффективность использования пчелами каждой из изучаемых групп различных условий медосбора как наиболее, так и наименее типичных для данной местности. Без глубокого понимания этих связей, ориентируясь только на прямой отбор пчелиных семей по валовому выходу меда, очень трудно рассчитывать на высокий эффект селекции пчел.

В процессе этой работы необходимо:

выявить, пчелы какой из изучавшихся групп являются наилучшими опылителями преобладающих в данной местности энтомофильных сельскохозяйственных культур;

установить, в какой мере сравниваемые группы пчелиных семей отвечают требованиям технологий производства пчеловодческой продукции, соответствующей принятым направлениям специализации пчеловодства в данной зоне;

определить затраты труда и средств на содержание пчелиных семей каждой из изучавшихся групп, а также на уход за ними (имея в виду, что для районирования нужна порода, дающая максимум продукции при минимуме этих затрат на ее производство);

уточнить основные особенности содержания пчелиных семей изучаемых групп и ухода за ними, соответственно их породной специфике и местным условиям климата и медосбора;

тщательно изучить условия климата и медосбора, на фоне которых проводилось сравнительное изучение пчелиных семей различных групп.

Подготовительные мероприятия

Задачи этих мероприятий заключаются в следующем:

подобрать пасеку для использования ее в качестве испытательницы;

определить, какие, конкретно, породы пчел и помеси какого происхождения должны быть подвергнуты сравнительному изучению в процессе предстоящих опытов;

подготовить одновозрастных плодных маток для организации опытных и контрольных групп пчелиных семей.

Пасека, избираемая в качестве испытательницы, должна насчитывать не менее 125—150 пчелиных семей и находиться в таких условиях медосбора, которые являются наиболее типичными для данной области, края или автономной республики. Более того, она должна кочевать в течение всего сезона от одного источника медосбора к другому в связи с необходимостью выбора наиболее продуктивной породы (или помесей) пчел применительно к условиям самого интенсивного, а не экстенсивного пчеловодства (в условиях медосбора, типичных для стационарного точка, наиболее продуктивной может оказаться одна порода, а при условиях, создаваемых в результате регулярных кочевок, — совершенно иная).

По производственным и экономическим показателям за ряд последних лет (3—5) эта пасека должна быть одной из наилучших в области (крае, автономной республике), а работающий здесь пчеловод должен быть опытным, грамотным, высококвалифицированным, с хорошо выраженной склонностью к наблюдениям и способным к тщательной регистрации данных зоотехнического, племенного и производственного учета. В результате регулярных профилактических и оздоровительных мероприятий, проводимых на пасеке пчеловодом и его помощником, пораженность пчелиных семей здесь различными заболеваниями должна быть самой минимальной (в идеале желательно полное отсутствие заболеваний).

Пасека должна быть оснащена соответствующими постройками и средствами механизации. При этом необходимо внед-

рять наиболее прогрессивные способы организации и технологии производства пчеловодческой продукции.

Желательно, чтобы курирующий пасеку районный (межрайонный) зоотехник по пчеловодству мог оказать содействие пчеловоду в организации и проведении опытов по сравнительному изучению пчелиных семей различного происхождения или хотя бы проконтролировать эту работу, чтобы объективно оценить достоверность полученных данных.

Важно также, чтобы к началу опытов пасека состояла преимущественно из чистопородных местных пчел или, по крайней мере, как можно меньше метизированных другими породами.

Для квалифицированного решения второй задачи (выбор пород пчел и помесей для сравнительного изучения) необходимо, прежде всего, обстоятельно изучить всю доступную литературу, содержащую данные по продуктивности и другим хозяйственно полезным признакам пчелиных семей различных пород и их помесей. При этом важно зафиксировать, при каких конкретно условиях климата и медосбора и в сравнении с какими другими породами пчел были получены эти данные, а затем тщательно проанализировать их в увязке с местными условиями климата и медосбора, которые необходимо предварительно изучить.

Особую ценность представляют данные по сравнительному изучению различных пород пчел и их помесей, проведенному ранее в соседних областях и краях (более или менее близких к данной местности по условиям климата и медосбора).

Выбирая породы или помеси для сравнительного изучения, надо иметь в виду, что опытных групп на пасеке-испытательнице должно быть не более пяти, а в каждой группе — около 20—25 пчелиных семей. В противном случае вести наблюдения и учет будет трудно.

Во всех случаях одна из опытных групп, называемая контрольной, должна быть представлена семьями чистопородных местных пчел. Остальные группы будут представлять собой группы чистопородных пчел завозных пород и их помесей от скрещивания с местной породой. Причем как количество групп, так и происхождение каждой из них определяются исключительно условиями климата и медосбора зоны проведения испытаний. Поясним это на отдельных примерах. В районах с относительно теплым климатом (Среднеазиатские республики, Молдова, Украина, Северный Кавказ и т. д.), для которых характерна довольно мягкая и непродолжительная зима, опыт может быть организован и без групп семей пчел межпородных помесей. Объясняется это тем, что в упомянутых районах сравнительно низкая зимостойкость многих пород пчел (это относится ко всем южным породам) не представляет собой повода для серьезной

озабоченности. Поскольку практически все южные породы пчел отличаются выдающимися продуктивными качествами, в данном случае есть большой практический смысл в том, чтобы подвергнуть сравнительным испытаниям возможно большее количество этих пород в «чистом виде». В районах с более суровыми условиями зимовки (Центральные Черноземные области и Нечерноземье РСФСР, Белоруссия и Прибалтийские республики) количество групп семей-помесей может быть равно двум-трем, потому что испытывать здесь чистопородных серых горных кавказских и итальянских пчел, которые, как известно, отличаются низкой зимостойкостью, по-видимому, нет смысла. Эти породы целесообразно испытать в виде семей-помесей от скрещивания их маток с местными трутнями, если, конечно, будет признано желательным изучить эффективность использования этими пчелами медосбора, типичного по своим условиям для зоны проведения запланированных опытов.

В районах Европейского Севера, Урала, Сибири, Северного Казахстана и Дальнего Востока, для которых характерны самые суровые условия зимовки, могут изучаться только пчелы, безусловно, зимостойких пород — местной, среднерусской (из очагов, где она сохранилась в наиболее чистом виде) и дальневосточной. Все южные породы (серую горную кавказскую, итальянскую, краинскую и карпатскую) можно изучать здесь только в виде их помесей от скрещивания с местными пчелами, т. к. семьи чистопородных пчел этого происхождения, в особенности при наличии хотя бы небольшой примеси пади в кормах или каких-либо других отступлениях от оптимальных условий зимовки, будут гибнуть в значительном количестве в зимне-весенний период, а если и перезимуют, — то в ослабленном виде.

Так, в опытах В. В. Кашковского (1972) карпатские пчелы во время зимовки в условиях Западной Сибири погибли практически полностью, тогда как местные перезимовали на 100%.

А. Я. Меньшенин (1972) показал, что в Кировской области дальневосточные пчелы перезимовали так же хорошо, как и местные, а семьи серых горных кавказских пчел — гораздо хуже (к тому же они были поражены нозематозом гораздо сильнее остальных групп). Первое место по медопродуктивности заняли семьи серых горных кавказских пчел, дальневосточные уступали им всего лишь на 0,5 кг, а местные (среднерусские) — на 2,4 кг.

Еще один подход к выбору пород пчел и их помесей для сравнительного испытания заключается в анализе известных данных (литературных источников) об эффективности использования ими различных условий медосбора. Например, нет никакого смысла изучать итальянских пчел или их помесей там, где отсутствует хороший, устойчивый медосбор в середине и во второй половине лета, т. е. там, где типичным является относи-

тельно ранний главный медосбор или сравнительно слабый, но довольно растянутый. В этих условиях целесообразно организовать сравнительное испытание серых горных кавказских, крайнских или карпатских пчел и (или) их помесей от скрещивания с местными пчелами. Эти же породы и (или) их помеси надо испытывать и в районах с относительно слабым и недостаточно устойчивым медосбором (не только ранним и коротким, но и более поздним и продолжительным). Что же касается местностей, где преобладают самые скудные условия медосбора (да еще при засушливых климатических условиях), то здесь, прежде всего, необходимо испытывать серых горных кавказских пчел и их помеси от скрещивания с местной породой.

В местностях с сильным, устойчивым и относительно поздним главным медосбором (с липы, гречихи, подсолнечника и др.), прежде всего, необходимо испытывать такие породы, как итальянская, среднерусская, дальневосточная, украинская степная и (или) их помеси от скрещивания с местными пчелами.

Однако в связи с недостаточной изученностью вопроса приведенные выше рекомендации нельзя считать исчерпывающими, их надо принимать, скорее, как методический подход к решению вопроса, но не как готовый рецепт.

Например, те же дальневосточные пчелы подходят не только для условий бурного медосбора с липы, но и для некоторых районов Западной Сибири и Нечерноземья с условиями довольно умеренного медосбора.

Если имеется в виду не районировать чистопородных пчел какой-то породы или ее помеси, а создать в перспективе какую-то новую селекционную группу пчел для данной местности (синтетическую линию, зональный или заводской тип и т. д.), то необходимо подвергнуть сравнительному испытанию не только чистопородные семьи наиболее перспективной по продуктивным качествам, но недостаточно зимостойкой в данной местности породы пчел и семьи-помеси I поколения от скрещивания ее маток с местными трутнями, но и семьи-помеси от улучшающего скрещивания (формальная кровность которых на $^3/_4$ соответствует улучшаемой породе и на $^1/_4$ — породе-улучшательнице).

Большой интерес, по нашему мнению, могло бы представить собой испытание в южных районах страны семей-помесей от скрещивания серой горной кавказской породы с улучшательницей — итальянской и, наоборот, помесей от скрещивания итальянской породы с улучшательницей — кавказской с тем, чтобы потом создать на этой основе синтетические линии или заводские типы пчел и районировать их в наиболее подходящих зонах.

Есть также немалый смысл в том, чтобы прилить карпатским пчелам $^1/_4$ «крови» серой горной кавказской породы и испытать полученные таким образом помеси в Молдове, на Украине, Северном Кавказе, возможно, и в Центральных Черноземных областях. Вполне вероятно, что эти помеси в случае положительных результатов сравнительных испытаний стали бы ценным исходным материалом для формирования на их основе новых синтетических линий или заводских типов пчел. Немеловой интерес представляло бы собой включение в опыты по сравнительному испытанию в различных районах Европейского Севера, Урала, Северного Казахстана и Сибири среднерусских пчел, которым была бы прилита $^1/_4$ (в районах с наиболее суровыми условиями зимовки может быть всего лишь $^1/_8$) «крови» серой горной кавказской, итальянской или карпатской пород (в зависимости от условий медосбора, наиболее типичных для района испытаний).

Нет каких-либо оснований для сомнения в перспективности и целесообразности работы по селекции пчел на основе улучшающего (вводного) скрещивания, имея в виду чрезвычайное разнообразие климатических и медосборных условий Советского Союза.

Приняв решение о том, какие опытные группы пчел должны быть подвергнуты сравнительному изучению, приступают к решению третьей задачи подготовительного периода, т. е. к мерам, которые должны гарантировать своевременное поступление плодных маток различных пород для организации опытных и контрольной групп. Обычно это делают за год до формирования групп, т. е. договариваются с хозяйствами-поставщиками о том, чтобы в следующий сезон, примерно к одному сроку, были высланы плодные матки необходимых пород в достаточном количестве (не менее 30 штук каждой породы, учитывая, что при подсадке в семьи часть из них, безусловно, погибнет). Если же имеется в виду формировать и группы помесей, полученных в результате улучшающего скрещивания местных пчел, то уже в текущий сезон необходимо выписать из соответствующего пчелопитомника три-пять плодных маток породы-улучшательницы, спаривших с трутнями этого же происхождения. От этих маток получают около 10 молодых неплодных маток и обеспечивают их гарантированное спаривание только с местными чистопородными трутнями (с помощью инструментального осеменения, на изолированном случном пункте или на пасеке, все семьи которой являются чистопородными местными).

После спаривания с трутнями этих маток подсаживают в нормальные семьи пчел (или формируют для них сильные отводки), в которых в течение примерно 2 месяцев произойдет полная замена пчел на происходящих от них пчел-помесей I поколения. Семьи с этими матками надо хорошо подготовить к зимовке, т. к. в следующий сезон лучшая из них будет использована в качестве материнской для продолжения улучшающего (вводного) скрещивания. Необходимо также обеспечить хорошую зимовку и мат-

кам породы-улучшательницы, выписанным этим летом из пчелопитомника.

Необходимо заблаговременно принять решение и о том, как и где будут получены местные плодные матки для формирования контрольной группы пчелиных семей. Если выделяемая пасека-испытательница состоит только из семей чистопородных местных пчел, то от лучшей из них в следующий сезон и получают необходимое количество плодных маток-дочерей. Если же наряду с чистопородными семьями встречаются и помесные, то в зависимости от количества последних прибегают к одному из следующих способов. При небольшом количестве семей нечистопородных (метизированных) пчел в каждой из них принимают известные меры по недопущению вывода трутней (выбраковка трутневых сотов, регулярные осмотры гнезд этих семей и срезание появившегося трутневого расплода и т. д.), а в выделенных чистопородных отцовских семьях — все условия для их интенсивного выращивания. В противном случае чистопородных местных маток, спарившихся с такими же трутнями, получают либо на изолированном случном пункте, либо на какой-то другой пасеке данной области (крае, автономной республики), все пчелиные семьи которой являются чистопородными местными.

Организация и проведение опыта

В начале следующего сезона приступают к работе по выводу чистопородных местных маток, которые должны спариться с трутнями аналогичного происхождения. Одновременно с этим на той же базе (на своей или другой пасеке, или на изолированном случном пункте) выводят и спаривают с местными трутнями еще две партии маток (не менее 30 особей в каждой).

Первую партию маток-дочерей выводят от полученных в прошлом году из пчелопитомника двух-трех плодных маток породы, избранной в качестве улучшательницы, а вторую — от лучшей из их дочерей, выведенных в прошлом году и спарившихся с местными трутнями.

После спаривания с чистопородными местными трутнями матки первой партии будут репродуцировать пчел-помесей I поколения, а второй — пчел-помесей, кровность которых на $^3/_4$ соответствует местной породе (улучшаемой) и на $^1/_4$ — породе-улучшательнице.

Чистопородные местные матки, как и матки указанных выше двух партий (а возможно, и еще двух аналогичных партий, но происходящих от другой породы), ориентировочно должны начать откладку яиц к запланированному сроку прибытия плодных маток, заказанных в пчелопитомниках для формирования чистопородных групп.

В тех случаях, когда работа по сравнительному изучению различных пород пчел и их помесей проводится в данной местности впервые, следует ограничить ее чистопородными семьями и семьями-помесями I поколения. Включать в опыт семьи-помеси с $^1/_4$ «крови» породы-улучшательницы и $^3/_4$ местной породы следует лишь в том случае, если в данном регионе уже имеется определенный опыт работы по изучению пчел различного происхождения и есть хотя бы теоретические предпосылки, позволяющие считать целесообразным проведение испытаний того или иного варианта улучшающего скрещивания.

Перед закладкой опыта проводят тщательный учет состояния пчелиных семей. На основе этого учета пчелиные семьи пасеки делят на необходимое количество групп, в среднем равных между собою по таким показателям, как количество уточек пчел, ду собою по таким показателям, как количество уточек пчел, корма и расплода. Пчелиные семьи всех групп должны находиться в ульях одной и той же системы. После разделения пасеки на группы в пчелиных семьях проводят замену маток на матки определенного происхождения: в семьи одной группы (контрольной) подсаживают местных маток, спарившихся с такими же трутнями, а в семьи второй — маток, репродуцирующих чистопородных пчел одной из завозных пород, и т. д.

Надо отметить, что синтетические линии или заводские типы пчелиных семей не могут быть созданы на основе разведения «в себе» помесей I поколения, т. к. признаки у потомства от такого скрещивания будут расщепляться. Наиболее подходящий способ для решения этой задачи — улучшающее скрещивание.

С первого дня формирования опытных и контрольных групп пчелиным семьям создают одинаковые условия содержания и кормления, которые должны поддерживаться в течение всего периода сравнительного изучения.

Условия содержания пчелиных семей всех групп и ухода за ними должны быть не только выравненными, но и самыми благоприятными для их интенсивного развития и наиболее полного проявления продуктивных качеств. При плохих условиях кормления и содержания пчелы не смогут проявить свои наиболее ценные наследственные особенности. На протяжении всего опыта пчелиные семьи должны иметь обильные запасы высококачественных белковых и углеводных кормов, их гнезда необходимо своевременно расширять рамками с сотами и вощиной, применять самые эффективные противороевые приемы, своевременно перевозить пасеку-испытательницу от одного источника медосбора к другому, а также устанавливать дополнительные корпуса и магазинные надставки для складывания меда и т. д.

Особое значение для объективной оценки признаков пчелиных семей различного происхождения имеет предупреждение слётов и налётов пчел из одних семей в другие. Необходимо предпри-

ниять наиболее эффективные средства предупреждения блуждания пчел (окраска ульев в разные цвета, использование надежных естественных ориентиров и т. д.). Слёты и налёты пчел в пределах одной опытной группы не так опасны в смысле их отрицательного влияния на точность результатов проводимых опытов, как слёты из пчелиных семей одной группы на семьи другой. Поэтому желательно размещать ульи как на стационарном, так и на кочевых точках отдельными группами (пчелиные семьи одного происхождения размещены отдельно в одной группе, другого — во второй и т. д.). При этом нельзя допускать, чтобы одна группа пчелиных семей стояла «на перелете» другой.

Перед посадкой маток группы должны быть равны между собой по основным кондициям пчелиных семей. В дальнейшем в зависимости от наследственных особенностей они в какой-то мере станут различаться по силе и количеству расплода. Выявление этих и подобных им других различий и представляет собой важнейшую задачу настоящей работы. Если же какие-то семьи по каким-то причинам ослабеют (в результате плохой зимовки или частичного отравления пестицидами и др.), то их можно усилить до уровня, гарантирующего успешное выживание и нормальное развитие в дальнейшем. Однако делать это следует только пчелами и расплодом из сильных семей своей же группы.

На всех ульях должны быть номера пчелиных семей, а также специальные значки, указывающие на их принадлежность к той или иной группе. Они могут быть нанесены на номерной знак (буква, римская цифра, геометрическая фигура того или иного цвета), а также выполнены на отдельном кусочке жести, который прибивают рядом с номерным знаком.

Еще до организации опытов должен быть подготовлен специальный пасечный журнал для регистрации в нем результатов учетов состояния пчелиных семей и наблюдений за ними.

В журнале для каждой пчелиной семьи должен быть выделен отдельный лист, т. к. записи должны вестись индивидуально.

Формирование опытных и контрольной групп и подсадку маток различного происхождения необходимо завершить до июля. В этом случае во всех семьях до конца сезона произойдет полная замена на пчел, репродуцируемых пчелиными матками, подсаженными при формировании групп, и таким образом возникнет возможность для сравнительной оценки их зимостойкости уже весной предстоящего сезона путем сопоставления данных последнего осеннего и первого весеннего учетов состояния пчелиных семей (осенней и весенней ревизий).

Первостепенные задачи настоящей работы, как известно, заключаются в том, чтобы дать всестороннюю и предельно объективную сравнительную оценку таких важнейших хозяйственно полезных признаков пчелиных семей изучаемых групп, как зимостойкость, динамика весеннего развития, выносливость и сила пчелиных семей при неблагоприятных условиях среды, устойчивость к важнейшим заболеваниям, ройливость, медо- и воскопродуктивность и эффективность использования различных типов медосбора.

Источниками данных для оценки этих признаков являются результаты периодических учетов состояния гнезд пчелиных семей, лабораторных анализов, взвешивания контрольных ульев, записи в пасечном журнале.

Наиболее важное значение имеют данные осенней и весенней главных ревизий состояния пчелиных семей, а также ревизии, проводимой перед началом главного медосбора. Эти ревизии являются совершенно обязательными, так как без них невозможно получить данные для оценки таких важнейших хозяйственно полезных признаков пчелиных семей, как их сила, зимостойкость, продуктивность и т. д.

Больший объем информации о признаках пчелиных семей, подвергающихся сравнительному изучению, можно получить на основе систематических учетов их состояния, выполняемых с весны до осени через каждые 12 дней, во время которых регистрируют количество печатного расплода (в квадратах рамки-сетки, размер которых 5×5 см), корма, имеющегося в каждом соте (определяемого с помощью пружинных весов — динамометра или на глаз), силу семьи в улочках и т. д. Основное требование к пасечным записям при проведении работы заключается в том, что независимо от целей, в каких было открыто гнездо пчелиной семьи, в журнале необходимо записать, что при этом было отобрано из гнезд, что туда подставили, что наблюдали в гнезде во время осмотра, что осталось в нем после осмотра. Строгое соблюдение системы записей позволит осенью подвести итог жизнедеятельности пчелиной семьи в течение активного сезона, рассчитать показатели ее продуктивности и охарактеризовать другие признаки (была в роевом состоянии или нет, наблюдались ли и в каком количестве погибшие личинки или взрослые особи с определенными клиническими признаками и т. д.).

Кроме указанных выше хозяйственно полезных признаков, в процессе работы рекомендуется изучить также массу тела и основные экстерьерные признаки пчел, маток и трутней сравниваемых групп, их гистологические особенности (количество яйцевых трубочек), по возможности ряд других особенностей (размеры ячеек естественных построек, характер печатки меда, прополисование гнезд, склонность к пчелиному воровству, предприимчивость в отыскании источников медосбора, характер складывания меда в гнездо при наступлении медосбора той или иной силы, миролюбие, поведение при осмотре гнезд, количество и видовой состав приносимых обножек, интенсивность лётной деятельности

в разное время дня, при различных погодных и медосборных условиях, нагрузка медовых зобиков, сроки изгнания трутней в конце сезона и т. д.).

Немаловажными источниками информации о биологических и хозяйственных особенностях пчелиных семей могут стать показания контрольных ульев (по два-три в каждой группе), лабораторные анализы патологического материала.

Специальный раздел в пасечном журнале должен быть отведен для учета затрат, времени на уход за пчелиными семьями каждой группы.

Методика изучения важнейших хозяйственно полезных признаков пчелиных семей и отдельных особей изложена в соответствующем разделе настоящей книги.

Сравнительная оценка перечисленных выше признаков пчелиных семей осуществляется в течение 2—3 лет (пока будут живы матки в семьях). По окончании этого срока подводят итоги: какая из групп пчелиных семей оказалась наиболее продуктивной и ценной по хозяйственно полезным признакам, и потому должна быть подвергнута дальнейшим испытаниям; от каких групп можно отказаться уже на этом этапе работы, как бесперспективных для дальнейшего изучения. Вариантов решения этой нелегкой задачи имеется несколько.

Первый из них заключается в том, что если самыми продуктивными (или близкими по своим показателям к наиболее продуктивной породе) окажутся местные пчелы, то опыт, безусловно, надо прекращать и принимать решение о районировании в данной зоне только местных пчел, которые к тому же являются и наиболее приспособленными к местным климатическим условиям.

Такой вывод можно будет сделать даже и в том случае, если местные пчелы уступят незначительно по продуктивности самой продуктивной из завозных пород.

Выделившиеся при этом семьи-рекордистки местной породы могут и должны быть использованы как исходный селекционный материал для дальнейшего улучшения ее продуктивных и племенных качеств (в качестве родоначальниц новой линии и т. д.).

Официальное районирование местной породы осуществляется в установленном порядке.

Что же касается данных, полученных в процессе сравнительного изучения различных пород и помесей, то они принесут большую пользу при разработке программы селекционного улучшения местных пчел, наглядно подчеркивая как положительные, так и отрицательные их качества.

Второй вариант решения имеет место в том случае, когда самой продуктивной окажется одна из завозных пород, которая вполне удовлетворительно переносит зимовку в местных условиях. В этом случае принимают решение о продолжении испытаний пчел только этой породы, отказавшись от всех остальных групп (кроме контрольной). Уже на этом этапе семьи-рекордистки из группы самой продуктивной породы должны быть использованы в качестве материнских для получения от них маток-дочерей, которые, в свою очередь, будут использованы для формирования большой опытной группы пчелиных семей этого происхождения на втором этапе работы. Эти матки должны спариться только с трутнями своей же породы в условиях строгого контроля за этим процессом (инструментальное осеменение, изолированный случной пункт или отправка их для спаривания с трутнями на пасеку пчелопитомника, размножающего эту породу пчел). Количество пчелиных семей как в опытной, так и в контрольной группе 50—100.

Третий вариант представляет собой тот случай, когда какая-то из завозных пород по продуктивности резко превосходит местных пчел, но сильно уступает им по зимостойкости, а семьи-помеси I поколения от скрещивания ее маток с местными трутнями отличаются еще более высокой продуктивностью. Зимостойкость этих помесей будет значительно выше, чем пчел материнской породы, и лишь немного (вследствие положительного влияния гетерозиса) будет уступать пчелам отцовской (местной) породы. В этом случае принимается решение о продолжении испытания помесей данного происхождения на следующем этапе работы. У этого варианта может быть два подварианта в зависимости от того, испытывалась ли на первом этапе работы группа помесей от улучшающего скрещивания или нет. Если не испытывалась, то для второго этапа работы по этому варианту формируют только две большие группы: опытную, состоящую из 50—100 семей-помесей I поколения, оказавшихся самыми продуктивными на первом этапе работы, и контрольную — из такого же количества семей местных чистопородных пчел. Для получения семей-помесей I поколения к следующему этапу выводят молодых маток-дочерей от самых продуктивных чистопородных семей (прошедших испытания на первом этапе работы) и строго контролируют спаривание этих маток с местными трутнями. Если же на первом этапе работы была включена и группа семей-помесей от улучшающего скрещивания, то в этом подварианте должны быть продолжены наблюдения и за этой группой (т. е. она должна быть заново сформирована для второго этапа работы с численностью пчелиных семей не менее 50). У этих помесей, как указывалось выше, $^3/_4$ «крови» местной породы и $^1/_4$ — породы-улучшательницы. Таким образом, для второго этапа работы в этом подварианте формируют три группы (семьи-помеси I поколения, семьи-помеси от улучшающего скрещивания и контрольная группа чистопородных местных пчел). В качестве материнских семей для вы-

вода маток-дочерей, репродуцирующих пчел от улучшающего скрещивания, используют самые продуктивные семьи-помеси I поколения предыдущего этапа работы и обеспечивают их строго контролируемое спаривание с местными трутнями.

На втором этапе работы формируют меньшее количество опытных групп, но значительно большей численности, чем на предыдущем этапе, с тем чтобы получить более убедительные данные о хозяйственной ценности наилучших групп пчелиных семей. Если и второй этап работ (2—3 года) подтвердит результаты первого, то приступают к производственным испытаниям на 5—10 пасеках области (края, автономной республики) той породы (второй вариант), либо тех помесей I поколения (третий вариант), которые и на первом, и на втором этапе работ были самыми продуктивными. На каждой из этих пасек, как и в предыдущем случае, формируют по две большие группы пчелиных семей (по 50—100 в каждой, одна опытная, а вторая контрольная).

Если результаты производственного испытания подтвердят выводы первого и второго этапов работы, т. е. когда и те и другие будут говорить о бесспорном превосходстве по продуктивности пчел этой породы над всеми остальными изучавшимися группами, а также об их достаточной зимостойкости при наличии других ценных хозяйственно полезных признаков, можно принимать решение о районировании соответствующей породы в данной зоне. Официальное решение по этому вопросу принимает Совет Министров союзной республики по представлению сельскохозяйственных органов области (края, автономной республики) с приложением всех материалов, обосновывающих целесообразность принятия именно такого решения.

На основе самых продуктивных и наиболее ценных по остальным хозяйственно полезным признакам пчелиных семей от улучшающего скрещивания начинают работу по выведению синтетической линии или нового заводского типа, отличающихся самыми высокими продуктивными и племенными качествами.

Работу по сравнительному изучению пчел различного происхождения можно организовать и по схеме, которая может быть и намного проще, и гораздо сложнее, чем вышеизложенная.

Как на подготовительном этапе, так и в процессе самой работы по сравнительной оценке пчелиных семей различных групп должно быть уделено самое серьезное внимание изучению климатических и медосборных условий данной местности. В первом случае для этого используют данные многолетних наблюдений ближайшей метеорологической станции, а также результаты собственных наблюдений за погодой и измерениями температуры воздуха. Весь полученный материал должен быть обработан и проанализирован, чтобы получить не только усредненные показатели, характеризующие условия климата данной местности за

ряд лет (продолжительность активного и безоблётного периодов, температура воздуха и количество осадков в разные периоды года, сроки весенне-летних похолоданий и т. д.), но и сведения о наиболее часто наблюдаемых отклонениях от этих норм.

Для характеристики условий медосбора необходимо использовать данные лесничеств по видовой таксации лесной растительности, данные хозяйств и сельскохозяйственных органов о площадях, занимаемых различными видами энтомофильных (медоносных) сельскохозяйственных растений, результаты собственных обследований медоносных пастбищ. Систематизация и анализ этого материала должны дать обстоятельную характеристику различных периодов сезона по видовому составу нектароносов и пыльценосов, срокам, продолжительности, силе и стабильности поддерживающего и главного медосбора и т. д.

Все это необходимо потому, что объективный анализ продуктивным и другим качествам изучавшихся пчелиных семей можно дать только лишь на фоне совершенно конкретных условий климата и медосбора. Все хозяйственные признаки пчелиных семей имеют относительный характер. Так, например, зимостойкость пчел той же карпатской породы может быть вполне удовлетворительной где-то на Северном Кавказе и даже в Черноземных областях европейской части России и очень низкой в суровых климатических условиях Сибири. Данные по медо- и воскопродуктивности пчелиных семей, выращиванию расплода, ройливости и т. д. приобретают конкретный смысл только лишь при увязке их с условиями климата и медосбора, в которых они были получены.

Решение о степени сложности планируемой работы, о количестве и происхождении сравниваемых групп зависит от изученности этого вопроса в данной зоне и в соседних районах, от истории завоза на ее территорию пчел и маток из других зон страны и от организационных и материально-технических условий работы, а также от уровня квалификации ее исполнителей.

В отдельных случаях работа с самого начала может строиться на изучении всего лишь одной опытной и одной контрольной группы пчелиных семей. Опытная группа может быть представлена пчелиными семьями еще не изучавшейся здесь породы, помесями I поколения того или иного варианта межпородного скрещивания. В отдельных случаях может возникнуть необходимость в сравнительном изучении и последующем районировании созданного где-то в другой зоне межлинейного гибрида или кросса.

Для успешного проведения такого рода работ целесообразно иметь постоянно действующую пасеку-испытательницу в каждой области (крае или автономной области).

Реализация любого плана породного районирования, за редким исключением (районирование местных пчел), тесно связана

с такими процессами, как интродукция завозных пород пчел и их акклиматизация. Под интродукцией (внедрением) имеют в виду ввоз в данную зону (страну, область, край) породы пчел, до этого здесь не встречавшейся. В практике мирового пчеловодства случаи интродукции пчел наблюдались многократно (продолжают наблюдаться и сейчас). Не было аборигенной медоносной пчелы в Северной и Южной Америке, Центральной, Восточной и Юго-Восточной Азии, а также в Австралии, куда она была завезена европейцами в период колонизации этих стран и континентов. Причем интродукция различных пород пчел в эти страны и на эти континенты совершалась многократно (в разные регионы одной и той же страны, в разные страны одного и того же континента). Практически во всех этих случаях интродукция осуществлялась без предварительного изучения того, соответствуют ли биологические особенности завозимой породы пчел условиям климата и медосбора данной страны или зоны. Например, в США в XVII в. была завезена европейская темная пчела, которая до последней трети XIX в. была единственной породой пчел на этом континенте. Однако в конце прошлого и начале нынешнего столетия сюда были завезены пчелиные матки итальянской, серой горной кавказской, краинской и других пород, которые (первые три) теперь полностью вытеснили темную европейскую породу.

На территории европейских стран (в Германии, Польше и др.) темная европейская порода пчел энергично вытесняется краинской и в меньшей степени серой горной кавказской породами (в данном случае перед началом массовой интродукции были проведены многочисленные опыты по сравнительному изучению разных пород пчел). В Сибирь и Среднюю Азию, на Дальний Восток переселенцы многократно завозили пчелиные семьи, а позже плодных маток самых различных пород (краинской, среднерусской, желтой и серой горной кавказской, а потом итальянской) без какого-либо их предварительного изучения. Наряду с интродукцией этого типа (ввоз медоносных пчел в местности, где до этого их совершенно не было) имела место интродукция и второго типа — завоз новых пород пчел в районы, населенные местной породой. Второй тип интродукции в не менее широких масштабах (если не в гораздо больших) наблюдался как в России с начала нынешнего столетия, так и в Советском Союзе (со второй половины 40-х годов и до настоящего времени). Еще до первой мировой войны на европейскую часть России довольно регулярно завозили значительное количество пчелиных семей и плодных маток желтой кавказской (кубанской), серой горной кавказской пород и их помесей, которые проникали и в довольно отдаленные северные районы. Что же касается пакетов краинских пчел, то, по имеющимся письменным свидетельствам, в отдельные годы из Югославии (тогда входившей в состав Австро-

Венгрии) в Россию их доставляли целыми вагонами. Тогда же стали завозить итальянских и кипрских маток, но в сравнительно небольших количествах. В 20-е и 30-е годы завоз иногородных пчелиных семей и маток в зону естественного обитания среднерусской породы был сравнительно небольшим и потому сделать убедительные выводы о его последствиях не представляется возможным. После Великой Отечественной войны в районы, пострадавшие от военных действий, для восстановления пчеловодства с Северного Кавказа было завезено свыше 300 тыс. пакетов желтых кубанских пчел.

Затем наступил период интенсивной интродукции серой горной кавказской породы в зону естественного обитания среднерусской породы, а в последние 10—15 лет — к тому же и карпатской. Причем довольно часто этот завоз осуществляется вопреки рекомендациям плана породного районирования. Были и случаи официального районирования южных пород пчел в областях с довольно суровыми климатическими условиями без каких-либо предварительных сравнительных испытаний этих пород в данной местности. Все это, особенно на пасеках с низким уровнем производственной культуры, приводит к бесконтрольной метизации среднерусских пчел южными, резкому снижению зимостойкости и значительной гибели пчелиных семей в зимне-весенний период.

Интродукция различных пород пчел в новые для них районы обитания может быть экономически эффективной в масштабах всей страны лишь при безусловной гарантии тщательного исполнения следующих требований:

официальное решение о районировании той или иной породы пчел в крае, области или автономной республике принимается только лишь на основе результатов длительного сравнительного изучения пчелиных семей основных пород и их помесей;

в каждой зоне размножаются только семьи пчел районированной породы, либо семьи-помеси I поколения от ее скрещивания с местной породой;

принимаются все необходимые меры по сохранению в чистоте генофонда ценных пород и популяций местных пчел.

Акклиматизация пчел — их способность размножаться и существовать в новых условиях внешней среды, возникших в связи с переменой места обитания, т. е. расселением на новых территориях, или существенным изменением характера климата и медосбора в районе традиционного обитания. Большое значение при этом имеют условия климата (продолжительность активного и безоблётного периодов, температура, влажность воздуха и количество осадков в различные периоды года, сроки весенних и раннелетних похолоданий и т. д.) и медосбора (видовой состав медоносных растений, сроки и продолжительность периодов под-

держивающего и главного медосбора, сила медосбора, его устойчивость и т. д.).

Немаловажную роль при акклиматизации пчел во вновь осваиваемых районах играют также такие факторы, как химический состав почв, наличие тех или иных болезней, врагов и вредителей, характер и масштабы влияния на природу производственной деятельности человека и т. д.

Общественный образ жизни медоносной пчелы позволяет ей создавать большие запасы углеводного и белкового корма, а также четко регулировать экологический режим внутри гнезда (температура, влажность и газовый режим воздуха), что значительно расширяет возможность ее акклиматизации в районах с неблагоприятными условиями внешней среды по сравнению с одиночными насекомыми. Об этом более чем убедительно говорит тот факт, что медоносная пчела в настоящее время расселилась по всем континентам, кроме Антарктиды, и успешно используется для производства продуктов пчеловодства от тропических до субарктических районов.

Однако необходимо отметить, что акклиматизация пчелиных семей южных пород в районах с суровыми климатическими условиями представляет собою крайне серьезную и сложную проблему: обычно отличаясь высокой продуктивностью, они тем не менее в этих условиях из-за слабой зимостойкости часто сильно ослабевают или полностью погибают в зимний период.

В таких случаях породное районирование и селекция пчел на зимостойкость и выносливость (итальянские пчелы финской селекции), создание наилучших условий содержания пчелиных семей и ухода за ними (обильные запасы высококачественных кормов на зимне-весенний период, сухие теплые зимовники и т. д.) способствуют акклиматизации пчел в районах с длительной и суровой зимовкой (Сибирь, Аляска и др.).

Не менее серьезную проблему представляет собой акклиматизация северных высокозимостойких пчел в районах с жарким и сухим климатом, где их семьи в большинстве случаев не могут долго противостоять этим условиям, постепенно ослабевают и прекращают свое существование.

Акклиматизация может быть следствием как естественного расселения медоносной пчелы (разлет роев), так и искусственного (организованная человеком доставка пчелиных семей на вновь осваиваемые территории).

Известно, что в процессе акклиматизации животных или растений могут возникать те или иные изменения их физиологических и даже морфологических признаков. Однако по отношению к медоносной пчеле этот процесс в достаточной мере еще не изучен. Например, в пчеловодной печати имеются довольно редкие указания на то, что чистопородные серые горные кавказские пчелы, распространенные в центральных и северных районах Европейской России, якобы отличаются от обитающих на Кавказе укороченными хоботками, большей злобливостью и т. д. (правда, в этих сообщениях обычно отсутствуют гарантии, исключающие возможность метизации кавказских маток с местными, среднерусскими трутнями).

Утверждать, что та или иная порода пчел акклиматизировалась в данной местности, можно лишь в том случае, если прирост новых семей (естественные рои и искусственные отводки) компенсирует или превосходит их отход в зимне-весенний период.

Приспособление к новым условиям внешней среды в процессе акклиматизации осуществляется путем естественного и искусственного отбора пчелиных семей.



Глава 5

СЕЛЕКЦИОННАЯ РАБОТА

ОСОБЕННОСТИ ГЕНЕТИКИ ПЧЕЛ

Генетика — раздел биологической науки, посвященный изучению наследственности и изменчивости организмов. Основные закономерности наследственности и изменчивости изучает общая генетика, а специфические, присущие отдельным видам, — частная генетика. Поскольку частная генетика медоносной пчелы изучена еще недостаточно, то в настоящей главе имеющиеся по этому вопросу данные приводятся в виде дополнений к информации по основным вопросам общей генетики.

Вопросы общей генетики. Под наследственностью имеется в виду материальная и функциональная преемственность между поколениями организмов или способность воспроизводства потомками признаков и свойств своих родителей. Осуществляемая при этом передача наследственной информации от поколения к поколению называется наследуемостью. Появление различий между родителями и потомками в тех или иных признаках или свойствах называется изменчивостью, которая бывает наследственной (генотипической) и ненаследственной (модификационной). Общая изменчивость организма, представляющая собой совместное проявление как генотипической, так и модификационной изменчивости, называется фенотипической. Под генотипом понимают совокупность наследственных задатков организма, а под фенотипом — их внешнее проявление в конкретных условиях. Основными носителями наследственной информации являются хромосомы — специфические элементы клеточного ядра, состоящие из гигантских молекул дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) и белков. Молекула ДНК представляет собой две полинуклеотидные цепи, образующие спираль. В состав нуклеотидов, образующих ДНК, входят азотистые основания, остаток фосфорной кислоты и дезоксирибоза. В процессе передачи наследственной информации важную роль играют также молекулы рибонуклеиновой кислоты (РНК). Элементарной единицей наследственной информации является ген, представляющий собой участок хромосомы или лежащей в ее основе молекулы ДНК. Гены контролируют с помощью ферментов синтез как белковых, так и небелковых веществ, от которых зависит формирование всех признаков организма. Ген, контролирующий тот или иной признак, занимает вполне определенное место в соответствующей хромосоме, которое называется локусом. Каждый ген имеет не менее двух форм состояния, называемых аллелями: один доминантный (подавляющий влияние альтернативного аллеля); второй рецессивный (влияние которого полностью или частично подавляется доминантным аллелем). В результате мутаций какого-либо гена может возникнуть несколько его аллелей, т. е. целая серия, по-разному влияющих на соответствующий признак. Каждый новый аллель, в свою очередь, также может мутировать и дать начало новому аллелю. Образовывать серии могут как доминантные, так и рецессивные аллели. Аллели из множественных серий рассредоточены между разными особями одной и той же популяции, а у конкретного диплоидного организма в хромосомах может присутствовать только одна пара аллелей из данной серии. Действие множественных аллелей также подчиняется законам Менделя. Чем больше аллелей в данной серии, тем больше вариантов попарного комбинирования между ними.

Наряду с генами, имеющими два и более аллелей, существуют и неаллельные гены, к которым относятся так называемые гены-модификаторы. Сами по себе они никакого влияния на данный признак не оказывают, но регулируют воздействие главного гена, ослабляя или усиливая его. Главными генами, или олигогенами, называют те из них, которые предопределяют формирование качественных, т. е. альтернативных, признаков. Условия внешней среды слабо влияют на силу проявления олигогена. Иногда олигоген может одновременно влиять и на определенный качественный, и на определенный количественный признак. Способность одного гена влиять сразу на несколько признаков называется плейотропией. Плейотропия свойственна многим генам и лежит в основе генотипической корреляционной изменчивости.

Полигены (полимерные гены) относятся к категории неаллельных и контролируют проявление количественных признаков. Важнейшая особенность полигенов заключается в аддитивном (суммарном) воздействии их на этот признак. Результат воздействия полимерных генов на определенный признак организма называется аддитивным эффектом. Для качественных признаков характерна прерывистая изменчивость, для количественных — непрерывная. Условия окружающей среды вызывают сильную модификационную изменчивость количественных признаков. У количественных (полигенных) признаков ни доминирования, ни эпистаза (взаимодействие генов, когда аллель одного гена по-

давляет влияние аллелей другого, регулирующего совершенно иной признак) быть не может.

Генетическая (наследственная) изменчивость подразделяется на мутационную и комбинационную. Мутационная изменчивость вызывается структурными преобразованиями генов или хромосом, в результате которых появляются новые признаки и свойства. Мутация может произойти спонтанно или явиться результатом воздействия тех или иных физических или химических факторов (мутагенов). Комбинационная изменчивость наблюдается при скрещивании разных типов и пород животных, когда образуются новые сочетания родительских генов (новый генотип). Новые комбинации аллелей этих генов возникают в процессе кроссинговера (взаимного обмена одинаковыми участками между гомологичными хромосомами), обычно происходящего во время мейоза (редукционного деления клеточных ядер).

Комплекс хромосом, типичный для соматических клеток данного вида животного организма по количеству, размерам и особенностям строения, называют кариотипом. Такой комплекс, или набор хромосом, именуют диплоидным, или двойным, в отличие от гаплоидного, или одинарного, набора, типичного для половых клеток (гамет). Разные виды организмов имеют только им присущее количество хромосом в кариотипе. В частности, у маток и рабочих особей медоносной пчелы (Apis mellifera L.) и пчелы средней индийской (Apis cerana indica F.) диплоидный набор содержит 32 хромосомы, гаплоидный — 16. У трутней этих двух видов и в соматических, и в половых клетках содержится по 16 хромосом. У пчелы гигантской (Apis dorsata) и пчелы карликовой (Apis florea) — представителей этого же рода количество хромосом в 2 раза меньше, соответственно у самок 16 и 16, у самцов — 8 и 8. Кариотип каждого вида неизменен (за исключением наблюдаемой полиплоидизации) и потому довольно часто используется для установления филогенетического родства. Известно, что в хромосомах содержится вся наследственная информация, однако в диплоидной клетке каждый ген представлен обоими аллелями, а в гаплоидной — одним. Изменение кариотипа может вызвать только геномная или хромосомная мутация, в результате которой возникают особи-полиплоиды. Механизм полиплоидизации можно представить себе на иногда наблюдаемых примерах, когда в результате митоза (деление клеток в процессе роста организма) число хромосом удвоилось, но разделения ядра не последовало — клетка превратилась в полиплоидную.

Некоторые авторы отрицают наличие мейоза у трутней, а другие полагают, что в данном случае этот процесс видоизменил свой характер, поскольку из одного сперматогония образуется один спермий.

У пчел, муравьев и ряда других представителей отряда перепончатокрылых половые хромосомы отсутствуют, а самцы развиваются партеногенетически. У этих насекомых имеет место гаплоидное определение пола, т. е. самки развиваются из оплодотворенных яиц и становятся диплоидными, а гаплоидные самцы — из неоплодотворенных. Развитие начинается с дробления зиготы, которое в первом случае стимулируется оплодотворением, а во втором — какими-то еще недостаточно выявленными внутренними или внешними активаторами партеногенетического развития. Поэтому у трутней нет ни отцов, ни сыновей, однако есть дедушки, матери, дочери и внуки. Взаимодействие женского генотипа с факторами внешней среды (характер личиночного кормления, размер и форма ячейки, температурный режим) предопределяет формирование двух различных каст: или полноценной самки (матки пчелиной), или рабочей особи.

Дзержон еще в 1845 г. открыл явление мужского партеногенеза у медоносной пчелы.

Однако в последние десятилетия появились и новые гипотезы, дополняющие наши представления о половой детерминации у медоносной пчелы.

Уайтинг (1943) с помощью тесного инбридинга получил диплоидных самцов у паразитической осы харбобракон. Самцы у этого вида, как и у всех перепончатокрылых, развиваются партеногенетически, т. е. из неоплодотворенных гаплоидных яиц. Позже Маккензен (1951, 1955) опубликовал результаты своих работ по изучению близкородственного разведения у медоносных пчел и показал, что при этом наблюдался примерно тот же процент нежизнеспособных яиц, что и в аналогичном случае у осы харбобракон. Однако диплоидных трутней тогда обнаружить еще никому не удалось.

В 1957 г. Ротенбулер нашел трутней, у которых имела место комбинация диплоидных и гаплоидных тканей. Однако первым, кто сумел получить диплоидных трутней, был Войке (1965). В результате ряда исследований и наблюдений, проведенных этими авторами, была создана следующая гипотеза.

Половых хромосом у медоносной пчелы нет, однако найден генетический локус, обозначенный как *x*-локус, который обеспечивал половую детерминацию у перепончатокрылых задолго до появления мужского партеногенеза. Этот ген представлен серией множественных аллелей, количество которых, по данным различных авторов, колеблется в пределах от 12 до 25. Новый способ детерминации пола (развитие женских особей из оплодотворенных яиц и мужских — из неоплодотворенных) возник очень давно, но и предшествовавший ему механизм (серия множественных аллелей полового гена) полностью не исчез и в некоторых случаях проявляет себя довольно ощутимо. Самки (матки и рабочие особи), будучи диплоидными, всегда имеют два половых аллеля

и гетерозиготно по этому гену, т. е. содержат два разных его аллеля (например, $\frac{x^a}{x^e}$). Такая матка, спарившись с гаплоидным трутнем, который имеет только один половой аллель, например x^c, будет продуцировать два типа женских особей — $\frac{x^a}{x^c}$ и $\frac{x^e}{x^c}$ — и два типа мужских (гаплоидных) — x^a и x^e. Если это потомство спарится между собой во всех возможных сочетаниях, то половина маток, т. е. те из них, которые по половым аллелям не аналогичны трутням-партнерам ($♀\frac{x^a}{x^c} \times ♂x^a$ и $♀\frac{x^e}{x^c} \times ♂x^e$), будут продуцировать, как обычно, диплоидных гетерозиготных самок ($\frac{x^a}{x^e}$ и $\frac{x^c}{x^e}$; $\frac{x^e}{x^a}$ и $\frac{x^c}{x^a}$), а также гаплоидных трутней x^a и x^c и x^e и x^c. Вторая половина таких же маток, но спарившихся с трутнями, половые аллели которых аналогичны одному из аллелей матки-партнера ($♀\frac{x^a}{x^c} \times ♂x^a$ и $♀\frac{x^e}{x^c} \times ♂x^e$), будет продуцировать такие же гаплоидных трутней, как и в предыдущем случае, а также два типа диплоидных особей: 50% гетерозиготных ($\frac{x^a}{x^c}$ и $\frac{x^e}{x^c}$) и 50% гомозиготных ($\frac{x^a}{x^a}$ и $\frac{x^e}{x^e}$).

Все гетерозиготные по гену пола особи станут самками (самки всегда гетерозиготны по гену пола), а гомозиготные — диплоидными самцами. Личинки бипарентальных диплоидных трутней будут съедены пчелами-кормилицами через несколько часов после выхода их из яиц.

Войке считает, что причина поедания личинок диплоидных трутней заключается в том, что они выделяют гормон каннибализма. Ему удалось вырастить диплоидных трутней из этих личинок (своевременно отобранных у пчел) в лабораторных условиях (в термостате), однако они отличались низкой жизнеспособностью.

Матки-матери диплоидных трутней откладывали в трутневые ячейки неоплодотворенные яйца, из которых выводились обычные гаплоидные трутни.

Диплоидные трутни крупнее гаплоидных, во время созревания их спермиев не происходит редукции хромосом, поэтому они формируются также диплоидными.

Рассмотрим, как эта биологическая особенность медоносной пчелы выглядит в конкретных условиях практического пчеловодства (по Д. В. Шаскольскому).

Пчелиная матка, как известно, диплоид (рис. 7), так как получает по 16 хромосом (по гаплоидному набору) и от отца и от матери. В откладываемое ею яйцо попадает либо отцовский, либо материнский комплект хромосом. Поэтому одна половина откладываемых ею яиц получает материнский аллель, а вторая — отцовский.

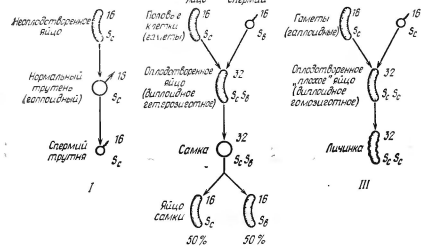


Рис 7. Число хромосом и передача гена пола у нормального трутня *(I)*, у гетерозиготной по гену пола самки *(II)*, у оплодотворенного гомозиготного по гену пола трутневого яйца *(III)*. (По Д. В. Шаскольскому, 1969)

У разных маток и трутней на пасеке, как правило, наблюдается много разных аллелей пола. Поэтому в большинстве случаев яйцо с одним аллелем оплодотворяется спермием, содержащим какой-то другой аллель гена пола. В результате возникнет гетерозигота, из которой разовьется нормальная самка. Вместе с тем в некоторых случаях яйцо будет оплодотворено спермием, несущим точно такой же аллель гена пола, т. е. оно станет гомозиготным по этому аллелю. Вышедшая из этого яйца диплоидная трутневая личинка вскоре будет съедена пчелами.

Допустим, матка спарилась всего с восемью трутнями, из которых три имели такие же аллели пола, как и один из двух имеющихся у матки, а пять — совершенно иные.

В этом случае большинство оплодотворенных яиц будут гетерозиготными по гену пола, из которых выведутся нормальные женские особи, а меньшинство, т. е. гомозиготные, будут съедены. Количество таких яиц при 16 возможных вариантах сочетания из двух упоминавшихся выше материнских и 8 отцовских половых аллелей теоретически равняется $^3/_{16}$, или 19%. Этот пока-

затель может несколько варьировать из-за неодинакового количества спермиев от разных трутней, попавших в сперматеку матки, или из-за неравномерного их перемешивания в сперматеке. Как известно, матка спаривается с 10—15 трутнями. В качестве крайне редких вариантов можно ожидать, что очень немногие матки либо не будут откладывать гомозиготных диплоидных яиц (если они спарятся с трутнями, имеющими аллели, несходные с их собственными), либо будут репродуцировать их в максимальном количестве (до 50%, если их все трутни-партнеры будут обладать точно такими же аллелями), а большинство маток по проценту откладки таких яиц будет находиться где-то между этими крайними значениями. Медопродуктивность таких пчелиных семей будет снижаться пропорционально количеству откладываемых диплоидных яиц, гомозиготных по аллелю полового гена.

Чтобы практически определить долю таких яиц, откладываемых матками, на пасеке выборочно выделяют пятую или даже десятую часть пчелиных семей. В эти семьи помещают по рамочному изолятору из разделительной решетки. В такой изолятор помещают матку и рамку с хорошим сотом для откладки яиц. Через каждые 3-е суток сот изымают из изолятора, переставляя в гнездо, а вместо него ставят новый. Когда пчелы запечатают расплод на этих сотах, то подсчитывают количество запечатанных ячеек и находящихся между ними пустых (где находились съеденные пчелами гомозиготные диплоидные трутневые личинки).

Можно облегчить эту работу и повысить точность подсчета, если соты сфотографировать, а затем произвести подсчет по фотографиям. После подсчета определяют процент и тех, и других ячеек, т. е. процент откладываемых маткой гетеро- и гомозиготных по аллелям пола яиц.

Если же матку и соты в изолятор не помещать, то она вместо съеденных пчелами гомозиготных личинок отложит сразу же другие яйца, и сделать точные определения не удастся.

Можно применить и упрощенный способ, суть которого заключается в том, что в проверяемую семью подставляют хороший сот. Через неделю по возрасту личинок определяют (условно) дату откладки яиц в его ячейки, через 12 дней после этой даты сот фотографируют. Расплод, развившийся из гетерозиготных по аллелю пола яиц, в это время будет уже запечатанным, а развившийся из яиц, отложенных вместо съеденных гомозиготных личинок, — еще нет.

Как вытекает из вышеизложенного, идентичные половые аллели, прежде всего, встречаются у близкородственных маток и трутней и гомозиготные диплоидные яйца возникают именно при их спаривании (брат×сестра). У инбредных линий, например,

количество половых аллелей сокращается всего лишь до 2. Поэтому спаривание маток и трутней в воздухе и на значительном удалении от пасеки, а также тот факт, что матка спаривается не с одним, а с несколькими трутнями, следует рассматривать, как возникшее в процессе эволюции приспособление против перехода половых аллелей в летальное гомозиготное состояние. Чтобы не допустить сколь-нибудь заметного ущерба, возникающего при этом, необходимо принимать специальные меры:

периодически завозить издали свежий племенной материал такой же породной принадлежности для «освежения крови»;

не использовать долго и в широких масштабах одни и те же семьи для массовой репродукции (в качестве материнских либо отцовских);

использовать возможно большее количество пчелиных семей на пасеке в качестве материнских и отцовских, выводя от них хотя бы сравнительно небольшое количество маток и трутней, если эти семьи по своим хозяйственно полезным признакам удовлетворяют требованиям селекционной работы с пчелами;

координировать работу с соседними пасеками таким образом, чтобы каждая из них регулярно завозила для размножения племенные пчелиные семьи или матки из различных районов естественного обитания данной породы пчел.

Есть и другие гипотезы относительно генетического механизма половой дифференциации у медоносной пчелы.

Так, Керр и Нельсон (1967) считают, что этот процесс контролируют два набора генов, один из которых действует в самом начале эмбрионального развития особей, а второй — в предкуколочной стадии (во взаимодействии с ювенильным гормоном).

Кунхе и Керр (1957) предполагают существование гена «самковости» (f). При ff возникает кумулятивный эффект lF. У гена «самцовости» не бывает кумулятивного эффекта ($m=lM$).

По мнению Гонсалвеса, характер поведения пчел контролируют 6 генов.

Есть предпосылки полагать, что у пчел миролюбие доминирует над агрессивностью, а низкий кубитальный индекс — над высоким (Ритир).

Как известно, размер ячеек естественных построек является породным признаком (Альбер), а большой размер ячейки доминирует над меньшим.

Признак высоких санитарных способностей (очистки ячеек и гнезда от больных и погибших личинок и куколок) по отношению к признаку отсутствия этого качества является рецессивным (Ротенбулер). Способность активно собирать пыльцу с люцерны наследуется промежуточно и контролируется несколькими генами (Маккензен и Най, 1967).

Аллель отсутствия опушения тела пчелы является рецессив-

ным по отношению к аллелю дикого типа нормального опушения.

Подавляющее большинство авторов приводят убедительные доказательства о том, что желтизна в окраске тела пчелы доминирует над черным или коричневым цветом, однако изредка приводятся и данные противоположного характера.

В настоящее время разработана техника оценки множественного аллелизма (Такер, Лейдлоу, 1968), заключающаяся в том, что мутантная матка с неизвестным генотипом осеменяется спермой мутантных трутней с известным генотипом. В результате использования этой методики сокращается время и число необходимых скрещиваний.

Наследование хозяйственно полезных признаков у пчел. Преобладающая часть хозяйственно полезных признаков пчел относится к категории количественных, однако определенное значение имеют и качественные признаки. Различия между этими категориями в большинстве случаев условны, т. к. ту или иную степень развития количественного признака можно выразить качественно (например, говоря о зимостойкости пчелиной семьи, подразумеваем целый комплекс количественных характеристик). В то же время такой качественный признак, как окраска хитина, можно выразить количественно, в зависимости от сочетания черного и желтого пигментов.

Качественные признаки. Такие признаки, как окраска хитина, опушения тела пчел, характер печатки меда (светлая «сухая» или темная «мокрая»), являются своеобразными породными признаками. К категории качественных признаков относятся также различные уродства и аномалии.

Развитие качественных признаков мало зависит от условий среды и поэтому с большей уверенностью в этом случае можно по фенотипу судить о генотипе. Чтобы определить, является ли матка гомо- или гетерозиготной по доминантному гену (желтая окраска), ее надо скрестить с трутнями, рецессивными по данному аллелю, и проанализировать потомство. Таким образом, наследование качественных признаков (окраска, гигиеническое поведение пчел) можно изучать классическими методами генетического анализа.

Количественные признаки. Цифровое выражение этих признаков само по себе уже вносит трудности в изучение их наследования. Здесь имеет место и аддитивное наследование, эпистатическое взаимодействие генов, сверхдоминирование, доминирование и т. д. Существенное значение имеет взаимодействие генотипа и среды. В фенотипическом проявлении таких признаков, как медопродуктивность, зимостойкость пчелиных семей, средовая компонента имеет определяющее значение. Кроме того, многие признаки связаны коррелятивно друг с другом. Так, все показатели зимостойкости (расход корма, отход пчел за зиму, коли-

3. Коэффициент наследуемости хозяйственно полезных признаков среднерусских пчел (по Н. И. Кривцову, 1980)

Признак	Коэффициент наследуемости (h^2)	
	рассчитанный из отношения факторальной вариансы к общей с разложением факторального среднего квадрата	рассчитанный из отношения факторальной суммы квадратов к общей без разложения среднего квадрата
Среднесуточная яйценоскость маток	0,08—0,18	0,10—0,19
Максимальная яйценоскость маток	0,14—0,27	0,15—0,26
Медопродуктивность	0,04—0,22	0,08—0,22
Количество печатного расплода при первом весеннем учете	0,04—0,13	0,08—0,15
Активность каталазы ректальных желез	0,05	0,03
Зимостойкость (комплексный балл)	0,29	0,30

чество печатного расплода при первом весеннем учете) коррелируют между собой, а также с плодовитостью маток и в конечном итоге с медопродуктивностью. В результате этого часто наблюдается промежуточное наследование признаков. Большинство хозяйственно полезных признаков определяются действием систем генов. Из сказанного следует, что к изучению наследования хозяйственно полезных признаков далеко не всегда применимы элементарные методы генетического анализа; в этих целях используются генетико-популяционные параметры признаков (наследуемость, повторяемость).

Наследуемость, как упоминалось выше, представляет собой долю участия наследственной (генотипической) изменчивости в общей фенотипической изменчивости признака данной популяции. Отношение генотипической вариансы к общей фенотипической Райт обозначал как h^2 — коэффициент наследуемости. Чем выше h^2, тем больше влияние на развитие признака генотипической изменчивости и, следовательно, больше возможностей его селекционного улучшения; чем ниже h^2, тем большее влияние оказывают факторы среды и тем труднее оценивать по фенотипу наследственные особенности.

В табл. 3 приведены коэффициенты наследуемости различных хозяйственно полезных признаков среднерусских пчел.

Изменчивость значений h^2 зависит от факторов среды, уровня медопродуктивности, возраста пчелиных маток.

Рассматриваемая величина h^2 характеризует лишь долю наследственной изменчивости, которая обусловлена действием аддитивных генов, ее называют наследуемостью в узком смысле слова. Выявить взаимодействие генов трудно, а поэтому у слож-

4. Значение коэффициентов наследуемости некоторых признаков пчел

Признак	h^2	Автор, год
Медопродуктивность	0,23	Пирхнер, Руттнер, 1961
	0,256	Heitmanek, 1963
	0,16—0,19	Веселый, Шилер, 1963
	0,16—0,25	Zawilski, 1974
Плодовитость маток	0,35	Пирхнер, Руттнер, 1961
	0,30—0,40	Веселый, Шилер, 1963
Продолжительность жизни пчел	0,32	Rinderer e. a., 1983
	0,196	Milne, 1985
Продолжительность стадии запечатанного расплода	0,8	Moritz, 1985
Масса куколки рабочей пчелы	0,645	Milne, 1984
Экстерьерные признаки:		
длина хоботка	0,75	
длина крыла	0,77	Zawilski, 1972
ширина крыла	0,75	
Реакция на феромон тревоги (азопентилацетат)	0,3	Rinderer e. a., 1983
Гигиеническое поведение	0,02—0,14	Milne, 1985

но наследующихся признаков коэффициенты наследуемости занижены, что может привести к неверному выводу о слабом влиянии на признак генотипической изменчивости. В табл. 4 обобщены данные разных авторов о значениях некоторых признаков пчел.

В целом анализ показывает, что селекционные признаки пчел, характеризующие их плодовитость, продуктивность, имеют примерно такие же коэффициенты наследуемости, как и соответствующие признаки других сельскохозяйственных животных.

Повторяемость. Способность организмов удерживать свои показатели на постоянном уровне при изменении паратипических факторов (возраст, условия кормления и содержания, климатические условия и т. д.). В случае повторяемости речь идет о реализации наследственной информации в пределах одного поколения. Степень повторяемости зависит от сходства реакции на изменение паратипических условий. Способность сохранять определенное постоянство признака имеет большое значение в селекционной работе. В определенном смысле повторяемость является высшим пределом наследуемости признака. Коэффициент повторяемости рассчитывают, как коэффициент корреляции (r) или его квадрат по смежным показателям. Чем больше смежных учетов признака проведено, тем надежнее показатель повторяемости. На величину показателя повторяемости влияют паратипические факторы, взаимодействие генотипа и среды, а также характер самого признака.

5. Повторяемость среднесуточной яйценоскости среднерусских маток
(по Н. И. Кривцову, 1976)

Год	Число сопоставляемых учетов	Число пар измерений	Повторяемость	
			r	r^2
1971	7	385	0,53	0,29
1972	4	221	0,47	0,26
1973	5	400	0,75	0,57

В табл. 5 приведены показатели повторяемости среднесуточной яйценоскости маток.

Доля действия факторов, общих для учетов в разные периоды сезона, составила 26—57%. Более низкие показатели повторяемости в 1971, 1972 гг. объясняются наличием роевого состояния, внесшего дисгармонию в динамику яйценоскости, и неблагоприятные медосборные условия. При выравненных условиях внешней среды появляется возможность раннего отбора маток по разовым учетам яйценоскости.

Использование коэффициентов наследуемости и повторяемости в селекции пчел. *Коэффициент наследуемости* можно использовать для прогнозирования эффекта селекции по селекционному признаку у будущего потомства при сохранении тех же условий внешней среды.

Для установления эффекта отбора R находят селекционный дифференциал S — отклонение средней величины пчелиных семей отобранной на племя $\bar{x}_2$ группы от среднепасечных показателей $\bar{x}_1$.

Отклонение родителей наследуется потомством не полностью, а в зависимости от величины h^2. Поэтому $R=Sh^2$.

Так, средняя величина максимальной яйценоскости по пасеке составляла 956 яиц в сутки ($x_1=956$). Максимальная яйценоскость отобранных в племенное ядро маток составила 1680 яиц ($x_2=1680$). Эффект отбора в этом случае при $h^2=0{,}3$ составит $R=(1680-956)0{,}3\approx 217$.

Максимальная яйценоскость дочерей должна составить не менее 1173 яйца в сутки (956+277).

Фактическая интенсивность отбора по генотипу при оценке его по фенотипу обратно пропорциональна величине h^2. При очень высокой интенсивности отбора по фенотипу уровень отбора по генотипу будет выше даже при низких значениях h^2.

Сведения о степени наследуемости признаков дают возможность судить о шансах фенотипического отбора и корректировать селекционный процесс.

Коэффициенты повторяемости позволяют судить об объективности оценки селекционных объектов в разном возрасте: при высокой повторяемости признака можно обойтись оценкой по разо-

вым учетам и в раннем возрасте. Таким образом, оценка коэффициентов повторяемости может способствовать ускорению селекционного процесса.

Изменчивость. С проявлением *комбинативной изменчивости* постоянно приходится иметь дело в процессе селекции приокской породной группы, создаваемой на базе воспроизводительного скрещивания среднерусской и серой горной кавказской пород. Размах комбинативной изменчивости в этом случае позволяет выделять внутри типа линии пчел, специализированные по конкретным признакам.

Мутационная изменчивость может проявляться спонтанно или возникать под действием различных факторов.

Характеристика некоторых природных мутаций пчел приведена в табл. 6.

Предпринимались попытки экспериментального радиационного и химического мутагенеза у пчел, однако практического применения в селекции он пока не нашел.

Мутантные гены в качестве маркеров и инструментальное осеменение позволили выяснить причину различного рода аномалий и уродства пчел. Аномальные пчелы развиваются как из оплодотворенных, так и неоплодотворенных яиц. Двуядерные неоплодотворенные яйца развиваются в мозаичных самцов, а соединение двух пронуклеусов приводит к появлению партеногенетических самок. Если в двуядерном яйце оплодотворится один пронуклеус, разовьется гинандроморф с мужской тканью матроклинного происхождения и женской — от обоих родителей (рис. 8).

Одна из причин происхождения гинандроморфных тканей заключается в том, что в их формировании принимает участие дополнительное количество спермиев (полиспермия). Яйцо, слившееся с одним спермием, в процессе дробления образует ткань самки, тогда как дополнительные спермии при определенных условиях дают начало образованию ткани, типичной для самца.

Тейбер считает, что пчелы и трутни с мозаичными глазами происходят из двуядерных яиц: одно ядро такого яйца было оплодотворено спермой обычного трутня, а второе — мутантного.

У пчел-гинандроморфов женские и мужские признаки проявляются мозаично, один после другого. Боверн объясняет это частичным оплодотворением, когда яйцеклетка начинает делиться до слияния ядер и ядро спермия соединяется только с одним дочерним ядром яйцеклетки-матери.

В результате *коррелятивной изменчивости* могут развиваться признаки, как повышающие жизнеспособность организма, так и понижающие ее. В известной мере коррелятивная изменчивость ограничивает возможности комбинативной изменчивости.

Была установлена сильная положительная корреляция в цепи таких последовательно зависимых признаков, как площадь пыль-

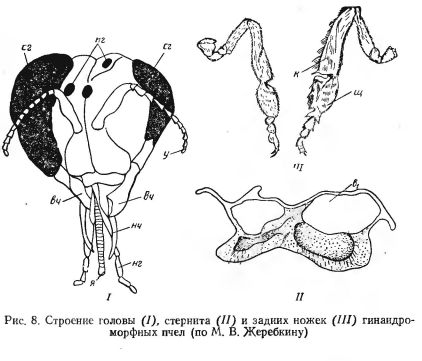


Рис. 8. Строение головы *(I)*, стернита *(II)* и задних ножек *(III)* гинандроморфных пчел (по М. В. Жеребкину)

цевой корзиночки у пчел, количество приносимой ими пыльцы и запасаемой перги, интенсивность выкармливания расплода и, наконец, медопродуктивность пчелиной семьи (Милне). Он же наблюдал положительную корреляцию между массой куколок, продолжительностью жизни пчел и медопродуктивностью пчелиных семей.

В наблюдениях Саутвика затраты корма и энергии пчел на выделение тепла при пониженной температуре тесно коррелировали с густотой опушения их тела.

Семьи, пчелы которых содержали в гемолимфе наибольшее количество сахаров, были первыми по медопродуктивности (Буни).

Риндерер и др. показали, что устойчивость к нозематозу коррелирует с продолжительностью жизни пчел.

Перрэ-Мезоннев считал, что семьи длиннохоботных пчел отличаются повышенной продуктивностью, а Миллер — что высокопродуктивные семьи менее склонны к роению. Мэрпль полагал, что семьи, раньше других начинающие интенсивно выращивать расплод весной, отличаются и большей склонностью к ройливости, проявление которой в значительной мере будет зависеть от сроков главного медосбора.

6. Перечень мутаций у медоносной пчелы (по Войке, 1975)

Символическое обозначение мутантного гена	Название мутации	Когда и кем названа	Фенотип (внешнее проявление)	Характеристика мутантного гена
	Цвет глаз			
—	Белый	1931, Михайлов	Белый	
cr	Кремовый	1952, Ротенбулер, Гоуэн, Парк	Белый	Эпистатичен к *ch* (Ротенбулер и др., 1952) к *bk* (Маккензен, 1958) и к s^t (Лейдлоу и др., 1964), сцеплен с *pe*, перекрест. 0,33% (Лейдлоу и др., 1965)
l	Цвет слоновой кости	1952, Ротенбулер, Гоуэн, Парк	Белый	Эпистатичен к *ch* (Ротенбулер и др., 1952) к ch^2 и ch^r (Лейдлоу и др., 1953) к *bk* (Маккензен, 1958) и к s^t (Лейдлоу и др., 1964), частично рецессивен к l^a (Лейдлоу и др., 1965)
l^a	Темно-коричневый	1965, Лейдлоу, Такер	Свежевылупившаяся пчела — розовый, позже рыжевато-коричневый	Аллелен *l*, частично доминантен к *l*
la	Ларанжа	1963, Войке	Свежевылупившаяся пчела — светло-оранжевый, позже рыжевато-коричневый	Дает светлый цвет кожи (Войке, 1973)
s	Снежный	1952, Ротенбулер, Гоуэн, Парк	Белый	Эпистатичен к *ch* (Ротенбулер и др., 1952) и к *bk*, полулетален (Маккензен, 1958)
sp	Спаде	Лейдлоу, неопубл.	Свежевылупившаяся пчела — розовый, позже красный (похож на *bk*)	Не аллелен *bk, ch, cr, g, i, pe, by*
s^t	Рыжевато-коричневый	1964, Лейдлоу, Эль-Бэнби, Такер	Свежевылупившаяся пчела — белый, позже — ярко-желтый коричневатый	Аллелен *s*; s/s^t, эпистатичен к ch^2 и *bk*; гипостатичен к *i* и *cr*
by	**Байер**	**Лейдлоу, неопубл.**	**Свежевылупившаяся пчела — белый, позже — красно-оранжевый**	**Не аллелен *bk, ch, cr, g, i, pe, sp***
ch	Шартрез (светло-зеленый)	1952, Ротенбулер, Гоуэн, Парк	Свежевылупившаяся пчела — зелено-желтый, позже — оливково-рыжеватый до рыжевато-коричневого	Гипостатичен к *i, k, cr, s* (Ротенбулер и др., 1952). Сцеплен с *h* перекрест. 4,1% (Маккензен, 1958)
ch^1	Шартрез-1	1953, Лейдлоу, Грин, Керр	Похож на *ch*, немного коричневее, изменчивый	Аллелен *ch*, находится под влиянием гена-модификатора *m* и, взаимодействуя с ним, дает коричневую окраску; генотип ch^1/ch^2 имеет промежуточную окраску (Лейдлоу и др., 1958), рецессивен к ch^2, доминантен к ch^B (Лейдлоу и др., 1964)
ch^2	Шартрез-2	1953, Лейдлоу, Грин, Керр	Похож на *ch*, более зеленый, позже — рыжеватый до красно-коричневого	Аллелен *ch*; генотип ch^2/ch^1 дает промежуточную окраску глаз; взаимодействие ch^2 и *bk* дает глаза цвета буйловой кожи; гипостатичен к *i* и s^t (Лейдлоу, и др., 1953, 1964)
ch^r	Красный	1953, Лейдлоу, Грин, Керр	Свежевылупившаяся пчела — пурпурный, позже — рыжевато-коричневый	Аллелен *ch*; ch^1/ch^2 и ch^2/ch^c; дают глаза промежуточной окраски; взаимодействие ch^r и *bk* дает розовую окраску; гипостатичен к *i* (Лейдлоу, и др., 1953)
ch^B	Бенсон-зеленый	1964, Лейдлоу, Эль-Бэнби, Такер	Похож на ch^2, но у свежевылупившихся трутней — более зеленый, позже — оливковый	Аллелен *ch*, рецессивен к ch^1, bk/ch^c; дает розовый цвет глаз
ch^c	Вишневый	1964, Лейдлоу, Эль-Бэнби, Такер	У рабочих пчел — темно-красные, трутней — желтые (до рыжевато-коричневых (очень изменчивый)	Аллелен *ch*, доминантен к ch^1, взаимодействие *bk, i, ch*^{c} дает розовый цвет глаз
m	Модификатор	1953, Лейдлоу, Грин, Керр	Коричневатый, как у животных ch^1	Изменяет ch^1; взаимодействие ch^1 и *m* дает коричневую окраску

Продолжение

Символическое обозначение мутантного гена	Название мутации	Когда и кем названа	Фенотип (внешнее проявление)	Характеристика мутантного типа
bk	Кирпичный	1953, Лейдлоу, Грин, Керр	Свежевылупившаяся пчела — кирпичный, позже — темно-красный	Взаимодействие *bk* и ch^2 дает окраску цвета буйловой кожи; взаимодействие генов *bk* и ch^r и *bk* и ch^c дает розовую окраску (Лейдлоу и др., 1953, 1964)
p	Розовый	1963, Кейл, Гоуэн, Керлаил	Розовый	
d	Гранатовый	1964, Лейдлоу, Эль-Бэнби, Такер	Свежевылупившаяся — гранатовый, позже — темнее, ближе к дикому типу	Частично полулетален
pe	Жемчужный	1964, Лейдлоу, Эль-Бэнби, Такер	Белый	Сцеплен с *cr* перекрест. 0,33 % (Лейдлоу и др., 1965)
	Форма глаз			
rf	Уменьшенное число фасеток	1956, Керр, Лейдлоу	Атрофированные глаза, из-за уменьшенного числа фасеток	Наследуется комплексно с *bk* или *d* при низкой частоте (Лейдлоу, и др., 1965)
	Циклоп	1936, Ломмар	Циклопные глаза	Доминантен, редко передается через яйца (Ломмар, 1936; Керр и Лейдлоу, 1956; Лейдлоу и др., 1965)
e	Безглазие	1965, Лейдлоу, Такер	Фасетки отсутствуют	Вызывает стерильность у самцов; в гемизиготе полулетален
	Пигментация тела			
a	Альбинос	Руттнер, неопубл.	Интегумент без пигментов, незатвердевший, нормальные пигменты глаз	Неполный сперматогенезис; полулетален
c	Кордован	1951, Маккензен, Нолан	Кордован	Окраска тела кожисто-коричневая
bl	Черный	1962, Лейдлоу, Эль-Бэнби	Темная окраска — у итальянских пчел	Подавляет желтую окраску тела
	Волоски на теле			
s	Шварцзюхтиг	1940, Дреер	Опушение отсутствует	Доминантен к дикому типу
h	Безволосость	1958, Маккензен	Опушение отсутствует	Полулетален у трутней; сцеплен с *ch*, перекрест. 4,1%
H	Волоски	Руттнер, неопубл.	Волосяной покров отсутствует. Есть только на томентуме	Пыльцевая щеточка хрупкая, пчелы гетерозиготны и жизнеспособны, приносят уменьшенные обножки, трутни гомозиготны, летальны
	Крылья			
di	Диминутив	Лейдлоу, неопубл.	Маленькие крылья, нормальное жилкование	Пчелы и трутни летают, издавая пронзительный звук, гомозиготные пчелы не летают
D	Поникшие	1952, Ротенбулер, Гоуэн, Парк	Сплющенные, разделенные крылья, пчелы неспособны к полету	Доминантен к дикому типу, летален в гемизиготе и гомозиготе
Rw	Рудиментарное крыло	1953, Хачинохе, Ониши	Атрофированные крылья	Доминантен к дикому типу; сцеплен с *l*, перекрест. 31%
sh	Укороченное	1956, Керр, Лейдлоу	Короткие крылья, пчелы не могут летать, жилкование анормальное	Полулетален (Лейдлоу и др., 1965)
tr	Усеченное	1965, Лейдлоу, Эль-Бэнби, Такер	Крылья выглядят так, как будто их срезали посередине, пчелы не могут летать, жилкование анормальное	Полулетален
Wr	Сморщенное	1965, Лейдлоу, Эль-Бэнби, Такер	«Скомканные» крылья	Неполная пенетрантность, увеличивается при комбинации с *bk*
	Жизнеспособность			
	Летальный ген	1953, Хачинохе, Ониши	Смерть наступает в ранней стадии развития	Сцеплен с *Rw*; перекрест. 31%

Хейтманек утверждал, что самый высокий коэффициент корреляции между силой семьи и ее медопродуктивностью наблюдается в урожайные годы. В плохой год, по его мнению, главными признаками отбора должны быть плодовитость маток и сила пчелиных семей. Он же наблюдал высокие показатели корреляции между показателями продуктивности пчелиной семьи за разные годы жизни ее матки (первый, второй и третий). Надо полагать, такая связь наблюдается в том случае, если в течение всех этих лет наблюдается довольно устойчивый медосбор.

Хатиноэ установил наличие обратной корреляции между длиной хоботков и количеством яйцевых трубочек и у пчелиных маток. Хункеллер отрицал наличие связи между экстерьерными признаками пчел и продуктивностью семьи. Рок полагает, что продолжительность жизни пчел сильно зависит от уровня выкормки их во время личиночной стадии.

Неоднократно отмечалась тесная связь между такими признаками, как скорость забирания сиропа из пробирки пчелами, находящимися в садке, интенсивность выращивания расплода в течение сезона и медопродуктивность семьи, из которой была отобрана эта группа пчел.

Наблюдалось, что семьи, содержащие свои гнезда в чистоте, меньше поражаются нозематозом.

Есть и гораздо более сложные случаи корреляционной зависимости. Так, Ротенбулер и др. показали, что на устойчивость пчелиных семей к американскому гнильцу влияет комплекс следующих признаков:

гигиеническое поведение взрослых пчел (способность удалять из ячеек и гнезда погибшие личинки и куколки);

фильтрующие способности пчел-кормилиц (отцеживание спор возбудителя заболевания из корма);

устойчивость самих личинок к заболеванию;

антисептические свойства личиночного корма.

Установлено, что различия пчелиных семей по этим признакам носят генотипический характер.

Практически со всеми проявлениями *ненаследственной изменчивости* приходится иметь дело в пчеловодстве.

А. В. Яблоков (1966) также отмечает, что «...любая фенотипическая изменчивость имеет в основе явление генетического порядка». Этот автор различает структурную (морфологическую), функциональную, биохимическую и этологическую изменчивость. По проявлению он выделяет временную, весовую, линейную, объемную, меристическую, калориметрическую, а по формам проявления — возрастную, половую, хронографическую, биотопическую, географическую, межпопуляционную.

Сезонные изменения размеров признаков (прежде всего, увеличение длины хоботка к концу лета), подмеченные А. С. Михайловым (1927) и подтвержденные во многих последующих работах, имеют неоднозначный характер у пчел разных пород.

К осени происходят также определенные физиологические изменения (в частности, значительно увеличивается жировое тело).

Определенное влияние температуры при инкубации расплода показано А. С. Михайловым (1927), Н. Г. Билаш (1982).

Уменьшение массы пчел при недокорме личинок показали В. В. Алпатов (1929), Н. Г. Билаш (1982).

А. С. Михайлов (1924), В. В. Алпатов обратили внимание на изменение длины хоботка рабочих пчел в зависимости от географической широты местности (рис. 9). Это позволило В. В. Алпатову ввести в биологию понятие «клинальной изменчивости». В практическом смысле установленная закономерность служит одним из главнейших критериев для идентификации пород пчел.

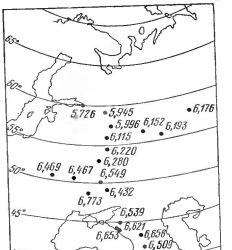


Рис. 9. Средняя длина хоботка у рабочих пчел европейской части СССР (по В. В. Алпатову, 1929), мм

Наглядный пример этологической изменчивости можно наблюдать при распределении работ у пчел в зависимости от их возраста и других факторов.

Случаи проявления патологической изменчивости особенно участились в результате пораженности варроатозом. Рабочие пчелы нарождаются не только с меньшей массой, но и с недоразвитыми крыльями и другими органами, трутни имеют недостаточный запас спермы.

Генетический анализ. Важную роль в развитии генетики, и как науки вообще и, прежде всего, как способа решения наиболее ответственных практических задач селекции животных или растений, играет генетический анализ. Основоположником этого метода является Г. Мендель, а важнейшая задача его применения заключается в познании сущности генетических явлений.

Генетический анализ — это комплекс методов изучения генотипа организма, выявление числа генов, контролирующих наслед-

дование того или иного признака и характера их воздействия на этот признак. Иногда задачи генетического анализа определяют значительно шире, т. е. как изучение наследственности и изменчивости вообще какого-то конкретного признака у отдельного организма или популяции.

Например, среднерусских маток спаривают с серыми горными кавказскими трутнями, а серых горных кавказских — с среднерусскими. Полученные от обоих вариантов реципрокного скрещивания рабочие пчелы будут помесями I поколения, и с формальной точки зрения, казалось бы, должны быть одинаковыми. В действительности же они существенно отличаются друг от друга в зависимости от того, к какой породе из двух, принимавших участие в скрещивании, относилась матка, а к какой — трутни. Во многих опытах помеси I поколения обоих вариантов реципрокного скрещивания упоминавшихся выше двух пород по целому ряду признаков в значительно большей мере приближались к типу материнской породы (злобливость, длина хоботков, эффективность использования различных условий медосбора, печатка меда, роиливость и т. д.), чем отцовской, т. е. пчелы от скрещивания кавказских маток со среднерусскими трутнями были гораздо больше схожи с пчелами первой породы, чем второй. Нельзя недоучитывать бесспорное наличие материнского эффекта у медоносной пчелы при построении и реализации различных селекционных программ, особенно основанных на скрещивании различных пород пчел. Поэтому предстоит испытать еще множество вариантов межпородных реципрокных помесей с тем, чтобы окончательно определить не только характер и роль материнского эффекта у медоносной пчелы вообще, но и его конкретные проявления при скрещивании той или иной пары пород пчел.

Остается также открытым вопрос о механизме материнского эффекта у медоносной пчелы. Здесь, кстати, вспомнить указание Адама Керле о том, что в подавляющем большинстве случаев матка оказывает доминирующее влияние на признаки женского потомства. Пока нет экспериментальных данных, подтверждающих или отрицающих наличие цитоплазматической наследственности у медоносной пчелы. Что же касается материнского эффекта модификационного типа, то для его признания имеется вполне достаточное количество, по крайней мере, косвенных данных. Во всяком случае имеются веские основания полагать, что вывод маток из самых крупных яиц, создание наилучших условий их кормления в личиночной стадии, а также условий их дозревания на завершающей стадии постэмбрионального развития и в первые дни жизни имаго обеспечивает более полное проявление генотипа материнской семьи в фенотипе дочерних семей (см. раздел «Вывод маток и трутней»).

Гибридологический анализ. Возвратное скрещивание (бекросс)—способ гибридологического анализа. Заключается он в том, что гибрид (помесь) I поколения скрещивается с одним из родителей. В практической селекции этот вид скрещивания применяется в целях усиления влияния на гибрид одной из родительских форм.

В генетических исследованиях, т. е. в гибридологическом анализе, этот способ позволяет установить, является ли эта родительская форма (с которой скрещивается гибрид) гомозиготной по доминантному аллелю (*АА*) или по рецессивному (*аа*). В первом случае (*Аа*×*АА*) все потомство от этого скрещивания внешне будет однородным, т. к. расщепление по генотипу 2*Аа* : 2*АА* или 1 : 1 при наличии доминантного аллеля *А* и в том и в другом генотипе исключает возможность расщепления по фенотипу. Во втором случае, т. е. при спаривании гибрида (помеси) I поколения с родителем гомозиготным по рецессивному аллелю (*Аа*××*аа*) расщепление по генотипу 2*Аа* : 2*аа* или 1 : 1 будет сопровождаться таким же расщеплением по фенотипу (1 : 1), т. к. в первом генотипе (*Аа*) признак контролируется доминантным аллелем (*Аа*), а во втором — рецессивным, находящимся в гомозиготном состоянии (*аа*).

Переходя к вопросам гибридологического анализа у медоносной пчелы, необходимо сделать несколько вводных замечаний, определяемых ее спецификой как генетического объекта. Рецессивный аллель, чтобы проявить себя в фенотипе матки или рабочей пчелы, как и у позвоночных животных, должен находиться в гомозиготном состоянии.

Трутень ни при каких обстоятельствах не может быть гибридом, так как он развивается партеногенетически, т. е. из неоплодотворенного яйца. Имея одинарный (гаплоидный) набор хромосом, он не может быть и гомозиготным по тому или иному признаку в полном смысле этого слова. Такие организмы с одним, а не двумя наборами генов, в том числе и трутней, принято называть гемизиготными. Поэтому в фенотипе трутня полностью проявляются полученные от матки-матери как доминантные, так и рецессивные аллели тех или иных признаков. Именно по этой причине, т. е. в связи с невозможностью получить трутня-гибрида (помесь), отсутствует возможность получения рабочих пчел помесей II поколения (F_1) от скрещивания друг с другом родителей-помесей I поколения.

С другой стороны, гемизиготность трутня намного облегчает выявление гетерозиготности матки-матери, по крайней мере, по тем признакам, которые обычно присутствуют в фенотипе трутня. Так, например, если матка гомозиготна по доминирующей желтой окраске тела, то все ее трутни, независимо от того, с какими трутнями она спарилась, будут с одинаково выраженной желтизной, а если гетерозиготна, то они разделятся на две равные груп-

пы: желтых с доминантным аллелем (*A*) и серых — с рецессивным (*a*). Если трутни по какому-либо признаку расщепляются 1:1, то это значит, что их матка-мать гетерозиготна по этому признаку. В случае, если расщепление будет иным, чем 1 : 1, можно обнаружить множественный аллелизм.

Если матка гетерозиготна по двум признакам, например по гену кордован (*cd*) и гену красноглазости (ch^2), каждый из которых является рецессивным, то одна четверть ее сыновей будет относиться к дикому типу (т. е. не проявит ни окраску кордован, ни красноглазие), вторая четверть будет характеризоваться наличием этих обоих признаков, третья — только *cd*, а четвертая — только ch^2 (Тейбер).

В одном из опытов трутни-сыновья от итальянских маток, спарившихся с краинскими трутнями, были чистокровными итальянскими, а от краинских маток, спарившихся с итальянскими трутнями, — чистокровными краинскими.

Матки-дочери от итальянских маток, спарившихся с краинскими трутнями, и краинских маток, спарившихся с итальянскими трутнями, репродуцировали и серых и желтых трутней в равном количестве (в соотношении 1 : 1). Объясняется это тем, что в яичниках маток-помесей I поколения в процессе мейоза происходит редукция (уменьшение вдвое) числа хромосом, содержащихся в диплоидном наборе соматических клеток, т. е. тем, что в гаплоидные гаметы (в данном случае женские яйцеклетки) попадает геном (комплекс хромосом и генов) либо отцовской породы, либо материнской (в равном соотношении, т. е. 1 : 1).

Однако чтобы проверить «чистоту» спаривания матки с трутнями определенного происхождения, хотя бы с помощью той же окраски тела, необходимы гораздо более сложные наблюдения. Для этого от проверяемой матки необходимо получить маток-дочерей, а от них вывести трутней. Если все трутни-внуки будут иметь однородную окраску тела, соответствующую фенотипу бабушки, следовательно, она спарилась т трутнями по окраске, как и у нее самой, если же трутни-внуки будут расщепляться по окраске, то это значит, что она спарилась с трутнями разных типов.

В связи с тем что в первый год жизни молодые матки не откладывают трутневых яиц или откладывают очень мало и что ранней весной и в конце сезона нормальные семьи трутней не выращивают и что все это в конце концов сильно усложняет и затягивает сроки анализа маток на чистоту их спаривания с трутнями, Д. В. Шаскольский (1935) предложил оценивать «чистоту» спаривания матки по трутням, выводящимся от репродуцируемых ею рабочих пчел (которых для этого надо превратить в пчел-трутовок). Сделать этот анализ на самих рабочих пчелах не представляется возможным, так как по их фенотипу нельзя выявить наличие рецессивных генов, находящихся в гетерозиготном состоянии и подавляемых доминантными аллелями. Превратив же часть этих пчел в трутовок (т. е. изолировав их от матки) и получив от них сотню-другую трутней, можно получить убедительный ответ на поставленный вопрос. Для нашего примера возьмем пару таких альтернативных признаков, как желтая (*A*) и серая (*a*) окраска тела, из которых первая, как известно, является доминантной по отношению ко второй. Для удобства и наглядности анализа примем, что во всех вариантах примера матка спаривается только с одним трутнем. Рассмотрим при этом все четыре возможных варианта аналитического скрещивания.

Первый вариант. Гетерозиготная по окраске, желтая по фенотипу матка (*Aa*) спарилась с желтым трутнем (*A*) и репродуцирует пчел двух генотипов *AA* и *Aa*.

Пчелы первого генотипа в результате расхождения гамет, наблюдаемого в процессе мейоза, будут откладывать неоплодотворенные яйца *A* и *A*, из которых выведутся в обоих случаях желтые по фенотипу трутни.

Пчелы второго генотипа будут откладывать в соотношении 1 : 1 яйца двух видов (*A* и *a*), из которых выведутся, соответственно, трутни желтые (*A*) и серые (*a*). Следовательно, трутни, выведшиеся от рабочих пчел репродуцируемых проверяемой маткой, взятые все вместе, будут расщепляться по окраске как 3 (желтые) к 1 (серые).

Трутни I поколения, происходящие непосредственно от проверяемой матки, наполовину будут желтыми (*A*), а наполовину серыми (*a*).

Второй вариант. Гетерозиготная по окраске (*Aa*) неплодная матка спарилась с серым (*a*) трутнем. Трутни первой генерации, как и в предыдущем случае, по фенотипу окраски тела будут расщепляться как 1 : 1. Половина репродуцируемых этой маткой рабочих пчел будут желтыми (*Aa*), а половина — серыми (*aa*). От рабочих пчел первого генотипа 50% выводящихся трутней будут желтыми (*A*), 50% — серыми (*a*). Все трутни (*a*) от пчел второго генотипа (*aa*), естественно, будут серыми.

Таким образом, все трутни второй генерации (полученные от рабочих пчел) по фенотипу (и генотипу) окраски будут расщепляться как 3 (серые) к 1 (желтые).

Третий вариант. Гомозиготная по желтой окраске матка (*AA*) спарилась с желтым трутнем (*A*). Все репродуцируемые ею трутни первого поколения (*A*) и рабочие пчелы (*AA*) характеризуются желтой окраской. Все трутни второй генерации, выведшиеся от рабочих пчел, также будут желтыми.

Четвертый вариант. Гомозиготная по желтой окраске неплодная матка (*AA*) спарилась с серым трутнем (*a*). Все трутни первого поколения, выводящиеся от этой матки, желтые (*A*). Выводящиеся от нее рабочие пчелы будут относиться к двум совер-

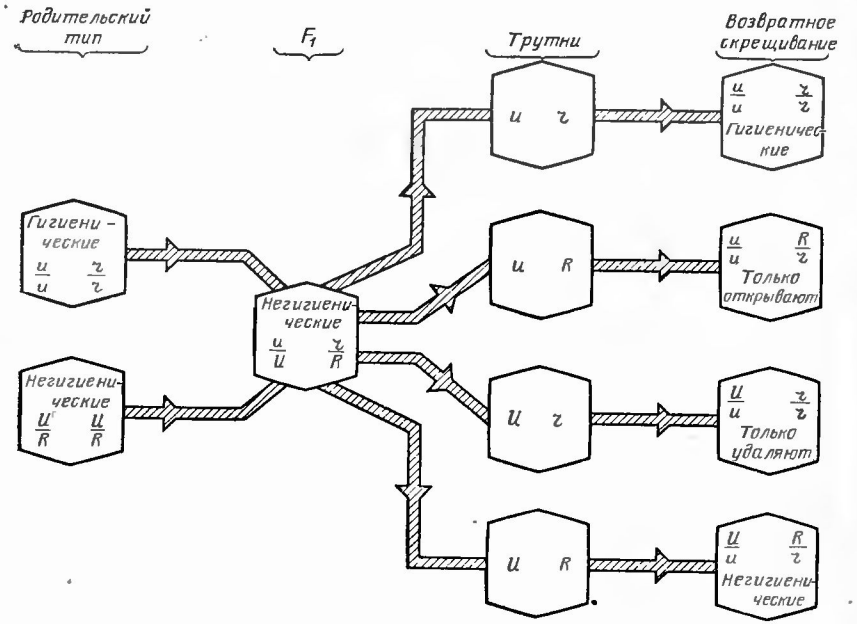


Рис. 10. Менделевская схема, предложенная для объяснения устойчивости пчел к американскому гнильцу (по Rothenbuhler, 1964)

шенно идентичным генотипам (*Aa* и *Aa*), каждый из которых будет воспроизводить половину желтых и половину серых трутней (1 : 1).

Гораздо более сложный случай гибридологического анализа, связанного не с морфологическими, а с поведенческими признаками пчел и не с одним, а с двумя, приводит Ротенбулер (1964).

Так называемые «негигиенические» пчелы характеризуются наличием двух доминантных генов: *U* — отсутствие способности распечатывать крышечки ячеек с погибшими личинками старшего возраста или куколками и *R* — отсутствие способности удалять из ячеек и гнезда трупики погибших личинок и куколок. Пчелы «гигиенические» содержат в гомозиготном состоянии рецессивные гены *u* (способность распечатывать ячейки с больным расплодом) и *r* (способность удалять трупики погибших личинок и куколок). Скрещивание двух этих типов пчелиных семей, вследствие доминантного характера признаков первого типа, дает «негигиенических» потомков F_1 (рис. 10).

В результате скрещивания гибридных маток (F_1) с трутнями родительской «гигиенической» расы было получено 29 пчелиных семей, из которых 9 вскрывали ячейки с погибшими личинками,

но не удаляли их, 6 не вскрывали ячейки, но если это делал наблюдатель, то они удаляли погибший расплод, 8 не вскрывали и не удаляли, а остальные 6 были полностью «гигиеничными», т. е. и вскрывали, и удаляли.

СПЕЦИФИКА И УСЛОВИЯ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ В ПЧЕЛОВОДСТВЕ

Селекция пчел базируется на использовании схем и методов селекционной работы, которые получили широкое распространение и продемонстрировали свою высокую эффективность в различных отраслях животноводства и растениеводства, где опыт этой работы неизмеримо больше, а история ее уходит к истокам цивилизации человеческого общества. Однако использование этого опыта в работе по селекции пчел должно носить творческий характер, т. е. основываться на глубоком знании специфических черт пчелиной семьи, отличающих ее, как объект селекции, от различных видов домашних животных и культурных растений. Пренебрежение этими знаниями приводит к механическому перенесению в пчеловодство упомянутых выше схем и методов работы, что, как показывает довольно богатый опыт ряда стран, может привести только к неудаче в работе по селекции пчел.

В чем заключаются специфические особенности пчелиной семьи как объекта селекции?

Прежде всего, объектом селекции, как правило, является не отдельная особь (как во всех остальных отраслях животноводства), а семья пчел в целом. В ряде случаев объектами отбора могут стать матки и трутни. Пчелиная семья представляет собой не простую механическую совокупность отдельных насекомых одного и того же вида, а высокоорганизованное сообщество родственных по происхождению особей, морфофизиологическая дифференциация которых подчинена интересам всей семьи, независимо от того, в какой степени это полезно или вредно отдельному члену сообщества. Отдельные особи пчелиной семьи, даже при наличии самых благоприятных условий, не способны к самостоятельному существованию в течение длительного периода.

Пчелиная семья, как биосистема высшего уровня, характеризуется и определенной биологической целостностью, под которой понимают такую слаженность и взаимосвязь функций отдельных групп пчел, матки и трутней, которая обеспечивает нормальное течение всех физиологических процессов, гарантирующих процветание вида медоносных пчел в конкретных условиях климата и медосбора.

Каждая пчелиная семья характеризуется также своей индивидуальностью, т. е. совокупностью всех наследственных признаков, по которым она отличается от другой семьи. Так, при замене ста-

рой матки на молодую плодную матку другого происхождения биологическая целостность семьи не нарушается, но ее индивидуальные признаки становятся принципиально новыми. При отборе же от семьи лётных или нелётных пчел или значительного количества расплода ее биологическая целостность резко нарушается, но если матка осталась прежней, ее индивидуальность сохраняется.

В связи с тем что на смену отмирающим пчелам приходят новые, а старая матка периодически заменяется молодой, пчелиная семья может существовать бесконечно долго.

Однако следует иметь в виду, что если при смене старой матки на молодую пчелиная семья продолжает существовать, как хозяйственный объект практически в неизменном виде, то как объект селекции прежняя семья, происходившая от старой матки, прекратила свое существование, а в ее недрах возникла новая семья, с новым генотипом, который определяется новой маткой, несущей в себе задатки и спарившихся с ней трутней.

Практически все основные хозяйственно полезные признаки пчелиной семьи очень сложны, поскольку все они являются производными от ее биологических особенностей. Причем эта зависимость не является абсолютно постоянной, а может меняться в зависимости от условий погоды и медосбора, состояния пчелиной семьи, эпизоотической ситуации и т. д.

Если же абстрагироваться от этой сложной системы взаимосвязей между отдельными признаками и свойствами пчелиной семьи, то можно сказать, что на ее продуктивные качества решающее влияние оказывают два самых сложных признака: сила семьи и качество ее особей (масса и размеры тела, уровень физического развития организма в целом и мускулатуры, в том числе объем медового зобика, предприимчивость в отыскании источников корма, скорость и дальность полета, интенсивность лётной деятельности при неблагоприятных погодных условиях и различных условиях медосбора, флороспециализация, активность ферментов и т. д.), состояние семьи в период главного медосбора (интенсивное выращивание расплода, состояние «рабочей зрелости» или роевое состояние).

На силу семьи, т. е. на численность составляющих ее особей, в свою очередь, оказывают влияние ряд других наследственных качеств, играющих роль самостоятельных селекционных признаков, среди которых первостепенное значение имеют плодовитость матки, т. е. количество откладываемых ею яиц в различные периоды сезона; жизнеспособность откладываемых маткой яиц; зимостойкость пчелиной семьи, ее сила и качество в самом начале сезона; выкармливающая способность рабочих пчел; продолжительность жизни пчел в зимний период и в течение активного сезона; резистентность к тем или иным заболеваниям.

Наряду с генотипическими факторами на силу и продуктивность пчелиной семьи влияет и целый ряд паратипических факторов (факторов окружающей среды), и прежде всего таких, как погода, обилие и интенсивность доступных источников нектара и пыльцы в течение сезона, качество и количество запасов углеводных и белковых кормов, сотообеспеченность, эпизоотическая обстановка в данной местности и др.

Таким образом, сила пчелиной семьи, наряду с ее продуктивными качествами, представляет собой один из важнейших селекционных признаков, на значении которого следует остановиться специально.

Преимущества сильных семей перед слабыми заключаются в следующем:

стабильнее поддерживают в своих гнездах оптимальные режимы температуры, влажности и газового состава воздуха, а также гораздо больше выращивают и обильнее снабжают кормом своих личинок;

гораздо выносливее, значительно меньше снижают количество и качество пчел, выращиваемых во время весенних и раннелетних похолоданий;

производят достоверно больше продукции не только в целом, но и на одну улочку пчел, участвовавших в медосборе.

эффективнее опыляют сельскохозяйственные энтомофильные культуры; обеспечивают высокорентабельное производство такой продукции, как пакеты пчел, пыльца, прополис, маточное молочко и пчелиный яд;

в ранневесенний период требуют меньших затрат времени для их содержания и ухода за ними. Обычно эти затраты ограничиваются одним осмотром гнезда в первый по-настоящему теплый день после выставки пчел из зимовника, когда в семье проверяют наличие матки и расплода, убирают подмор, пополняют ее кормозапасы до 10—14 кг и регистрируют основные показатели ее состояния (весенняя ревизия). Затем в течение 1—1,5 месяца такую семью совершенно не беспокоят, позволяя ей без каких-либо помех развиваться самостоятельно.

Таким образом, улучшение всех признаков и свойств, прямо или косвенно способствующих повышению силы пчелиных семей, представляет собой одну из специфических задач селекции пчел.

Рабочие пчелы, определяя продуктивные качества семьи (за исключением плодовитости матки), не принимают участия в половом процессе воспроизводства потомства и передаче ему наследственной информации, тогда как матки и трутни, не занятые непосредственно в производстве продукции, влияют на ее уровень через генотип своего потомства — рабочих пчел.

Для медоносных пчел характерно не только размножение

отдельных особей, но и размножение целых семей (естественными роями или искусственными отводками).

В отличие от других сельскохозяйственных животных, пчелиная семья сама заготовляет себе корм, создает определенный режим температуры, влажности и газового состава воздуха в улье. Следовательно, сохранение видовых особенностей фенотипа медоносных пчел обеспечивается не только наследственностью отдельных особей, но и определенным режимом внутриульевых условий, представляющих собой экологическую среду для развивающихся особей, регулируемую пчелами старшего возраста.

Дарвин писал: «Пчела, которая питается самостоятельно и в большинстве отношений ведет естественный образ жизни, есть наименее изменчивое из всех домашних животных».

Направление естественного и искусственного отбора у медоносных пчел заключается в усилении признаков, обеспечивающих повышение медопродуктивности пчелиной семьи, ее силы, выносливости, устойчивости к заболеваниям и т. д.

Скорее всего, именно по этой причине до настоящего времени разводимые человеком пчелы совершенно не отличаются от пчел, существующих самостоятельно в естественных условиях.

Матки с трутнями спариваются в воздухе, что сильно затрудняет возможность контроля над их спариванием и осуществление племенного подбора производителей.

Дарвин предполагал, что спаривание маток с трутнями в воздухе является мерой предупреждения родственного спаривания. Более того, как это позволяют допустить результаты опытов С. Н. Назина (1989), эта особенность размножения создает предпосылки для избирательного спаривания маток с такими трутнями, которые будут способствовать повышению жизнеспособности ее потомства.

Матки и рабочие пчелы выводятся из оплодотворенных, а трутни — неоплодотворенных яиц (мужской партеногенез, открытый Дзержоном). В связи с этим формальная кровность рабочих пчел и трутней в одной и той же семье тождественна лишь наполовину, т. к. у рабочих пчел она определяется генами матки и трутней, с которыми она спарилась, а у трутней — только генами матки. Это обстоятельство вносит существенные изменения в методику отбора отцовских семей пчел, в разработку систем спариваний, в определение степени инбридинга при родственном спаривании и т. д. В частности, при отборе отцовских пчелиных семей необходимо принимать во внимание не только и не столько их индивидуальные признаки, сколько признаки материнских семей, от которых были выведены их матки. Объясняется это тем, что генотип трутня аналогичен материнскому,

а тот, в свою очередь, соответствует генотипу рабочих особей той семьи, от которой она была выведена.

Пчелиная матка спаривается один раз в своей жизни с несколькими трутнями (явление полиандрии, В. В. Тряско, 1955, 1956); запас спермы она хранит в сперматеке. Трутень спаривается только один раз и только с одной маткой. У позвоночных домашних животных в подавляющем большинстве случаев самка спаривается в течение всего активного периода жизни, но, как правило, всего лишь с одним самцом перед каждым деторождением, а самец многократно спаривается в течение своей жизни, но, как правило, каждый раз с другой самкой. Эти особенности биологии размножения медоносных пчел в значительной мере определяют методику таких приемов селекционной работы в пчеловодстве, как линейное разведение, отбор по качеству потомства, проверка сочетаемости отдельных линий и т. д., которая должна отличаться, соответственно, от аналогичных методик, применяемых в других отраслях животноводства. Прежде всего, полиандрия вызывает генотипическую неоднородность пчелиной семьи, т. к. составляющие ее рабочие пчелы всегда являются сестрами по матери и не всегда сестрами по отцу, потому что они могут происходить от разных трутней, в свое время спарившихся с их маткой-матерью. Поэтому в пчеловодстве, в отличие от других отраслей животноводства, приходится иметь дело с женскими линиями. Полиандрия исключает возможность строгого учета происхождения пчел по отцовской линии, за исключением тех случаев, когда матка спаривалась с трутнями, происходящими от одной и той же матки, т. е. с трутнями-братьями, обладающими совершенно одним и тем же генотипом, в условиях строгого контроля над этим процессом.

Не исключено, что именно это обстоятельство и является причиной часто наблюдаемого непостоянства в признаках одной и той же семьи при сохранении в ней одной и той же матки. В известной мере это можно объяснить тем, что в первый год откладываемые маткой яйца оплодотворялись спермой одних трутней, а во второй — других. А ведь отбор обычно осуществляется в конце сезона, т. е. после оценки важнейших продуктивных качеств семьи, тогда как массовое размножение лучших семей, выделившихся по результатам этого отбора, будет осуществляться только в следующий сезон.

Состав пчелиной семьи никогда не остается постоянным: нарождающиеся поколения пчел приходят на смену отмирающим. Этот процесс приостанавливается только в зимний период. Признаки пчел подвержены слабой возрастной и очень сильной сезонной изменчивости.

В связи с этим, а также в связи с короткой продолжительностью жизни рабочих пчел семья в течение лета подвергается

существенным качественным изменениям, которые носят ярко выраженный сезонный характер, тогда как у домашних животных (позвоночных) возрастная изменчивость, безусловно, преобладает над сезонной.

Пчелиные матки отличаются чрезвычайной плодовитостью и скороспелостью. В связи с тем, что низкокачественную пчелиную семью можно выбраковать, не уничтожая ее, а лишь заменив старую матку молодой, возможности отбора в пчеловодстве неизмеримо выше, чем в любой другой отрасли животноводства, где выбраковка связана с убоем животного, а необходимость интенсивного воспроизводства поголовья заставляет допускать к размножению и недостаточно ценных животных (в особенности самок, поскольку инструментальное осеменение позволяет подвергать самцов самой жесткой браковке).

Большая скороспелость матки выражается в том, что на ее выращивание и спаривание с трутнями уходит всего лишь 20—25 дней. Это позволяет, учитывая и соответствующую скороспелость рабочих пчел, а также довольно быструю смену их поколений в летний период, получить в течение сезона от одной проверенной по потомству семьи-рекордистки практически неограниченное количество дочерних семей, что значительно ускоряет отбор по генотипу, резко повышает его эффективность и сокращает сроки выполнения различных селекционных программ.

Селекционер может в один сезон во всех, чем-то не удовлетворяющих его семьях пчел сменить маток на молодых маток-дочерей, выведенных от выдающейся по продуктивным и племенным качествам семьи. Эта операция не приводит ни к сокращению количества семей пчел на пасеке, ни к дополнительным затратам труда и средств, т. к. систематическая замена старых маток молодыми должна происходить буквально на всех пасеках, независимо от того, проводится там селекционная работа или нет.

Дешевизна маток, трутней и рабочих пчел открывает неограниченные возможности для отбора пчелиных семей по анатомическим, биохимическим и физиологическим признакам этих особей.

Селекционер может использовать одну и ту же семью пчел либо попеременно, либо одновременно, и в качестве отцовской, и в качестве материнской, что значительно расширяет возможности проверки линий на их сочетаемость друг с другом, использования внутрипородного гетерозиса и совершенствования способов наиболее эффективной репродукции самых ценных генотипов.

Исходя из перечисленных выше специфических особенностей пчелиной семьи, как объекта селекции, необходимо учитывать

и следующие обстоятельства. Как известно, наследственность пчелиной матки и спарившихся с нею трутней определяет численность и качество рабочих пчел, составляющих семью. Однако может оказаться, что матка с известным происхождением и безусловно хорошей наследственностью, но выведенная в плохих условиях не сможет проявить полностью свой наследственный потенциал по яйценоскости. В результате снизится сила происходящей от нее семьи и ограничатся возможности проявления у этой семьи ценных наследственных качеств матки-матери. Это говорит о необходимости создавать оптимальные условия выращивания маток.

Одним из важнейших условий для успешного проведения селекции пчел по наиболее сложным и научно обоснованным программам является проведение сравнительного изучения различных пород пчел и их помесей I поколения, районирование лучшей из них и уточнение путей ее селекционного совершенствования на основе тщательного анализа результатов. Необходимо обстоятельно и всесторонне изучить условия климата и медосбора в той местности, для которой планируется создать с помощью селекции ту или иную группу пчелиных семей с улучшенными продуктивными и племенными качествами. Особое значение при этом имеет всестороннее описание главного медосбора, типичного для данной местности (видовой состав медоносов, сроки и продолжительность цветения, сила и устойчивость медосбора, концентрация его источников, сплошной массив или отдельные участки и культуры, моно- или полифлерный характер медосбора и т. д.).

Без четкого представления об условиях климата и медосбора, для которых создается та или иная селекционная группа пчелиных семей, надеяться на успех не приходится.

Разработка целевого стандарта—один из непременных факторов успешного выполнения любой более или менее серьезной селекционной программы.

Целевой стандарт — это те требования, которым должны удовлетворять основные признаки селекционной группы животных (в данном случае пчелиных семей) в конце планируемого этапа работ по ее выведению.

Стандарт должен быть обоснованным и реальным, т. е. должен исходить из глубоких знаний биологического потенциала по важнейшим продуктивным качествам пчелиных семей, избираемых в качестве исходного материала для данной селекционной программы.

Материалами для составления стандарта служат результаты сравнительного изучения различных пород пчел и их помесей I поколения, включая и полученные на завершающем этапе этой работы, т. е. в процессе широкомасштабных производственных

испытаний группы пчелиных семей, оказавшихся наилучшими на предыдущих этапах.

Требования стандарта и методика работы должны быть направлены на усиление и закрепление приспособленности пчелиных семей селекционной группы к конкретным условиям климата и медосбора данной местности.

Если зона, в которой планируется вести селекционную работу, отличается суровыми условиями зимовки, возвратными похолоданиями весной и в начале лета, то при составлении стандарта надо выработать самые жесткие требования к таким признакам, как сила семей, идущих в зимовку, способность пчел к осенним облетам при невысокой температуре, экономное расходование корма в зимний период, устойчивость к нозематозу, способность переносить низкие температуры зимой, умеренная каловая нагрузка кишечника в конце зимовки, незначительное ослабление силы пчелиных семей в течение зимнего периода, интенсивное весеннее развитие семей, несмотря на неустойчивую весеннюю погоду и т. д. Если же климат в данной местности умеренный или теплый, а районированная порода пчел, с которой ведут работу, отличается хорошей зимостойкостью, то требования стандарта к этому признаку можно ограничить меньшим количеством показателей.

В случае, если селекционная работа проводится в местности, где типичным является относительно ранний, сравнительно слабый и непродолжительный главный медосбор, то в стандарт обязательно должны быть включены требования о наличии признаков, обеспечивающих приспособленность пчелиных семей именно к этому типу медосбора (раннее весеннее развитие пчелиных семей, резкое ограничение выращивания расплода при наступлении упомянутого выше медосбора, повышенная предприимчивость при отыскании источников корма, скорость переключения с худших источников на лучшее и т. д.).

Если же стандарт составляют для местности с относительно поздним и довольно сильным и устойчивым главным медосбором, которому предшествует слабый продолжительный поддерживающий медосбор, то надо отдать предпочтение пчелиным семьям, не ограничивающим, а, наоборот, усиливающим выращивание расплода при поступлении небольших количеств нектара в улей, т. к. в противном случае они не смогут нарастить большую массу пчел к началу главного медосбора.

Требования стандарта должны исходить из биологического потенциала, т. е. из наследственно обусловленных возможностей пчелиных семей, используемых в качестве исходного материала для создания селекционной группы, планируемой к выведению. Более точно это положение формируется следующим образом: в качестве требования стандарта принимают показатель

верхнего предела изменчивости данного признака у пчелиных семей, среди которых выбирают исходный материал для селекционной работы. В противном случае разработанный целевой стандарт может оказаться несостоятельным.

При достижении установленного стандартом уровня селекционного признака требования к нему могут быть повышены в виде надстройки над стандартом, т. е. стандарт — понятие динамическое.

Если в самом начале работы требованиям стандарта отвечают лишь единичные семьи, избираемые в качестве родоначальниц, то к концу планируемого периода селекционного процесса этим требованиям должны удовлетворять если не все пчелиные семьи выводимой группы, то, по крайней мере, их большинство.

Целевой стандарт должен определять требования только по основным признакам. Перегрузка стандарта большим количеством признаков может лишь затруднить селекционную работу с пчелами, особенно в тех случаях, когда приходится решать вопрос об использовании какой-либо выдающейся по своим продуктивным качествам пчелиной семьи, но не соответствующей требованиям стандарта по одному или нескольким второстепенным признакам. Надо иметь в виду, что требованиям стандарта на всех этапах работы, прежде всего, должны удовлетворять пчелиные семьи, выделяемые для использования в качестве материнских и отцовских. Признаками, требования к которым обязательно надо включить в целевой стандарт, прежде всего, надо считать такие, как зимостойкость, яйценоскость матки, характер весеннего развития и сила семьи, приспособленность к типичным для данной местности условиям медосбора, медо- и воскопродуктивность, окраска и масса тела рабочих особей и длина их хоботков.

Разрабатывая требования по каждому признаку, необходимо иметь в виду, что некоторые из них характеризуются несколькими показателями (например, зимостойкость). В этом случае в стандарт включаются требования по каждому из таких показателей (например, по зимостойкости: расход корма за зиму на семью и в среднем на одну улочку зимовавших пчел, уменьшение силы семьи за зиму, опоношенность гнезд к окончанию зимовки, количество расплода весной и т. д.).

Количественное выражение многих признаков сильно колеблется в зависимости от условий сезона. Требования стандарта к таким признакам могут быть определены только в относительном выражении, т. е. в процентах по отношению к местным неулучшенным пчелам. Например, медопродуктивность селекционной группы пчелиных семей должна быть выше на 20%, а зимостойкость ниже на 50%, чем у местных неулучшенных пчел и т. д.

Что же касается признаков, в меньшей степени зависимых от различий в условиях отдельных сезонов, то требования к ним следует выражать как в абсолютных, так и в относительных величинах.

Стандарт не должен быть тормозом в работе, его требования можно корректировать в течение селекционного процесса, если наблюдаемые результаты работы будут говорить о целесообразности такого решения. Причем поправки могут повышать или понижать требования к тем или иным признакам или включать в стандарт требования к каким-то новым признакам. Целесообразность в тех или иных уточнениях стандарта может возникнуть в связи с новыми условиями работы или новыми требованиями, предъявляемыми к ней. Однако всегда необходимо иметь в виду, что изменение требований стандарта неизбежно вызывает и соответствующее уточнение методики селекционной работы.

Особое значение приобретает составление целевого стандарта, если аналогичную работу, например, по улучшению одной и той же районированной породы пчел ведут в нескольких местах одной и той же пчеловодной зоны. В этом случае единый стандарт объединяет и координирует усилия всех селекционеров, работающих над улучшением одной и той же породы пчел. Поэтому при крупномасштабной селекции пчел роль целевого стандарта еще более возрастает.

Одновременно со стандартом должны быть разработаны и остальные разделы селекционной программы (обоснование избранного направления работы, условия климата и медосбора, для которых предусматривается выведение той или иной группы пчелиных семей, принципиальная схема спаривания производителей на весь планируемый период работы, метода отбора и подбора, способы контроля над спариванием производителей, допустимая степень инбридинга на различных этапах работы и т. д.).

Известно, что условия внешней среды являются тем фоном, на котором проявляется генотип, т. е. наследственный код организма. Без надлежащих условий кормления и содержания пчелиных семей, а также ухода за ними они не смогут полностью проявить свои наследственные особенности. А ведь задача селекции в том и заключается, чтобы отобрать для закрепления в потомстве именно наследственные уклонения в сторону усиления того или иного хозяйственно полезного признака, которые попросту не смогут быть выявлены при отсутствии соответствующих условий внешней среды. Причем эти условия дифференцируются на две группы факторов: первые обеспечивают оптимальное развитие организма матки, трутня и рабочей пчелы и формирование их фенотипов, т. е. создают тот или иной

биологический потенциал для производства, а вторые — обеспечивают реализацию этого потенциала.

Например, условия первой группы (обильное высококачественное кормление личинок, достаточное количество подготовленных пчелиных ячеек, оптимальные режимы температуры, влажности и газового состава в гнезде пчелиной семьи) обеспечивают высокую плодовитость матки и выращивание большого количества высококачественных особей, т. е. создание сильной семьи, состоящей из полноценных рабочих пчел, способных реализовать свои наследственные продуктивные качества, если и соответствующие условия второй группы своевременно им будут предоставлены (большой объем и эффективная вентиляция гнезда, регулярная подстановка вощины и высокая сотообеспеченность, наличие обильных источников медосбора и систематические перевозки пчел от одного источника к другому, рабочее, не роевое состояние семьи и т. д.).

В отдельных случаях, в зависимости от обстоятельств и конкретных задач работы, пчелиным семьям могут быть созданы экстремальные и даже провокационные условия (оценка зимостойкости при содержании пчел на воле в течение круглого года где-либо в Сибири или на Аляске, искусственное заражение пчелиных семей тем или иным заболеванием для определения их резистентности и т. д.).

Известно, что у разных генотипов, особенно у пчел разных пород, не одна и та же реакция на одни и те же условия внешней среды (условия климата и медосбора, эпизоотическая ситуация и т. д.). Это крайне важно знать не только при оценке фено- и генотипической изменчивости селекционных пчелиных семей, но и при выборе способов и условий содержания пчелиных семей и ухода за ними. Не может быть одинаковых требований к формированию кормовых запасов для пчелиных семей, устойчивых и неустойчивых к падевому токсикозу, к количеству сотов, подставленных для расширения гнезд пчелиных семей, сильно различающихся по плодовитости маток и интенсивности выращивания расплода, к противороевым приемам, предназначенным для семей пчел нероЙливых и сильнороЙливых пород.

В самом деле, может ли матка полностью проявить свои наследственные задатки по плодовитости, если ее не будут обильно кормить пчелы; если она будет испытывать недостаток в ячейках, подготовленных пчелами для откладки яиц; если с начала сезона в семье не будет достаточного количества пчел-кормилиц для выращивания расплода; если семью содержать в улье малого объема при скудных запасах корма? Может ли полностью проявиться наследственный потенциал пчелиной семьи, например, по воскопродуктивности, если ее гнездо не расширять своевременно рамками с вощиной?

Нет, конечно! То же самое можно сказать и о любом другом хозяйственно полезном признаке пчелиной семьи.

Более того, отсутствие нормальных условий содержания и кормления пчелиных семей, а также ухода за ними может привести к тому, что на первом месте по продуктивным качествам окажутся не самые продуктивные по генотипу, но недостаточно выносливые семьи, а семьи менее продуктивные по генотипическому потенциалу, но более приспособленные к неблагоприятным условиям окружающей среды, что целиком и полностью дезориентирует селекционера-пчеловода в его работе.

Благоприятные условия необходимо создавать и для выращивания маток и трутней. Эти условия влияют не только на фенотип такого признака, как плодовитость матки, и не только на уровень физического развития трутня, но и на устойчивость передачи ценных качеств родителей их потомству (например, длина хоботков и размеры тела пчел, характерные для материнской семьи, гораздо более полно наследуются очередным поколением семей, если матки-дочери выводятся в сильной семье-воспитательнице с большим количеством пчел-кормилиц, белковых и углеводных кормов, открытого и запечатанного расплода).

Учет происхождения и состояния пчелиных семей — еще одно из важных условий, необходимых для успешного выполнения селекционной работы с пчелами. Только с помощью учета можно получить данные для характеристики продуктивности и целого ряда других признаков пчелиных семей, без которых селекция пчел попросту немыслима.

Характеристика всех признаков должна быть предельно точной, чтобы регистрировать даже незначительные отклонения каждого признака в желательную для селекционера сторону, т. к. именно они чаще всего и представляют собою тот материал, на основе которого создаются новые свойства, новые типы пчелиных семей.

Цель учета состояния пчелиных семей — зарегистрировать все изменения в количестве корма, рамок, расплода и пчел, во время каждого осмотра гнезда, а также все те признаки, оценку которым можно дать за это время (поведение и злобливость пчел, печатка меда, количество роевых мисочек или маточников, погибших личинок и куколок с клиническими признаками того или иного заболевания).

Удобной формой учета является пасечный журнал, в котором для каждой семьи на предстоящий сезон отводится отдельный лист. В верхней части левой страницы записывают данные о происхождении матки и пчелиной семьи, а все остальное место используется для записей результатов текущих осмотров и учетов состояния пчелиных семей. Самым информативным

способом регистрации данных этих учетов является тот, при котором каждый сот, имеющийся в гнезде на момент учета, а также каждый отобранный или подставленный характеризуется отдельно колонкой цифр (первая цифра — количество углеводного корма в данном соте, следующая под нею — количество печатного расплода на одной стороне сота, третья цифра — количество печатного расплода на второй стороне сота; если на стороне сота имеются только открытые личинки, то они обозначаются буквами «от», а если только яйца, то буквой «я»). Любая очередная запись в пасечном журнале должна начинаться с даты текущего осмотра пчелиной семьи.

Пример рекомендуемой формы записей

Пчелиная семья № 17. Происхождение матки: порода среднерусская, линия — 7-18-К, материнская семья № 39, отцовская семья № 136, семья-воспитательница № 74, дата выхода матки из маточника 3 июня 1989 г., происхождение трутней, с которыми она спарилась, — из семьи № 41, способ контроля — инструментальное осеменение.

Особые отметки: длина хоботков у пчел — 6,32 мм (август 1989 г.), зимостойкость — хорошая, степень поражения нозематозом 12% (25 апреля 1990 г.).

10.04.1990. Семью выставили из зимовника, тщательно утеплили гнездо

12.04.1990. Очистили дно (2,5 стакана подмора)

15.04.1990. Беглый осмотр, отобрали два пустых сота

25.04.1990. 1,5 +3,0 0,1 1,2 0,8 +1,5 1,8 1,0 0,8 2,8=14,5 кг
— — — от 12 9 5 14 я — 75 кв
— — — я 15 13 7 от — — 8 улочек

М. в. (матку видели), гнездо сухое, поносных пятен нет

07.05.1990. 1,5 +1,8 2,5 0,1 0,8 0,6 1,2 1,4 0,7 0,6 +0,1 2,6= =13,9 кг
— — — 10+2 12+5 7 15 13 12 11 — от 139+7 кв
— — — от 4 10 12 9 15 9 — я 10 улочек

Пчелы чисто-серые, без желтизны, очень злы.

Знак «+» означает, что рамка подставлена пчелиной семье из запаса или из другой семьи, знак «—» что удалена из гнезда. В верхней строчке указано количество корма в сотах (кг), а во второй и третьей — количество печатного расплода в квадратах рамки-сетки (величина квадрата — 5×5 см).

Если на одной стороне сота есть и печатный и открытый расплод, регистрируется (с указанием количества) только печатный, если только открытый — ставят буквы *«от»*, если только яйца — букву *«я»*, рамка с искусственной вощиной обозначается либо буквами *«и. в»*, либо волнистой линией по вертикали с поперечной черточкой вверху. Печатный трутневый расплод записывается после печатного пчелиного через знак «+», если в соте совершенно нет меда, то на первом месте в столбике пишут 0,0, а если на одной из сторон сота совершенно нет никакого расплода, то ставят прочерк (—). Если семье подставляли пчел или расплод (или и то, и другое), то обязательно показывают, в каком количестве и из какой семьи.

По окончании очередного учета состояния пчелиных семей полученные данные обрабатывают и устанавливают при этом, сколько всего имеется в семье меда и печатного расплода.

Такой учет и наблюдения позволяют в конце сезона точно определить количество меда, собранного семьей как за сезон, так и за наиболее типичные периоды его, количество расплода, выращенного за определенные календарные периоды и в целом за сезон, количество сотов, отстроенных на искусственной вощине, характер проявления роевого инстинкта, количества меда, сложенного в расплодном и магазинном корпусах и т. д.

Наряду с пасечным журналом селекционер-пчеловод заполняет ряд других форм (журнал фенологических наблюдений, показания контрольных ульев, журнал изменения экстерьерных признаков, журнал учета пораженности пчел нозематозом, журнал посещения зимовника, итоговые ведомости весенней и осенней ревизий пчелиных семей, племенные карточки материнских и отцовских семей пчел, куда заносят данные о их происхождении в течение ряда последних генераций и т. д.).

Сохранение индивидуальности в развитии пчелиных семей — еще одно непременное условие для успешного проведения работы по селекции пчел.

На пасеке, где ведется работа по селекции пчел, недопустимо выравнивание силы пчелиных семей. Поэтому содержание пчел и уход за ними должны быть поставлены таким образом, чтобы вообще исключить возможность появления здесь сильно ослабевших пчелиных семей. Если же они и появятся, то их необходимо сразу же выбраковать. В крайнем случае может быть подсилено минимальное количество сильно ослабевших семей, если их матки действительно обладают теми качествами, из-за которых их надо сохранить. Необходимо помнить при этом, что как бы ни выделилась семья по продуктивным качествам, но если она была подсилена в текущий сезон за счет других, то ее уже нельзя отбирать для размножения по этим показателям.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ОСНОВНЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ПРИЗНАКОВ ПЧЕЛ

Для селекции наиболее важное значение имеют, прежде всего, признаки количественные, к которым относят и все те, которые являются хозяйственно полезными.

Зимостойкость. Оценивают путем сравнения данных главных осенней и весенней ревизий состояния пчелиных семей. При этом определяют:

количество семей, погибших и потерявших маток, в каждой группе;

количество корма, израсходованного семьей в целом и в пересчете на одну улочку зимовавших пчел (количество улочек зимовавших пчел определяется как сумма улочек, имевшихся на момент осенней и весенней ревизии, деленная на 2);

силу семьи после зимовки (количество подмора за зимний период или уменьшение количества улочек пчел в каждой семье, выраженное как в абсолютных показателях, так и в относительных, т. е. в процентах, или уменьшение живой массы пчелиной семьи, определяемое по разнице результатов взвешивания пчел осенью и весной (в специальном ящике);

опоношенность гнезд на момент главной весенней ревизии по пятибалльной шкале;

количество печатного расплода на день весенней ревизии (при более глубоком изучении зимостойкости принято определять сумму печатного расплода за три учета, проведенного в день ревизии, и еще дважды — через каждые 12 дней).

Опытные пчеловоды определяют силу семей и количество корма в их гнездах на момент осенней и весенней ревизий на глаз, а селекционеры-пчеловоды — раздельным взвешиванием пчел и сотов с кормом.

Чтобы определить на глаз количество меда, содержащегося в соте, надо иметь в виду следующее. Нормально отстроенный сот в рамке 435×300 мм, полностью залитый медом и запечатанный сверху донизу, содержит в себе 4 кг зрелого меда, а сот в рамке 435×230 мм—3 кг, магазинной рамке — около 2 кг.

Кроме того, на пасеках научных и опытных учреждений изучают динамику изменения нагрузки задней кишки у пчел в зимний период (взвешивание отпрепарированных частей кишечника на торзионных или аналитических весах по 50 штук от трех-пяти семей каждой группы 4—5 раз в течение зимовки) и динамику потребления корма семьями пчел в течение этого же периода (установка двух-трех контрольных ульев в каждой группе в зимовнике).

Сила пчелиных семей. На пасеках научных и опытных учреждений, а также племенных хозяйств силу пчелиных семей устанавливают по живой массе пчел или по количеству улочек, а количество печатного расплода учитывают в течение всего активного сезона с помощью рамки-сетки через каждые 12 дней.

Под «улочкой» имеют в виду количество пчел, плотно покрывающих сот с двух сторон или полностью заполняющих собою пространство между двумя соседними гнездовыми (расплодными) сотами. При размерах сота 435×300 мм (рамка Дадана-Блатта) в одной улочке, в зависимости от периода сезона, содержится 200—250 г пчел. Считается, что в 1 кг содержится примерно 10 тыс. пчел. Однако это можно считать справедливым только для тех пород, у которых масса тела одной пчелы составляет примерно 100 мг. К таким породам относятся темные европейские, среднерусские и итальянские пчелы.

Наиболее точный способ определения силы пчелиных семей — взвешивание, которое проводят трижды за сезон — во время весенней и осенней главных ревизий и перед началом главного медосбора. Для этого приготавливают специальный ящик (у переносного ящика на пять-шесть рамок снимают откидывающуюся на петлях крышку, вместо нее прибивают к нему полог из ткани, свободно свисающий на три стороны ящика, взвешивая его пустым, и обозначают на нем его массу в килограммах) и устанавливают для работы на точке либо технические, либо почтовые весы. Работу проводят рано утром до начала лёта пчел. Перед началом взвешивания каждой семье дают в леток одно и то же количество клубов дыма из дымаря, чтобы все они примерно одинаково наполнили зобики медом. В этом случае относительная прибавка массы в каждой семье (в процентах к истинной массе) будет практически одинаковой.

Раскрыв улей, стряхивают пчел со всех сотов в ящик и определяют на глаз, сколько их осталось на дне и внутренних стенках улья. Затем ящик с пчелами взвешивают. Из общей массы ящика с пчелами вычитают массу пустого ящика, к полученной разнице добавляют определенную на глаз массу тех пчел, которые остались в улье. Данные записывают в пасечный журнал и переходят к взвешиванию следующей пчелиной семьи. Поскольку перед взвешиванием пчелиных семей маток не изолируют, надо проявлять особую осторожность, чтобы не потерять или не придавить их.

Учет печатного расплода. Для учета печатного расплода пользуются рамкой-сеткой, которая разделена на квадраты 5×5 см. Поскольку площадь крышечки одной пчелиной ячейки составляет 0,25 см², а в 1 см² входит 4 ячейки, то в квадрате (5×5 см) умещается 100 пчелиных ячеек.

К каждой стороне сота, где имеется печатный расплод, прикладывают рамку-сетку и определяют его количество в квадратах 5×5 см (или в сотнях ячеек). По окончании каждого учета количество квадратов (или сотен ячеек) печатного расплода, имевшегося на разных сотах, суммируют и определяют, таким образом, сколько всего было его в семье. Эти учеты проводятся с самого начала сезона и до самого его конца через каждые 12 дней. Именно этот интервал между двумя очередными учетами выбран потому, что развивающаяся пчела в открытой ячейке пребывает 9 дней (3 дня — яйцо и 6 дней — незапечатанная личинка) и в запечатанной (личинка, предкуколка, куколка и имаго) — 12 дней (всего 21 день). Таким образом, весь печатный расплод, зарегистрированный в предыдущий учет, т. е. ровно 12 дней тому назад, к настоящему учету полностью превратится во взрослых пчел, а весь расплод, запечатанный в течение истекших 12 дней, еще будет находиться в этом качестве, т. е. ни одна пчела из него к моменту настоящего учета из ячейки не выйдет.

Следовательно, учитывая количество печатного расплода с весны до осени через каждые 12 дней, можно определить, сколько было выращено молодых пчел в данной семье за весь сезон (сумма всех учетов) или отдельные его периоды. Например, чтобы установить силу семьи на начало главного медосбора, достаточно суммировать количество печатного расплода за предшествующие ему три учета (пчелы, выведшиеся из расплода четвертого в обратном исчислении учета, до главного медосбора не доживут либо отомрут в самом его начале, не оказав существенного влияния на сбор меда).

Среднесуточную выкормку расплода определяют как частное от деления на 12 дней количества печатного расплода, имевшегося на день соответствующего учета.

Чтобы выявить среднесуточную яйценоскость матки в тот или иной период сезона, с помощью рамки-сетки учитывают количество всех яиц, имеющихся в гнезде на интересующую пчеловода-селекционера дату и делят его на 3. Количество отложенных яиц всегда бывает выше фактически выкормленного расплода.

Затем вычерчивают график развития семьи (или группы семей) за истекший период, где на оси ординат откладывают показатели количества печатного расплода, а по оси абсцисс — даты учетов состояния пчелиных семей, выполнявшихся в течение сезона, а также сроки похолоданий, дождливых периодов, поддерживающих и главного медосборов и т. д.

Такие графики позволяют сделать анализ развития семей (сроки и интенсивность весеннего развития семей, изменения в темпах этого развития в зависимости от весеннего или ранне-

летнего похолодания или от наступившего поддерживающего медосбора, уровень и сроки самого интенсивного выращивания расплода в связи со сроками главного медосбора и т. д.).

Ройливость. Определяют по появлению роевых маточников, их количеству в семье и самому факту роения. При сравнении групп пчелиных семей по этому признаку рассчитывают для каждой из них процент семей, находившихся в роевом состоянии, фактически роившихся, и количество роевых маточников, закладываемых в среднем на одну семью пчел, из числа находившихся в роевом состоянии.

Научные и опытные учреждения по пчеловодству, селекционеры пчелоразведенческих хозяйств, кроме того, должны определять время и условия возникновения и прекращения роевого состояния (сила семей, количество корма, печатного и открытого расплода, характер и сила медосбора на момент возникновения и прекращения роевого состояния), продолжительность роевого периода, снижение уровня выращивания расплода и строительства сотов, а также эффективность использования медосбора под влиянием роевого состояния, способность переключаться из роевого состояния в рабочее под влиянием тех или иных противороевых приемов.

Эффективность использования типичных для данной местности условий медосбора. Учитывают запасы меда в гнездах, одновременно с учетами печатного расплода через каждые 12 дней в течение всего сезона. При этом подробно характеризуют каждый из выделяемых периодов медосбора (видовой состав медоносных растений и степень их концентрации на территории вокруг пасеки, силу и устойчивость выделения нектара, характер—моно- или полифлерный, удаленность источников медосбора от пасеки и т. д.).

Расчеты количества меда, собранного пчелиными семьями различных групп за отдельные периоды сезона, можно также проводить на основе показаний контрольных ульев, которые устанавливают по два-три, в крайнем случае, по одному в каждой группе.

Показания контрольных ульев надо оформить в конце сезона в виде отдельного графика.

Медопродуктивность. Определяют по валовому выходу меда от данной семьи пчел за истекший сезон.

Валовой выход — общее количество меда, собранного семьей пчел за сезон (отобранный для откачки, для создания страхового фонда или для передачи другим семьям и оставленный в гнезде в качестве кормовых запасов).

Количество меда, отбираемого от семей пчел или оставляемого в гнездах, определяют с помощью пружинных весов — динамометра, вычитая из общей массы рамки массу рамки с пустым сотом (рамка размером 435×300 мм с пустым сотом среднего возраста весит в среднем 500 г, а магазинная полурамка — 300 г). При использовании рамок других размеров медопродуктивность можно установить, взвесив вместе 40—50 рамок и разделив общую массу их на количество взвешенных.

Кроме того, количество отобранного меда можно определить, взвешивая вместе до и после откачки меда все отобранные из данной семьи соты.

Необходимо рассчитать также, сколько меда собрала каждая пчелиная семья (на 1 кг пчел, участвовавших в медосборе). На основании этого показателя определяют приспособленность пчелиной семьи к тому или иному типу медосбора: чем больше в сравнении с другими семьями соберет она меда на 1 кг пчел, участвовавших в главном медосборе, тем выше ее приспособленность к условиям медосбора этого типа. Количество пчел, участвовавших в медосборе, определяют взвешиванием пчелиных семей в начале главного медосбора, или суммированием количества печатного расплода, имевшегося в гнездах пчелиных семей на последние три учета, предшествовавшие главному медосбору, или в улочках.

Воскопродуктивность. Определяют по количеству сотов, отстроенных семьей пчел на искусственной вощине в течение сезона. Для более точной оценки учитывают воск, полученный при чистке гнезд, рамок, распечатывании медовых сотов.

Эффективность сбора пыльцы с растений определенного вида. Определяют путем анализа приносимых пчелами обножек, собранных при наличии конкурентной пыльценосной флоры. Для этого на ульи навешивают пыльцеуловители, и после того, как пчелы к ним привыкнут, включают решетки для сбора пыльцы. Обножки, собранные в течение дня или за интересующие исследователя периоды времени, собирают в пронумерованные пакеты (от каждой пчелиной семьи отдельно) и высушивают. После этого содержимое каждого пакета разбирают сначала по цвету, а затем исследуют под микроскопом и идентифицируют обножки по стандартным препаратам пыльцы или по изображениям пыльцевых зерен в атласах, подсчитывая количество обножек каждого обнаруженного вида и взвешивая ее раздельно по видам. После этого определяют процент обножек каждого вида относительно всех остальных видов (по количеству и массе). Отдельно устанавливают количество, массу и процент полифлерных, т. е. смешанных обножек.

Во время сбора образцов пыльцы необходимо тщательно обследовать местность вокруг пасеки в радиусе 3 км и определить видовой состав цветущих пыльценосов и, хотя бы примерно, количественное соотношение этих видов.

Сопоставление данных о запасах (хотя бы примерных) пыль-

цы различных видов, имеющихся в природе, с фактическим соотношением обножки различных ботанических видов, собранной отдельными пчелиными семьями или их группами, позволяет выявить те из них, которые в большей мере, чем другие, предпочитают собирать пыльцу с растений каких-то определенных видов.

Масса взрослых особей (только что вышедших из ячеек). Определяют на торзионных или аналитических весах. Для удобства взвешивания рабочих пчел, маток и трутней помещают в предварительно взвешенные патрончики из бумаги или фольги и после взвешивания из общей массы вычитают массу патрона. Гораздо проще, если это позволяют условия работы, взвешивать их без патрончиков после предварительной анестезии.

Масса яиц. Определяют следующим образом. Отложенные маткой яйца из ячеек извлекают гусиным пером с заостренным концом и взвешивают по 10 штук за один прием на аналитических весах с точностью до 0,01 мг.

Последние работы НИИ пчеловодства (В. Т. Бородачева, А. Е. Тимошинова) дают основание полагать, что масса яиц, из которых выводятся матки, может служить косвенным признаком для ранней оценки их потенциальной яйценоскости (чем крупнее яйцо, из которого была выведена матка, тем больше ее масса, количество трубочек в ее яичниках и плодовитость).

Определение количества яйцевых трубочек у маток. У маток, обработанных смесью Буэна и хранившихся в 70%-ном растворе спирта, отделяют под микроскопом (увеличение 2×8) правые яичники и помещают в краситель гематоксилин (по Майеру) на 24—48 ч. После этого яичники помещают: в бюкс с 70%-ным раствором этилового спирта — на 1 ч; в бюкс с 90%-ным раствором этого спирта — на 1 ч; в бюкс со 100%-ным спиртом (его готовят, обезвоживая 96%-ный спирт обожженным $CuSO_4$) — на 30 мин (2 раза).

Обезвоженные спиртом яичники переносят в бюкс с ксилолом на 30 мин (2 раза).

Готовят специальную кашицу, состоящую из 1 части ксилола и 1 части парафина. В эту кашицу помещают яичники и выдерживают 3—4 ч при температуре 36—38 °С в термостате. После этого препараты перекладывают в парафин I (лучше готовить парафин с добавлением 5% воска) и выдерживают в термостате при температуре 60 °С в течение 30 мин, а затем — в парафин II (без воска) при том же режиме. Для работы подготавливают часовое стекло. На стекло наносят слой глицерина и тщательно растирают. В часовое стекло наливают парафин и теплым пинцетом (он находится в термостате) переносят яичники из парафина II в парафин на часовое стекло. Когда парафин на стекле застынет, весь пласт разрезают на отдельные блоки. На

микротоме из блоков приготовляют срезы яичников толщиной от 8 до 16 мкм. При этом следят (под микроскопом), чтобы срезы были сделаны перпендикулярно яйцевым трубочкам. Срезы помещают в дистиллированную воду при температуре 36—37 °С, чтобы они выпрямились. Приготовленное предметное стекло подводят под срез и накрывают препарат покровным стеклом. Предметные стекла вставляют в проектор и проецируют срезы на экран. На экране подсчитывают число яйцевых трубочек в яичнике. Можно также подсчет трубочек на гистологическом срезе вести под микроскопом.

Иногда используется более простая методика подсчета количества яйцевых трубочек, по которой яичники расщепляют под микроскопом препаровальными иглами и подсчитывают их.

Злобливость, реакция на феромон тревоги (изопентилацетат). Callins, Rinderer, Harbo, Brown (1984) использовали следующую методику оценки этого признака. В садковых опытах подсчитывали первоначальную активность по количеству пчел, передвигающихся в клеточке, и фиксировали время, в течение которого пчелы реагировали на присутствие изопентилацетата (0,03 мл ИПА в концентрации 1 : 10 в парафиновом масле, нанесенном на пробку, помещенную под садком).

В полевом опыте феромон тревоги разбрызгивали на леток и отмечали время появления сторожевых пчел. Через 30 с пчелиную семью беспокоили бомбардировкой шаром из рогатки. В течение следующих 60 с с помощью механического приспособления раскачивали два голубых замшевых лоскута (5×5 см), которые потом устанавливали перед летком на 30 с. Фиксировали время первой атаки и время окончательной картины через 90 с по количеству жал, оставленных в лоскутах.

Устойчивость пчел к заболеваниям. Известно, что устойчивость пчел к тем или иным заболеваниям передается по наследству. Однако получить точные данные об уровне естественной резистентности пчелиных семей к тому или иному инфекционному или инвазионному заболеванию можно только в результате строго дозируемого заражения их соответствующим возбудителем и последующего подсчета погибших и заболевших личинок, куколок или взрослых особей. Более того, эффективная методика заражения и определения резистентности может быть разработана лишь в результате глубокого и всестороннего изучения механизма резистентности пчел к конкретному заболеванию (Ротенбулер и Холст).

Поскольку такая методика, основанная на массовом заражении пчелиных семей, связана с большим риском (гибель семей или значительное их ослабление), ее применяют крайне редко.

Большинство пчеловодов-селекционеров, для которых основ-

ная цель работы заключается в улучшении продуктивных качеств пчелиных семей, стремятся к тому, чтобы отбираемые для размножения семьи были или совершенно свободны от каких-либо заболеваний (например, от гнильцов), или, в крайнем случае, были поражены ими в наименьшей степени (нозематоз, варроатоз).

Диагностика нозематоза. Отбирают по 50—60 пчел от каждой пчелиной семьи. Брюшко или среднюю кишку каждой пчелы (в лаборатории) заливают 1 мл воды и растирают пестиком в ступке. Каплю полученной суспензии исследуют под микроскопом при увеличении ×400. Подсчитывают общее число пчел со спорами в каждой пробе (экстенсивность поражения) и количество спор в поле зрения микроскопа по каждой пчеле (интенсивность поражения).

Диагностика гнильцовых заболеваний. Проводят по клиническим признакам. При американском гнильце личинка оседает на нижнюю стенку ячейки, превращается в вязкую гнилостную массу коричневого цвета с запахом столярного клея.

При европейском гнильце личинки теряют перламутровый блеск, становятся влажными, оплывают. Тягучесть слабая, личинка издает кислый запах, высыхая, превращается в темно-бурые корочки.

При подозрении на гнильцы вырезают образцы сотов с больными личинками размером 10×15 см и отправляют в ближайшую ветбаклабораторию.

Диагностика варроатоза. Существует несколько способов отбора проб и диагностики (метод бюксов, метод смыва, метод «эфир-диагностики»). Каждый из них имеет свои преимущества и недостатки.

Заклещеванность (степень поражения) определяют делением количества клещей на количество пчел в пробе и выражают в процентах. Слабая степень поражения до 2 клещей, средняя — до 4, сильная — свыше 4 клещей на 100 пчел или 100 ячеек трутневого расплода.

Методика определения «санитарных» способностей пчел. Способность пчел быстро удалять из сотов и улья трупики погибших личинок, куколок и пчел, называемая еще «гигиеническое» поведение, представляет собой один из механизмов их резистентности к тем или иным заболеваниям (прежде всего — расплода). Для оценки этой способности была предложена методика (Ньютон, 1975, Холм, 1978), не связанная с необходимостью искусственного заражения расплода или пчел тем или иным заболеванием, что позволяет ее рекомендовать к применению. Суть методики заключается в следующем. Из сота с запечатанным расплодом вырезают кусок размером 10×10 см, помещают его на несколько часов в морозильную камеру холодильника,

чтобы расплод погиб, и вставляют в то отверстие в соте, откуда он был вырезан. В течение 5 дней (каждый день) внимательно осматривают этот кусок сота и подсчитывают процент ячеек, освобожденных от погибшего расплода за истекшие сутки. Семьи, быстрее других удаляющие погибший расплод, используют в качестве материнских и отцовских, контролируют спаривание маток и трутней с помощью инструментального осеменения. Полученные от этого спаривания дочерние семьи оценивают подобным образом. Именно таким способом Холму (1985) удалось получить линии пчел, отличающиеся повышенной устойчивостью к перицистисмикозу.

Оценка экстерьера. Данные о размерах экстерьерных признаков необходимы для изучения систематики пчел, определения породной принадлежности в процессе селекционной работы, а также для контроля за качеством особей. Приоритет в разработке методики изучения и измерения отдельных хитиновых частей пчел принадлежит Г. А. Кожевникову (1900). Пересмотрев имевшиеся в то время единичные сведения, касающиеся измерения пчел, он сформулировал целый ряд новых положений. Г. А. Кожевников разваривал хитиновые части пчел в едком кали, делал препараты, измерял под микроскопом с помощью окуляр-микрометра (с точностью до $^1/_{40}$ мм) расстояние от переднего края тергита до заднего в каждом членике отдельно и суммировал результаты. Благодаря таким промерам были выявлены различия между породами пчел по величине брюшка.

Г. А. Кожевников измерял также крылья, хоботок, голову и верхние челюсти пчел. Он отметил, что жилкование крыльев имеет существенное значение для характеристики пчел, однако рассматривал лишь форму ячеек, образуемых этими жилками, без цифровых данных, характеризующих эту форму.

Г. А. Кожевников сделал вывод о том, что количество прицепок (зацепок) на переднем крае заднего крыла также имеет систематическое значение, вместо подсчета рядов волосков на первом членике задней лапки предложил измерять длину и ширину этого членика и брать для характеристики пчел отношение длины к ширине, впервые предложил методику промеров восковых зеркалец.

В. В. Алпатов применил, пожалуй, впервые для анализа промеров пчел вариационно-статистический метод. Особое внимание было уделено изучению длины хоботка пчел в связи с географической широтой местности (А. С. Михайлов, 1924, В. В. Алпатов, 1925).

В настоящее время в нашей стране для изучения экстерьера пчел широко и повсеместно применяется методика, изложенная В. В. Алпатовым (1948) в книге «Породы медоносной пчелы».

Разные исследователи, занимающиеся изучением экстерьера

пчел, вносили свои коррективы, делали порой необоснованные отступления от методики В. В. Алпатова. Все это приводило к тому, что получаемые данные часто оказывались несопоставимыми.

Таким образом, назрела необходимость внести уточнения и дополнения в данные методики.

Для анализа экстерьера отбирают молодых, только что вышедших из ячеек пчел — по 50 особей. Этих пчел легко отличить по густому, более светлому, чем у взрослых особей, опушению. Живых пчел необходимо фиксировать, обваривая их крутым кипятком или подвергая воздействию паров серного эфира, чтобы они выбросили хоботки. В противном случае хоботки останутся изогнутыми и их невозможно будет измерить. После фиксации пчел завязывают в марлевый узелок, в который помещают кусочек плотной бумаги с указанием простым, химическим или цветным карандашом (чернильной или шариковой ручками нельзя, т. к. надписи растворяются в консервирующем растворе) номера пчелиной семьи, от которой была отобрана проба пчел, и даты отбора пробы.

Узелки с пробами складывают в широкогорлую бутылку или стеклянную банку, заливают доверху 70%-ным раствором этилового спирта, тщательно закупоривают и хранят до препарирования. Измерения проводят под бинокулярным микроскопом (МБС-1, МБС-2, МБС-9) с помощью окуляр-микрометра. Длину крыла измеряют под увеличением ×10, а все остальные признаки под увеличением ×20.

Линейные промеры, выполненные в делениях окуляр-микрометра, переводят затем в миллиметры, а индексы выражают в процентах.

Наиболее важными для промеров являются следующие признаки рабочих пчел.

Длина хоботка. Точная количественная характеристика этого признака получается при сложении трех указанных на рис. 11 промеров. Этот признак необходим при определении породной принадлежности пчел. Он также имеет самостоятельное селекционное, биологическое и хозяйственное значение: пчелы, обладающие более длинным хоботком, способны доставать нектар из нектарников цветков, расположенных более глубоко. В значительной мере подвержен сезонным изменениям, что необходимо учитывать во избежание ошибок.

Длина и ширина правого переднего крыла (рис. 12). Данные о размерах крыла необходимы для определения породной принадлежности пчел. Некоторые исследователи связывают длину крыла с потенциальной способностью пчел к сбору корма. Так, Рагим-заде (1975) предложил использовать для характеристики этой способности индекс линейной грузо-

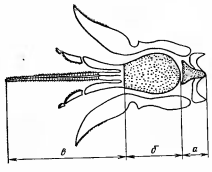


Рис. 11. Промеры *а*, *б*, *в* дают в сумме длину хоботка

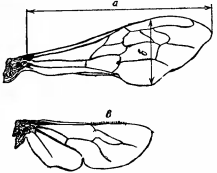


Рис. 12. Промеры длины (*а*), ширины (*б*) переднего крыла и зона зацепок (*в*) заднего крыла

подъемности (ИЛГ), выражающийся отношением длины крыла к суммарной длине третьего и четвертого тергитов.

Количество зацепок на заднем крыле. Этот признак (см. рис. 12) используется не очень широко, но представляет большой интерес в связи с тем, что не подвержен сезонным изменениям (А. С. Михайлов, 1927).

Кубитальный индекс. Определяется отношением длины жилки *«а»* к длине жилки *«б»* третьей кубитальной ячейки переднего крыла (рис. 13) и выражается в процентах. Жилки *«а»* и *«б»* измеряются как расстояние между точками *x*, *y* и *z*. Признак изучается для определения породной принадлежности пчел, практически не подвержен сезонным изменениям, слабо коррелирует с остальными экстерьерными признаками.

Длина и ширина третьего тергита. Длину тергита (как и стернита) принято брать по оси тела пчелы, в связи с чем она оказывается меньше ширины. Ширину удобнее опре-

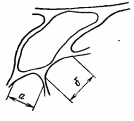


Рис. 13. Промеры длины жилок (*а*) и кубитальной ячейки (*б*) переднего крыла

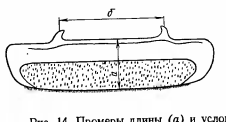


Рис. 14. Промеры длины (*а*) и условной ширины (*б*) третьего тергита

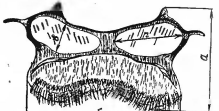


Рис. 15. Промеры длины (*а*) и ширины (*б*) третьего стернита, длины (*в*) и ширины (*г*) воскового зеркальца

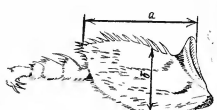


Рис. 16. Промеры длины (*а*) и ширины (*б*) первого членика задней ножки

делять не абсолютную, а условную, как расстояние между выступами тергита (рис. 14). Некоторые исследователи измеряют также второй, четвертый и пятый тергиты, приводя данные по сумме их длин, однако необходимости в этом нет.

Размеры третьего тергита хорошо коррелируют с общими размерами и массой тела пчел и могут служить надежными критериями для определения породной принадлежности пчел и их качества.

Длина и ширина третьего стернита (рис. 15). Поскольку размеры стернита хорошо коррелируют с размерами тергита, для ускорения оценки материала можно ограничиться промерами лишь одного из этих признаков.

Длина и ширина воскового зеркальца. Промеры выполняются на третьем стерните (см. рис. 15). При этом толщина окаймляющей зеркальце кромки не должна учитываться; точки отсчета необходимо брать на внутренней ее стороне, чтобы определить «чистые» размеры зеркальца. Размеры воскового зеркальца коррелируют с размерами стернита и могут говорить о потенциальной воскопродуктивности пчел.

Длина и ширина первого членика правой задней ножки (рис. 16). В настоящее время большое значение придается не абсолютным промерам его длины и ширины, а вычисляемому на их основе тарзальному индексу.

Тарзальный индекс (индекс широколапости). Этот признак определяется отношением ширины первого членика правой задней лапки к его длине (в %). Признак практически не подвержен сезонным влияниям и может успешно использоваться для определения породной принадлежности пчел.

Дискоидальное смещение (по Гётце, 1964). Шкала с делениями окуляр-микрометра совмещается с осевой линией радиальной ячейки (рис. 17). Перпендикулярная счетной шкале

линия должна проходить через пересечение самой длинной жилки кубитальной ячейки с нижней жилкой радиальной ячейки. Если перпендикуляр проходит через точку Е, это свидетельствует о нейтральном (нулевом) дискоидальном смещении; если он окажется «внутри» дискоидальной ячейки (слева от точки Е) — дискоидальное смещение положительное (+); «за пределами» ячейки (справа от точки Е) — отрицательное (—).

Помимо вышеописанных имеется еще целый ряд признаков, которые имеют либо самостоятельное хозяйственное значение (положительное или отрицательное), либо положительно или отрицательно коррелируют с признаками, имеющими непосредственное хозяйственное значение, либо относятся к категории биологических, которые характеризуют принадлежность пчел к той или иной породе. Наиболее известные из этих признаков следующие:

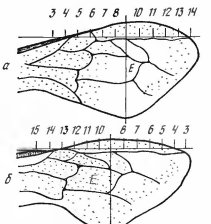


Рис. 17. Дискоидальное смещение: *а* — положительное; *б* — отрицательное

количество запасаемой перги, молочка, откладываемого в маточные мисочки, прополиса, откладываемого внутри гнезда и у летка к концу сезона, количество и характер складывания меда в магазинной и расплодной частях гнезда;

наличие восковых перемычек между сотами, характер печатки меда, чистота гнезда, инстинкт защиты гнезда, продолжительность жизни пчел, дальность полета, острота обоняния, точность ориентации в пространстве и отсутствие блуждания пчел, предприимчивость в отыскании источников корма, поведение пчел на сотах, вынутых из гнезда для осмотра;

окраска тела пчел, ширина полос опушения на брюшке, густота опушения и длина волосков, диаметр пчелиных и трутневых ячеек, отстраиваемых без вощины, объем маточников, сроки выращивания и изгнания трутней, «тихая» смена и сожительство маток, скорость отрутнивания рабочих пчел после потери матки, химический состав меда и т. д.

Совершенно очевидно, что значение каждого из перечисленных выше признаков определяется, прежде всего, конкретными условиями, задачами выполняемой селекционной программы.

Расчет объема выборки. При планировании эксперимента необходимо заранее определить объем выборки, достаточный для получения достоверных данных. Заниженный объем выборки приведет к получению искаженных, случайных результатов, а слишком большой — потребует дополнительных затрат труда и времени на проведение эксперимента.

Еще до закладки опыта, в большинстве случаев, экспериментатор из личных наблюдений или по литературным источникам имеет предварительные сведения об изменчивости (C_v, σ) изучаемого признака. Изменчивость признака σ можно определить приблизительно, разделив его лимит на 6, т. е.

$$\sigma = \frac{x_{max} - x_{min}}{6}.$$

Располагая данными об изменчивости признака, а также установив необходимую точность опыта и его достоверность, определяют объем выборки.

В различных пособиях можно найти разные формулы, базирующиеся на одном и том же принципе. Так, Е. К. Меркурьева (1970) предлагает следующую простую формулу:

$$n = \frac{C_v^2 t^2}{E},$$

где C_v — коэффициент изменчивости, t — критерий достоверности при том или ином уровне вероятности ($t_{0,95} = 1,96$; $t_{0,99} = 2,276$; $t_{0,999} = 3,291$). E — допустимая процентная ошибка.

Пример. Определить количество пчел в пробе для изучения их экстерьера, если планируется вести работу на уровне $t_{0,999} = 3,291$, при ошибке E = 2%. По предварительным расчетам известно, что мерные экстерьерные признаки имеют C_v на уровне 3%. Подставив эти данные в приведенную формулу, получим:

$$n = \frac{3^2 \times 3,291^2}{2} = 24.$$

Таким образом, при очень высоких требованиях точности и достоверности проба из 24 рабочих пчел вполне объективно и достоверно характеризует экстерьер всей пчелиной семьи, и препарировать 50 пчел, как это часто рекомендуется, нет необходимости.

Для получения достоверной разницы между средними арифметическими можно использовать формулу:

$$n = \frac{2t^2}{d^2},$$

где t — уровень вероятности, d — отношение планируемой точности Δ параметра к его σ, т. е.

$$d = \frac{\Delta}{\sigma}.$$

Пример. Определить численность дочернего потомства для оценки маток по медопродуктивности их дочерей, если σ признака равна 5 кг, точность Δ установлена в размере 3 кг при критерии достоверности $t_{0,95} = 1,96$. Подставив эти данные в формулу, получим:

$$n = \frac{2 \times 1,96^2}{\left(\frac{3}{5}\right)^2} \approx 21.$$

Таким образом, при заданных параметрах точности и достоверности в испытаниях маток по качеству потомства достаточно иметь в дочерних группах по 21 пчелиной семье. Разумеется, при повышении уровня критерия достоверности и планируемой точности опыта искомая величина возрастает.

Так, при $t_{0,99} = 2,576$ она составит уже 37 пчелиных семей. Однако в исследованиях биологической и зоотехнической направленности бывает достаточно ограничиться $t_{0,95}$. Пользуясь приведенными формулами, можно рассчитать необходимый объем выборки и для других изучаемых признаков.

МЕТОДЫ РАЗВЕДЕНИЯ ПЧЕЛ

Известны следующие основные методы разведения: гибридизация, чистопородное разведение и скрещивание. Некоторые авторы в качестве самостоятельного метода разведения выделяют еще и разведение по линиям, другие же, в том числе и авторы настоящей книги, считают возможным рассматривать его в контексте чистопородного разведения, несмотря на то что иногда скрещиваются и линии, относящиеся к разным породам.

Гибридизация. При гибридизации спаривают животных разных видов. До настоящего времени не удалось получить гибридов от скрещивания медоносной пчелы с другими видами рода Apis, даже с таким, самым близким к ней видом, как Apis cerana. Инструментальное осеменение также не позволило преодолеть биологическую несовместимость этих двух видов.

Чистопородное разведение. Самый распространенный метод разведения пчел. При чистопородном разведении спаривающиеся трутень и матка относятся к одной и той же породе. Цель чистопородного разведения — сохранить и улучшить продуктивные качества данной породы. Чистопородное разведение — един-

ственный способ сохранить ценный генофонд медоносной пчелы, т. е. пород и популяций, составляющих данный вид.

Чистопородность пчел, т. е. их принадлежность к какой-то определенной породе, устанавливают на основе племенных записей о происхождении данной пчелиной семьи в пасечном журнале либо в специальной карточке, а также анализа ее признаков на их соответствие стандарту данной породы (поведение, злобливость, окраска тела и другие экстерьерные признаки, характер печатки меда, зимостойкость, ройливость и т. д.). Пчелиные семьи, у которых при бонитировке были выявлены признаки двух или более пород, чистопородными считаться не могут и относятся к помесям, полученным в результате бессистемной метизации (тем более, если не имеется записей о их родословной).

Все наиболее ценные породы пчел совершенствуются, прежде всего, на основе чистопородного разведения. Чистопородные пчелиные семьи нужны не только для хозяйственного использования именно в этом качестве и дальнейшего сохранения данной породы в «чистом» виде, но и как исходный материал для различных способов скрещивания (промышленного, переменного, воспроизводительного и т. д.). Чем выше размах изменчивости основных хозяйственно полезных признаков пчелиных семей, используемых в качестве исходного материала для чистопородного разведения, тем выше и эффект такой работы.

Чистопородное разведение может основываться как на неродственном спаривании (аутбридинге), так и на родственном (инбридинге). Совершенствование районированной породы пчел на основе чистопородного разведения (включая разведение по линиям и применение инбридинга) называется аналитической селекцией.

С помощью аналитической селекции проводились и проводятся работы по улучшению среднерусской, кавказской, карпатской и дальневосточной пород пчел (СССР), краинской (Чехо-Словакия, Германия, Венгрия), итальянской (США, Италия, Финляндия) и др.

При чистопородном разведении, особенно в случае применения линейного разведения, возникает проблема отрицательных последствий инбридинга.

Инбридинг — система спаривания самца и самки, находящихся в родстве. Степень этих связей характеризуется коэффициентом инбридинга, который, в свою очередь, демонстрирует уровень гомозиготности организма, полученного в результате такого спаривания. Усиление инбридинга способствует возрастанию гомозиготности получаемого потомства и снижению размаха изменчивости его признаков. Инбридинг довольно широко применяется в селекции пчел, как самое эффективное

средство выявления и закрепления в потомстве наиболее ценных комбинаций желательных генов. Без инбридинга невозможно создать новые линии. В зависимости от условий и задач селекционной работы используют различные формы инбридинга (тесный, умеренный, отдаленный). В случае применения самых элементарных методов селекционной работы, например массового отбора в пчеловодстве, ни одна форма инбридинга недопустима, т. к. может вызвать инбредную депрессию (снижение жизнеспособности, плодовитости, продуктивности, устойчивости к заболеваниям и неблагоприятным факторам внешней среды и т. д.).

Фогель провел впервые родственное спаривание на египетских пчелах и установил, что при этом сокращалось количество пчелиного расплода и увеличивалось количество трутневого, а к 6—7-му поколению семьи стали совсем нежизнеспособными. Аналогичные результаты на краинской пчеле получил Виддель.

Маккензен (1956), применяя схему инбридинга брат×сестра, с помощью инструментального осеменения пчелиных маток в течение ряда последовательных поколений зафиксировал, что в седьмом инбредном поколении жизнеспособность расплода снизилась до 30%, экстерьерные признаки уменьшились на 2—10%, а их изменчивость резко ограничилась. Эти семьи не могли существовать самостоятельно (без подсиливания). В. Д. Хижа (1976) показал, что спаривание с помощью инструментального осеменения по схеме брат×сестра в течение трех последовательных поколений вызывало заметное снижение выживаемости диплоидного расплода уже начиная с первого инбредного поколения (в третьем поколении выживаемость личинок по отдельным линиям колебалась в пределах 60—73%). У гаплоидных личинок процесс снижения выживаемости начинался на одно поколение позже, т. е. со второго инбредного поколения. У всех особей последовательно снижались также масса тела и величина экстерьерных признаков, у маток — количество трубочек в яичниках.

Кепеня (1976) получил пять последовательных генераций маток, инструментально осеменявшихся спермой трутней племянников, и наблюдал при этом соответствующее снижение плодовитости маток, а также продолжительности жизни рабочих пчел (на 21,7% у особей от маток четвертого инбредного поколения). В опыте Брюкнера (1980) продолжительность жизни инбредных пчел была короче, чем у гибридных, а процент нежизнеспособных яиц, откладываемых их матками, — значительно выше.

В опытах Морица (1981, 1987) продолжительность жизни трутней, дальность их полета, устойчивость к пониженным температурам воздуха и количество образуемой спермы находились

в обратной корреляции со степенью инбридинга их маток-матерей.

В тех случаях, когда применение инбридинга, особенно тесного (например, при выведении новых линий), становится не только желательным, но и неизбежным, прибегают к специальным мерам, ограничивающим опасность инбредной депрессии (создание наилучших условий выращивания потомства, жесткая выбраковка всех особей с признаками ослабления жизнеспособности и т. д.). Однако итальянские пчелы, размножающиеся «в себе» с 1885 г. на о. Кенгуру (Австралия) в условиях абсолютной изоляции от каких бы то ни было других пчел, до сих пор не проявляют каких-либо признаков инбридинг-депрессии.

Надо полагать, что отсутствие сколь-нибудь заметной инбридинг-депрессии при таком длительном разведении «в себе» первоначальной популяции пчел стало возможным лишь потому, что некогда завезенные сюда семьи не находились в тесном родстве. Если это так, то первоначально завезенная популяция смогла до настоящего времени сохранить все половые аллели, каким-то образом избегая инбридинга и потери отдельных аллелей. Видимо, при естественном спаривании маток и трутней действуют механизмы, ограничивающие степень инбридинга или его отрицательное воздействие.

Альбер (1955) не наблюдал отрицательных последствий инбридинг-депрессии на семьях пчел, населяющих Липарские острова (было завезено 82 семьи).

Выводившиеся молодые матки, естественным способом спаривавшиеся с трутнями, не давали пестрого расплода. Мы вправе допустить в качестве одной из возможных гипотез, что у маток и трутней существует какой-то механизм, позволяющий избегать полового партнера-родственника и спариваться (при наличии выбора) только с неродственным партнером.

Эффективное применение инбридинга в селекционных работах возможно лишь при условии строгого учета его степени и коэффициента у размножаемых семей. Для этого необходимо, прежде всего, составить для каждой из них родословную, в которой были бы указаны все ее предки, как минимум, в четырех-пяти нисходящих поколениях. Степень инбридинга определяют по методу Шапоружа, указывая те ряды в родословной, в которых находится один и тот же общий предок. Ряд отца и матери в родословной считается первым, дедов и бабок — вторым и т. д. Сначала записывают римскую цифру, указывающую на ряд этого предка в материнской стороне родословной, а затем — в отцовской. Например, если предок, на которого был осуществлен инбридинг, в материнской (левой) половине родословной находился во втором ряду, т. е. был дедом анализируемого животного, а в отцовской (правой) половине — в третьем,

т. е. был прадедом, то соответствующая запись будет выглядеть, как II—III. Если же один и тот же предок повторяется только в одной половине родословной, то ряды предков, в которых он встречается, обозначаются также римскими цифрами, но не через тире, а через запятую. Отсутствие этого предка в правой или левой половине родословной обозначается знаком 0. Например, если он встречается только в правой (отцовской) половине родословной во втором и третьем рядах, то соответствующая запись будет выглядеть как 0—III, II.

Если животное получено в результате инбридинга на одного предка, то такой инбридинг называется простым, а если на двух и более предков — комплексным.

Используя метод Шапоружа применительно к семье медоносных пчел, необходимо вносить коррективы, вытекающие из ее специфики и заключающиеся в том, что она одновременно может быть использована и как материнская, и как отцовская, и что трутень развивается из неоплодотворенного яйца, полностью воспроизводя генотип матери.

Степень инбридинга характеризует коэффициент (F_k), который вычисляют по формуле Райта, как показатель нарастания гомозиготности в процессе родственного разведения.

Разведение по линиям—высшая форма чистопородного разведения.

Преимущественное внимание, уделяемое селекционной работе с линиями, объясняется тем, что самцы домашних животных оставляют значительно больше потомков, чем самки. Поэтому выдающийся по продуктивным и племенным качествам самец-производитель, полученный в процессе этой работы, оказывает на селекционный прогресс породы положительное влияние, которое многократно превосходит значение самой ценной самки-родоначальницы.

В пчеловодстве линией принято считать группу семей пчел, происходящих по материнской стороне родословной от выдающейся матки-родоначальницы. В связи с тем, что пчелиная матка оставляет потомков несравнимо больше, чем трутень, что контроль над спариванием ее с трутнями сильно затруднен и потому учет происхождения пчелиных семей по отцовской стороне родословной из-за этого часто невозможен, а также потому что после спаривания с первой же маткой трутень погибает, предпочтение отдается женским линиям.

Различают линии генеалогические, заводские, инбредные и специализированные.

Под генеалогической (или формальной) линией имеют в виду все потомство ее родоначальника, не подвергавшееся воздействию селекционной работы.

Заводская линия — это группа высокопродуктивных

особей в пределах одной породы, происходящих от одного выдающегося предка-родоначальника, которые сохраняют сходство с ним по основным хозяйственно полезным признакам, поддерживаемое целенаправленным отбором и подбором, а также родственным спариванием и отличаются по этим признакам от других особей данной породы.

К линии относят только сходных с ее родоначальником особей, соответствующих требованиям целевого стандарта для данной линии и используемых в качестве племенных.

Процесс формирования заводской линии складывается из следующих этапов: выявление родоначальника; однородный подбор к нему главным образом неродственных, но близких по типу самок; применение умеренного инбридинга и его чередование с неродственным спариванием в процессе дальнейшего разведения; выявление продолжателей линии, формирование ее ветвей и т. д. Умеренный инбридинг может вестись не только на родоначальника линии, но и на одного из его лучших продолжателей. В отдельных случаях допустим тесный инбридинг.

Заводская линия должна отличаться комплексом присущих ей продуктивных качеств, а также определенной племенной ценностью, т. е. способностью устойчиво передавать эти качества от поколения к поколению. Для стабильной передачи улучшенных признаков потомкам линия должна отличаться довольно высоким уровнем гомозиготности, но еще не угрожающим появлением инбридинг-депрессии.

Линии представляют собою основные элементы, слагающие породу. Чем больше в породе линий, тем меньше опасность возникновения инбридинга в ближайших рядах предков. Линия существует, пока сохраняется возможность поддерживать ее прогресс.

В отличие от заводской и н б р е д н а я л и н и я в пчеловодстве представляет собою группу особей, происходящих от выдающегося по основным продуктивным качествам производителя, отселекционированного в течение трех-четырех поколений самого тесного инбридинга по схеме брат×сестра. Такие линии используют для получения от их скрещивания простых, а чаще сложных межлинейных гибридов, отличающихся довольно сильным проявлением гетерозиса и высокими продуктивными качествами.

С п е ц и а л и з и р о в а н н а я л и н и я выводится также от одного выдающегося родоначальника, но в отличие от заводской (в какой-то степени и от инбредной) селекционируется не по комплексу основных хозяйственно полезных признаков, а по одному из них (хотя при этом принимается во внимание и уровень остальных). При выведении специализированных линий также применяют инбридинг.

Одновременно выводят несколько специализированных линий, селекционируя их также и на эффективность сочетания друг с другом. Специализированные линии, каждая по своему ведущему признаку, выводятся таким образом и с такой целью, чтобы с наибольшим хозяйственным эффектом объединить их потом в двух-трех- или четырехкратном межлинейном гибриде.

К р о с с л и н и и — это две, три или четыре специально выведенных для скрещивания друг с другом инбредных или специализированных линии для получения товарных гибридов (помесей), отличающихся хорошо выраженным гетерозисом по жизнеспособности, плодовитости и продуктивности. Входящие в состав конкретного кросса линии могут относиться как к одной и той же породе, так и к разным. Более того, в составе кросса могут участвовать и синтетические линии, выведенные на основе скрещивания двух или трех пород.

Чем тщательнее будут селекционироваться линии для того или иного кросса и чем лучше они будут консолидированы по своим наиболее ценным признакам, тем выше будет влияние гетерозиса на продуктивные качества гибрида. Именно поэтому линии для создания определенного кросса селекционируют не только путем улучшения генотипа их собственных продуктивных качеств, но и по их комбинационной способности, т. е. способности проявлять гетерозис при скрещивании друг с другом или, иными словами, по их сочетаемости друг с другом.

Для получения наивысшего хозяйственного эффекта от кросса важно не просто отселекционировать хорошо сочетающиеся линии с высокой комбинативной способностью, но и установить, какие из них должны использоваться в качестве материнских, а какие — отцовских. В таком случае эффект гетерозиса будет умело сочетаться с материнским эффектом, т. е. с преобладающим влиянием материнского организма на отдельные признаки потомства (в одних случаях это влияние носит наследственный характер, а в других — нет). Известно, что материнский эффект имеет место и у медоносной пчелы.

Безусловно, что материнский эффект будет проявляться как при скрещивании разных пород, так и разных линий пчел, однако в последнем случае он будет менее заметен, особенно если скрещиваемые линии относятся к одной и той же породе. В системе скрещиваний каждого кросса должно быть совершенно четко определено, какие линии (или какие простые межлинейные гибриды) должны использоваться только для вывода маток, а какие — только для вывода трутней на определенных этапах работы по производству товарных гибридов.

В пчеловодстве были успешно апробированы и внедряются во многих странах мира межлинейные гибриды, полученные селекционной лабораторией фирмы «Дадан и К°» (США) на ос-

нове сложного скрещивания инбредных линий пчел. Гибрид «Старлайн» был создан на основе скрещивания инбредных линий итальянской породы, а «Миднайт» — кавказской и краинской пород. Эти гибриды превосходят семьи обычных пчел своих пород по плодовитости на 10—15% и по продуктивности — на 20—25%. Надо полагать, что довольно четкая дифференциация некоторых из этих пород на отдельные популяции, на основе которых можно выводить особо ценные специализированные или инбредные линии, открывает широкие перспективы для создания гораздо более ценных межлинейных кроссов.

Таким образом, выведение линий, хорошо сочетающихся друг с другом в кроссах, т. е. воспроизводящих потомство с ярко выраженным гетерозисом, представляет собой одну из важнейших задач селекционной работы в пчеловодстве.

Следует упомянуть и о системе разведения т о п к р о с с и н г, сущность которого заключается в спаривании инбредных животных с неинбредными.

Наиболее эффективная методика топкроссинга применительно к пчеловодству заключается в интенсивном выводе неплодных маток от выдающейся «линейной» семьи и их массовом внедрении на обычных товарных пасеках для спаривания с любыми трутнями, которые там имеются.

Разведение по типу закрытых популяций. При разведении по линиям, особенно при выведении высокоинбредных линий, а также при интенсивном выводе маток от немногих, а тем более от одной-двух выдающихся материнских семей, количество половых аллелей в популяции очень быстро сокращается, появляется решетчатый расплод и сила инбредных пчелиных семей настолько ослабевает, что они не могут существовать самостоятельно (без подсиливания).

В связи с этим считается, что на товарных пасеках для пчелиных семей допустимо наличие такого количества половых аллелей, при котором выживаемость расплода не должна быть ниже 85%. Поэтому Лейдлоу, Пэйдж, Северсон, Эриксон и др. предлагают селекционную программу по улучшению продуктивных и племенных качеств пчелиных семей определенной породы на основе их чистокровного разведения по типу закрытой популяции. Принципиальная схема этой работы выглядит следующим образом.

Выбирают пасеку, надежно изолированную от других пасек. Если же обеспечить полную географическую изоляцию такой пасеки невозможно, то с самого начала работу строят на инструментальном осеменении пчелиных маток.

Желательно работу проводить со 150—200 пчелиными семьями.

В различных и относительно удаленных от пасеки местах

обитания пчел улучшаемой породы отбирают по одной наилучшей по своим продуктивным качествам пчелиной семье. Отбираемые пчелиные семьи (не менее 25) должны быть, безусловно, чистопородными и удовлетворять по своим признакам требованиям стандарта соответствующей породы. Отбор этих семей производят в разных и удаленных друг от друга местах для того, чтобы повысить вероятность отбора пчелиных семей с разными половыми аллелями, т. е. чтобы предельно увеличить численность этих аллелей, включаемых в закрытую популяцию.

Выделенные семьи или отобранных от них плодных маток размещают на упомянутой выше пасеке (в случае завоза маток принимают все необходимые меры, гарантирующие их успешную подсадку в основные семьи пчел или в сильные полноценные отводки). От каждой из 25 завезенных маток получают до 8—10 маток-дочерей и оставляют по пять лучших из них для дальнейшей работы. Еще до вывода этих маток в каждой из 25 семей с завезенными матками создают условия для интенсивного вывода трутней. Если пчелоферма, избранная для настоящей работы, недостаточно изолирована от соседних пасек, то на ближайших из них заменяют маток на маток-дочерей, выведенных в равных долях от каждой из 25, избранных в качестве исходного материала для создания популяции закрытого типа.

Наилучших маток-дочерей в пределах каждой группы сестер используют для вывода новых и замены выбракованных по старости или погибших маток-матерей. Таким же образом поступают и со следующими генерациями маток, стремясь к тому, чтобы все время каждая из 25 генеалогических линий была представлена равным количеством пчелиных семей, т. е. меняют маток только на дочерей и племянниц. Все эти семьи должны иметь равные возможности для вывода трутней.

Если работа будет основываться на инструментальном осеменении маток, то поступают следующим образом. В одну клетку помещают по четыре самых молодых трутня, полученных от каждой из 25 маток-родоначальниц (всего сто), и сохраняют их в безматочной семье в течение 12 дней до наступления полового созревания. Таких клеток должно быть 10—12. Затем капиллярные трубки наполняют таким образом, чтобы в каждую из них попала сперма от трутней-сыновей каждой из 25 маток-родоначальниц. Не менее чем по три матки-дочери из них дважды осеменяют (по 4 мл смешанной спермы). Как и в предыдущем случае, наилучших маток-дочерей оставляют для последующей работы.

Чтобы уменьшить вероятность потери части половых аллелей, количество маток-родоначальниц можно довести до 30, а количество дочерей (внучек и т. д.) от каждой из них — до 6—10.

Если для настоящей работы трудно найти пчелоферму та-

кого размера (150—200 и более пчелиных семей), ее можно организовать на базе трех-пяти соседних, расположенных недалеко друг от друга, создавая на каждой из них своего рода микропопуляцию на основе пяти-семи маток-родоначальниц. Пчеловоды этих пасек создают объединение, в рамках которого должен проводиться регулярный обмен матками и трутнями. Такой принцип организации работы наиболее успешно может внедряться на группах близлежащих пасек пчелосовхозов и особенно специализированных пчелоразведенческих хозяйств.

Если для сохранения с одинаковой частотой встречаемости всех половых аллелей, привнесенных в закрытую популяцию матками-родоначальницами, на избранной пчелоферме все время должно сохраняться примерно равное количество их женских потомков (маток-дочерей, внучек и т. д.) и выводящихся от них трутней, то для реализации заказчикам можно выводить маток только от самых ценных, самых высокопродуктивных материнских семей.

Скрещивание. Под скрещиванием понимают систему спаривания животных разных пород. Это один из методов разведения пчел, суть которого заключается в том, что спариваемые матка и трутень, а точнее—группа копулирующих с нею трутней, относятся к разным породам одного и того же вида. Наряду с межпородным скрещиванием известно и межлинейное, при котором спариваются особи двух разных линий, принадлежащих либо к одной и той же породе, либо к двум разным породам одного и того же вида. Из известных видов скрещивания наиболее важны следующие.

Поглотительное (преобразовательное) скрещивание позволяет заменить примитивную малопродуктивную (обычно местную) породу на высокопродуктивную культурную. При этом самок поглощаемой (заменяемой) породы, а затем самок-помесей (II, III, IV поколений) спаривают с чистопородными самцами поглощающей породы. Самцов-помесей I—IV поколений используют только для получения от них продукции (но не потомства).

Животные — помеси IV—V поколений, получаемые в результате этого вида скрещивания, по своим признакам практически не отличаются от чистопородных животных поглощающей породы и в дальнейшем разводятся «в себе». В пчеловодстве в связи с партеногенетическим развитием трутней заменить одну породу на другую можно с помощью двукратной смены маток. О поглотительном скрещивании здесь приходится говорить лишь потому, что при бессистемном скрещивании разных пород пчел, которое, к сожалению, довольно часто наблюдается в пчеловодческой практике, появляются и семьи-помеси, по своей кровности идентичные позвоночным животным, получаемым в процессе поглощения одной породы другой.

Воспроизводительное (заводское) скрещивание применяется для выведения новых пород. Если в выведении новой породы участвуют две породы, то такое скрещивание называется простым воспроизводительным, а если три и более — сложным воспроизводительным. В пчеловодстве с его помощью были выведены бакфестовская порода пчел в Англии (на основе местной темной, итальянской и анатолийской пород) и приокская племенная группа пчел в СССР (на основе среднерусской и серой горной кавказской пород).

Практически в каждом отдельном случае, т. е. при выведении каждой новой породы, применяется оригинальная, т. е. своя, присущая только данному случаю схема воспроизводительного скрещивания. Однако все эти схемы подчиняются одному общему правилу. Первый этап такого скрещивания должен обеспечить получение помесей с желательной комбинацией признаков исходных пород, а второй — консолидацию, закрепление в потомстве полученного генотипа путем разведения этих помесей «в себе» и инбридинга.

Вводное (улучшающее) скрещивание, или «прилитие крови», используется для дальнейшего совершенствования продуктивных и племенных качеств существующей породы. Для этого выбирают породу-улучшательницу, у которой сильно (или, по крайней мере, хорошо) выражен признак, слаборазвитый у породы, которую необходимо улучшить. Затем производитель породы-улучшательницы однократно спаривается с группой чистопородных самок улучшаемой породы. Полученные при этом самки-помеси I поколения спариваются с чистопородными самцами улучшаемой породы, а самцы-помеси — с чистопородными самками улучшаемой породы. В результате получают животных-помесей II поколения с $^3/_4$ «крови» улучшаемой породы и $^1/_4$ — породы-улучшательницы. Дальше самцов и самок помесей с этой кровностью разводят «в себе», осуществляя отбор и подбор по усилению признака, который ранее был слабо выражен у улучшаемой породы. Теперь эта задача решается гораздо легче, наследственность улучшаемой породы по этому признаку теперь обогащена в результате скрещивания с породой-улучшательницей.

Иногда «приливают» $^1/_4$, $^1/_8$ и даже $^1/_{16}$ «крови» породы-улучшательницы, руководствуясь при этом степенью развития интересующего селекционера признака у улучшаемой породы и породы-улучшательницы. Для этого помесей II поколения с $^1/_4$ «крови» породы-улучшательницы спаривают с чистопородными животными улучшаемой породы, получают помеси III поколения с $^1/_8$ «крови» породы-улучшательницы и т. д.

В пчеловодстве этот вид скрещивания целесообразно начинать со спаривания матки породы-улучшательницы с трутнями

улучшаемой породы (лучше с помощью инструментального осеменения). Полученных таким образом маток-помесей I поколения спаривают с трутнями улучшаемой породы и получают маток-помесей II поколения с $^1/_4$ «крови» породы-улучшательницы и $^3/_4$ «крови» улучшаемой породы. Если это соответствует задачам и условиям работы, то, действуя аналогичным образом, получают маток-помесей либо с $^1/_8$, либо с $^1/_{16}$ «крови» породы-улучшательницы (соответственно с $^7/_8$ или $^{15}/_{16}$ крови улучшаемой породы). От этих маток (с $^1/_4$, $^1/_8$ или $^1/_{16}$ «крови» породы-улучшательницы) получают трутней точно такой же кровности и осеменяют отобранной от них спермой специально выведенных маток этой же кровности. На этом этапе работы в зависимости от поставленной задачи спаривают друг с другом маток и трутней, которые имеют либо $^1/_4$, либо $^1/_8$, либо $^1/_{16}$ «крови» породы-улучшательницы (соответственно $^3/_4$, $^7/_8$ или $^{15}/_{16}$ «крови» улучшаемой породы), а полученное при этом потомство (маток и трутней) дальше разводят «в себе». Необходимо отметить, что этот вид скрещивания имеет чрезвычайно большие перспективы для внедрения в практическую селекцию пчел, т. е. может существенно расширить ее возможности по коренному улучшению продуктивных и племенных качеств пчелиных семей существующих пород. В особенности важное значение этот способ скрещивания имеет для продвижения южных высокопродуктивных, но малозимостойких пород пчел в районы с более суровыми условиями климата.

Промышленное (пользовательное) скрещивание — применяется для получения высокопродуктивных семей-помесей I поколения, предназначенных только для производства пчеловодческой продукции, но не для вывода от них маток-дочерей. Расплод и пчел от этих семей можно использовать для формирования отводков, но подсаживать маток им необходимо таких же, как и находящихся в материнских семьях, т. е. репродуцирующих только пчел-помесей I поколения. Для получения семей-помесей I поколения необходимо обеспечить спаривание матки одной породы с трутнями другой. При промышленном скрещивании получение семей-помесей II, а тем более последующих поколений совершенно недопустимо. Высокая хозяйственная ценность семей-помесей I поколения определяется эффективным сочетанием выдающихся качеств скрещиваемых пород, а также гетерозисом. Биологическая суть гетерозиса заключается в повышении жизнеспособности, выносливости, плодовитости и продуктивности семей-помесей I поколения, т. е. в их превосходстве по этим показателям над лучшим из родителей или, в крайнем случае, над средним арифметическим из этих показателей обоих родителей.

Если в получении семей-помесей участвуют две породы, то

такое скрещивание называется простым промышленным, а если три и более — сложным промышленным (например, матка-помесь от скрещивания кавказской и карпатской пород и спарившаяся со среднерусскими трутнями будет репродуцировать трехпородных рабочих пчел-помесей). Сложные пчелы-помеси при научно обоснованном выборе исходных пород для промышленного скрещивания превосходят по продуктивным качествам простых помесей, т. к. объединяют в себе ценные свойства не двух, а трех или более пород.

Во многих странах мира промышленное скрещивание разных пород пчел широко внедряется в производство наряду с их чистопородным разведением. Установлено, что в европейской части СССР промышленное скрещивание серых горных кавказских и местных (среднерусских, украинских), а в Западной Сибири — дальневосточных и местных пчел позволяет получать исключительно ценные, высокопродуктивные семьи-помеси I поколения.

Переменное скрещивание, как и промышленное, имеет своей целью практическое использование гетерозиса для повышения продуктивности животных. Переменное скрещивание на первом этапе не отличается от промышленного, т. к. начинается со спаривания самки одной породы с самцами другой. Всех самцов-помесей и часть самок-помесей I поколения, полученных при этом, включают в группу пользовательных животных, т. е. предназначенных для получения от них продукции. Другую часть самок-помесей используют в качестве материнского поголовья для получения от них очередного потомства, спаривая их с производителем той породы, к которой относились самки, принимавшие участие в первом скрещивании (т. е. их матери). С полученным потомством поступают точно таким же образом, как и в предыдущем случае, с тем лишь отличием, что для спаривания с самками-помесями используют производителя другой породы, т. е. той, которая была отцовской в самом начале работы. В дальнейшем попеременно используют производителей то одной, то другой породы (от этого и скрещивание называется переменным). Если в этом виде скрещивания принимают участие только две исходных породы, то оно называется простым переменным, а если три или более — сложным переменным. Эффект гетерозиса при переменном скрещивании несколько ниже, чем при промышленном, т. к. в одном случае чистопородный самец спаривается с помесной самкой, а в другом — и самец, и самка оба чистопородные и относятся к разным породам. Однако преимущество переменного скрещивания заключается в том, что для его осуществления нет необходимости (кроме самого первого этапа работы) все время заботиться о наличии чистопородного маточного стада, что стоит немалых затрат тру-

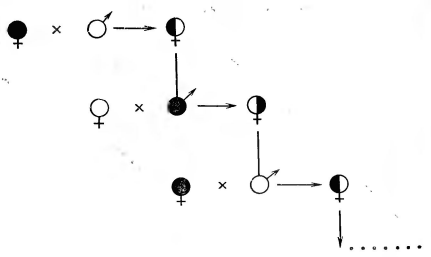


Рис. 18. Схема реципрокных скрещиваний для получения межпородных помесей I поколения

да и времени, так как для этого используются самки-помеси предыдущей генерации. При промышленном скрещивании каждый раз необходимо спаривать чистопородных самцов одной породы с чистопородными самками другой. Таким образом, положительные и отрицательные стороны переменного скрещивания (в сравнении с промышленным) уравновешиваются.

Переменное скрещивание в пчеловодстве (рис. 18) имеет очень широкие перспективы, т. к. может дать значительно больший эффект, чем в любой другой отрасли животноводства, поскольку в данном случае, в связи с партеногенетическим развитием трутней на всех этапах этого скрещивания, а не только на первом, чистопородные матки одной породы спариваются с чистопородными трутнями другой. Например, на пасеке из семей чистопородных среднерусских пчел всех маток меняют на чистопородных серых горных кавказских. Эти матки, спарившись со среднерусскими трутнями, будут репродуцировать пчел-помесей I поколения, а трутней — чистопородных серых горных кавказских, поскольку они развиваются из неоплодотворенных яиц. Еще через 2 года, когда кавказские матки станут старыми, их заменяют на молодых неплодных среднерусских, которые будут иметь возможность спариться только с кавказскими трутнями-сыновьями маток-предшественниц. Среднерусские матки, спарившись с кавказскими трутнями, также будут репродуцировать

пчел-помесей I поколения, но трутней — чистопородных среднерусских. Еще через 2 года маток меняют на молодых кавказских, еще через 2 — на среднерусских и т. д. В применении к пчеловодству этот вариант скрещивания, очевидно, следовало бы назвать переменно-промышленным.

Если 1 раз на пасеке заменить всех чистопородных маток на маток-помесей I поколения от скрещивания пород А и Б и обеспечить их спаривание с трутнями местной породы В, то будут получены семьи, состоящие из трехпородных пчел-помесей, а трутни в них будут выводиться двух разных пород (А и Б).

Через 2 года старых помесных маток меняют на чистопородных местных (В), которые, спарившись с трутнями либо породы А, либо породы В, либо обеих пород, будут репродуцировать двухпородных пчел-помесей двух типов и чистопородных местных трутней. Еще через 2 года этих маток меняют на помесных (А×Б) и т. д. Это одна из возможных схем трехпородного переменного скрещивания.

Гетерозис, или *гибридная мощность*, — превосходство помесей I поколения, полученных в результате скрещивания особей, принадлежащих к разным группам, неродственным друг другу, т. е. к разным линиям, популяциям, породам и даже видам, над своими родителями по жизнеспособности, выносливости, устойчивости к заболеваниям, продуктивности и др. признакам. Различают гетерозис «истинный», когда помеси превосходят по продуктивным качествам лучшего из родителей, и гетерозис «гипотетический», когда превосходство выражается лишь в некотором превышении среднеарифметического показателя между лучшим и худшим из родителей. Иногда гетерозис определяют как более мощное развитие признаков у помесей I поколения.

Во втором и последующих поколениях помесей гетерозис вначале затухает, а затем исчезает совершенно. Одновременно с этим наблюдается расщепление признаков. Гетерозис не влияет на качественные признаки — его воздействию подвергаются только признаки количественные, поддающиеся измерению.

В зависимости от особенностей скрещиваемых пар гетерозис может повлиять на одни количественные признаки и не повлиять на другие.

Установлено, что устойчиво наследуемые признаки, например экстерьерные, у медоносной пчелы в меньшей степени подвержены воздействию гетерозиса, чем слабонаследуемые хозяйственно полезные признаки, такие, например, как плодовитость маток, продуктивность пчелиных семей и т. д.

Наиболее сильно проявляется гетерозис при межпородном скрещивании пчелиных семей и в меньшей степени — при скрещивании различных популяций и линий. Эффект, так называемого, внутрипородного гетерозиса может наблюдаться даже

при скрещивании маток и трутней, принадлежащих к одной и той же популяции, но происходящих из удаленных друг от друга районов. Вместе с тем далеко не во всех случаях каждого из перечисленных выше видов скрещивания проявляется гетерозис. Гетерозис может не проявиться даже при скрещивании разных пород, не говоря уже о популяциях или линиях. Например, было установлено, что помеси I поколения от скрещивания кубанской и среднерусской пород пчел никакой хозяйственной ценности собой не представляли, т. к. отличались слабой зимостойкостью, чрезмерной ройливостью, высокой чувствительностью к падевому токсикозу, нозематозу и европейскому гнильцу, а также очень низкой медопродуктивностью.

В то же время семьи-помеси I поколения от скрещивания серых горных кавказских маток с местными трутнями в целом ряде районов европейской части страны резко превосходят по своим продуктивным качествам семьи пчел исходных пород. Поэтому пары пород, популяций или линий, скрещивание которых гарантирует устойчивое проявление гетерозиса, выявляются чисто эмпирическим путем, т. е. методом «проб и ошибок».

Склонность породы, популяции или линии к проявлению гетерозиса при скрещивании с аналогичным партнером называется комбинационной способностью (КС), которая дифференцируется на общую (ОКС) и специфическую (СКС): под ОКС имеется в виду способность линии, популяции или породы проявлять гетерозис при скрещивании со многими другими линиями, популяциями или породами и характеризуется средней величиной преимущества помесей в продуктивности над родителями; под СКС — способность данной линии, популяции или породы проявлять гетерозис при скрещивании с каким-то одним конкретным партнером, которая оценивается путем сравнения полученной при этом гетерозисной добавки со средним показателем ОКС этой линии, популяции или породы.

Однако даже при скрещивании партнеров с хорошо выраженной комбинационной способностью эффект гетерозиса может не проявиться в достаточной степени, если для выращивания и содержания помесей не будут созданы соответствующие условия. Для полного проявления эффекта гетерозиса при скрещивании двух хорошо сочетающихся пород необходимо также, чтобы спариваемые матки и трутни, а также происходящие от них пчелы-помеси I поколения были выращены при наилучших условиях кормления и содержания. В свою очередь, полученным таким образом семьям-помесям надо предоставить наилучшие условия содержания в различные периоды сезона и обильные источники медосбора на протяжении всего активного сезона.

Хозяйственная ценность помесей I поколения определяется не только влиянием гетерозиса, но и наследованием ценных качеств пород, принимавших участие в скрещивании. В связи с этим широко практикуются и такие варианты промышленного скрещивания, когда гетерозис проявляется слабо или не проявляется вовсе, но помеси I поколения наследуют хорошо сочетающиеся выдающиеся качества принимавших участие в скрещивании пород.

Г. П. Кондратьев (1897) отмечал выдающиеся качества семей-помесей от скрещивания местных маток с краинскими трутнями, П. Р. Притуленко (1907) получил хорошие результаты от скрещивания ереванских пчел с кавказскими серыми. По данным А. Н. Ярцева (1927), помеси от скрещивания серых горных кавказских и среднерусских, В. В. Добрякова (1938) — башкирских и серых горных кавказских, Sheldom (1939) — итальянских и кавказских, В. Л. Трегубова (1926) — кабахтапинских и итальянских с украинскими существенно превосходят родительские породы по медопродуктивности (или их среднеарифметический показатель), выносливости, плодовитости, отличаются хорошей зимостойкостью и т. д.

В. В. Алпатов (1945) составил большую и единственную в своем роде сводку работ, опубликованных различными авторами, специально посвященную иллюстрации высокой хозяйственной ценности семей-помесей I поколения.

Wilson (1939) в течение 18 лет разводил помесных пчел, убедившись в их исключительном превосходстве над чистопородными, и отмечал повышенную медопродуктивность и более высокую устойчивость к гнильцу у сложных, трехкратных помесей от скрещивания итальянской, кавказской и краинской пород.

В.В. Алпатов расценивал получение сложных, многопородных помесей как один из важнейших методов практического использования явления гетерозиса.

Rock (1947), говоря о высокой хозяйственной ценности помесей I поколения от скрещивания итальянских маток с краинскими трутнями, отмечал также и большую продолжительность жизни у рабочих особей этого происхождения в сравнении с исходными породами.

Adam (1961) подчеркивал наличие ценных хозяйственных качеств (плодовитость, медопродуктивность и т. д.) у пчел-помесей I поколения от скрещивания анатолийских маток с бакфестовскими трутнями, бакфестовских — с краинскими или греческими, анатолийских — с бакфестовскими, кипрских и греческих — с бакфестовскими и т. д.

О том, что повышение продуктивности у пчелиных семей-помесей I поколения связано, по крайней мере, в отдельных случаях с гетерозисом, т. к. в следующих поколениях помесей продуктивность снижалась, говорят данные следующих авторов.

Юнссон, Шёквист и др. (1957) отмечают, что в Швеции поме-

ся от скрещивания итальянских и местных пчел в первом поколении отличаются повышенной продуктивностью, а в последующих — теряют это преимущество.

Goetze (1962) отмечал, что повышение медопродуктивности при скрещивании краинских и темных немецких пчел наблюдается только у помесей I поколения.

Adam (1961, 1963) наблюдал, что гетерозис не влияет на плодовитость при скрещивании краинских маток с бакфестовскими или итальянскими трутнями и на медопродуктивность семей-помесей от скрещивания швейцарских маток с бакфестовскими трутнями.

Таким образом, можно констатировать следующее.

1. При скрещивании различных пород пчел так же, как и при скрещивании домашних пород позвоночных животных, наблюдается эффект гетерозиса, однако это проявление не имеет абсолютного характера, т. к. он может влиять на одни признаки и не влиять на другие, может иметь место при скрещивании одних пород и совершенно отсутствовать при скрещивании других.

2. По-видимому, как и при скрещивании позвоночных животных, на хозяйственную ценность пчел-помесей I поколения оказывают влияние не только гетерозис, но и наследственные особенности родительских пород, сочетаемость их признаков.

3. Выявление лучших вариантов промышленного скрещивания так же, как и в случае с позвоночными животными, должно осуществляться пока путем проверки сочетаемости между собой отдельных пород.

4. Методы практического использования гетерозиса в пчеловодстве имеют ту же суть, что и в животноводстве.

По данным Н. А. Солодковой (1950), в условиях Татарской АССР семьи-помеси I поколения, полученные от скрещивания мегрельских маток с местными трутнями, не уступали местным пчелам по зимостойкости, развивались интенсивнее, не роились, отличались более энергичной лётной деятельностью, склонности к воровству не проявляли и собирали в среднем по 82,4 кг меда на семью пчел против 39,2 кг у местных. П. Близнюк (1951) установил, что в условиях Горного Алтая семьи-помеси I поколения этого же происхождения зимовали так же хорошо, как и местные, развивались интенсивнее, лучше посещали красный клевер, раньше начинали лёт утром и позже кончали его вечером, собирали меда на 52% больше, чем местные, но отличались склонностью к воровству.

В соответствии с наблюдениями К. В. Моисеева (1951) в условиях Восточного Казахстана помеси I поколения от скрещивания серых горных кавказских пчел с местными по нагрузке медовых зобиков уступали обеим исходным породам (и в особенности местной), по выращиванию расплода не отличались ни от тех, ни

от других, по интенсивности лёта уступали кавказским и лишь незначительно превосходили местных, по медопродуктивности занимали промежуточное положение (собирали меда больше местных, но меньше чистопородных кавказских). По воскопродуктивности и кавказские пчелы, и помеси уступали местным пчелам.

В Московской области (П. Я. Широков, 1953) семьи-помеси I поколения от скрещивания серой горной кавказской и среднерусской пород на пасеке пчеловода-передовика Макеева собрали по 125 кг меда, а семьи местных пчел — по 68.

По данным В. К. Сапожникова (1953), семьи-помеси I поколения от скрещивания серых горных кавказских маток с местными трутнями в условиях Кировской области превосходили семьи местных пчел по количеству выращиваемого расплода, собранного меда (почти вдвое), отстроенных сотов и совсем не роились, тогда как 70% семей местных пчел находились в роевом состоянии. Такая оценка семей-помесей I поколения от скрещивания серых горных кавказских маток со среднерусскими трутнями типична для множества работ, посвященных их изучению. Другие данные по этому вопросу приведены в табл. 7.

Опыты Научно-исследовательского института пчеловодства показали, что семьи-помеси I поколения от скрещивания местных маток с трутнями завозной породы по ценности не уступают помесям I поколения от скрещивания маток завозной породы с местными трутнями, что позволяет беспрерывно получать семьи-помеси I поколения на основе переменного скрещивания (табл. 8), хотя при этом преобладающее влияние на пчел материнской наследственности было очевидным.

Не все варианты межпородного скрещивания проявляют эффект гетерозиса (табл. 9). Широкому внедрению промышленных помесей должно предшествовать изучение их сочетаемости.

Высокий эффект трехпородного промышленного скрещивания показал А. Я. Шекшуев (1967), в опытах которого лучшие группы семей сложных помесей превосходили по медопродуктивности местных среднерусских пчел на 74,5—93,5%, или на 24,5—37,9 кг.

МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ЗА СПАРИВАНИЕМ МАТОК И ТРУТНЕЙ. ОТБОР И ПОДБОР

Методы контроля за спариванием можно систематизировать следующим образом:

1. *Интенсивный вывод трутней в отцовских пчелиных семьях и недопущение их выращивания во всех остальных семьях пасеки, создание «трутневого барьера».* Еще ранней весной в семьях, выделенных в качестве отцовских, создают все условия для интенсивного выращивания полноценных трутней (обильные запа-

7. Продуктивность семей-помесей I поколения на пасеках опытных учреждений (в период с 1965 по 1975 г.)

Место опыта	Происхождение помесей	Усредненная медопродуктивность		Место опыта	Происхождение помесей	Усредненная медопродуктивность	
		кг	в % к контролю			кг	в % к контролю
Башкирская АССР				Марийская АССР	Ит×М	44,3	139,3
лесостепная зона	Ит×М	53,9	152,7		Дв×М	34,9	134,2
	Кав×М	68,6	132,4	Молдова	Кав×Ит	34,0	161,9
степная зона	Кав×М	64,9	180,8	Новосибирская область	Дв×М	68,1	163,7
	Ит×М	69,1	218,2		Ит×М	95,8	169,2
Белорусская ССР	Кр×М	31,6	154,1	Татарская АССР	Кр×М	42,7	171,5
Калужская область	Кав×М	30,6	130,0	Украинская ССР	Кав×Карп	53,4	147,9
Казахская ССР	Кр×М	82,0	106,1		Кав×М	46,9	153,8
Кировская область	Дв×М	35,0	130,6	Чувашская АССР	Кр×М	59,8	167,0
Литва	Кав×М	44,1	195,1		Кав×М	48,6	182,6
	Ит×М	35,8	158,4		Ит×М	35,4	133,1
	Кр×М	32,8	145,1				
Алтайбекская АССР	Кав×М	16,0	126,9				
	Кр×М	20,6	163,4				

Условные обозначения: Кав — серая горная кавказская порода; Кр — краинская; Ит — итальянская; Карп — карпатская; Дв — дальневосточная.

8. Результаты испытания прямых и обратных помесей (по А. Я. Шекшуеву, 1967)

Группы пчелиных семей	Семей в группе	Выращено расплода до медосбора		Собрано меда		Выделено воска		Резкость семей, %
		сотен ячеек	%	кг	%	г	%	
Местные (контроль)	23	533	100	36,9	100	504	100	70
Г×М (прямое скрещивание)	31	811	146	65,2	176	609	121	10
М×Г (обратное скрещивание)	33	852	154	64,1	173	630	126	13

9. Медопродуктивность семей-помесей разных вариантов скрещивания на пасеках-испытательницах опытных учреждений по пчеловодству

Учреждения и соисполнители работы	Варианты скрещивания	1979 г.		1980 г.	
		кг	% к контролю	кг	% к контролю
Краснополянский опорный пункт НИИП	Кав — контроль	16,5	100,0	12,8	100,0
	Ит×Ср×Кав	20,5	124,2	15,5	121,1
	Карп×Ср×Кав	16,0	97,0	18,2	142,2
	Дв×Ср×Кав	17,5	103,3	13,5	105,5
Башкирская опытная станция НИИП лесостепная зона	Ср — контроль	29,0	100,0	46,9	100,0
	Ит×Карп×Ср	40,7	140,3	63,8	136,0
степная зона	Ср — контроль	38,8	100,0	36,9	100,0
	Кав×Ит×Ср	57,2	147,4	47,5	128,7
Чимкентский опорный пункт	Кр — контроль	—	—	41,0	100,0
	Ит×Кав×Кр	—	—	50,1	122,2
	Ит×Ср×Кр	—	—	37,2	90,7

Примечание. Ит — итальянская, Кав — кавказская, Ср — среднерусская, Дв — дальневосточная, Карп — карпатская, Кр — краинская породы.

сы белковых и углеводных кормов, подстановка трутневых сотов, некоторая задержка расширения и тщательное утепление гнезд). Независимо от того, какое количество молодых плодных маток планируется получить в предстоящем сезоне, выделяют не менее 5 отцовских семей, и в каждой из них выводят около 2—3 тыс. трутней. При меньшей насыщенности околопасечного пространства этими трутнями часть маток может затеряться при поисках партнеров для спаривания, а другая часть — спариться с трутнями неизвестного происхождения с соседних пасек. Во всех остальных семьях пасеки с самой весны систематически, через каждые 12—14 дней, уничтожают (или распечатывают) весь трутневый расплод, не пропуская ни одной ячейки. Распечаты-

вание трутневого расплода во всех семьях, кроме отцовских, является одним из эффективных методов борьбы с варроатозом пчел. Этот метод контроля за спариванием маток и трутней рекомендуется для производственных (неплеменных) колхозных и совхозных пасек, на которых ведется работа по селекционному улучшению пчелиных семей районированных пород на основе чистопородного разведения и массового отбора. Разумеется, что он не обеспечивает самого строгого контроля за спариванием всех маток и трутней, но большинство спариваний при этом будет соответствовать плану селекционной работы.

2. *Двукратная смена маток.* Этот метод основывается на партеногенетическом развитии трутней, обеспечивает довольно высокий процент маток, спарившихся с трутнями избранного происхождения, трудоемок, но достаточно эффективен при решении целого ряда задач селекционной работы с пчелами, особенно таких, как созданис сплошных массивов чистопородных пчел, отбор по качеству потомства и т. д. Техника этого метода заключается в следующем. На пасеку завозят одну племенную пчелиную семью, которая должна обеспечить происхождение планируемого поколения пчелиных семей по отцовской линии, выводят от нее соответствующее количество маток-дочерей и заменяют на них всех маток в семьях и отводках, как на всей пасеке, так и на соседних, находящихся в радиусе 5—7 км. Молодые матки, ставшие плодными после спаривания с имевшимися трутнями, будут репродуцировать рабочих пчел, происхождение которых по отцовской линии останется неизвестным. На следующий год в семьях с этими матками станут выводиться трутни, полностью соответствующие по генотипу своим матерям, т. к. они развиваются из неоплодотворенных яиц и не имеют отцов. Этот генотип, в свою очередь, полностью соответствует генотипу рабочих пчел племенной семьи, от которой были выведены матери-дочери в прошлом году. В этот год (следующий после начала работы) всех выведенных в прошлом году маток отбирают, вместо них подсаживают молодых, выведенных в этом году от второй, специально заведенной племенной семьи, которая должна обеспечить происхождение планируемого поколения пчелиных семей по материнской линии. Эти матки будут иметь возможность спариться только с трутнями, происходящими от первой племенной семьи, от которой выводили маток в прошлом году.

3. *Изоляция лёта производителей во времени (вечернее спаривание маток и трутней).* Известно, что в обычных пасечных условиях трутни прекращают лёт гораздо раньше рабочих пчел, т. е. к 4—5 ч вечера. Чтобы убедиться в этом, в течение нескольких дней тщательно наблюдают за лётом пчел и трутней в период с 16 до 18 ч. Затем формируют нуклеусы с неплодными матками и вместе с отцовскими семьями нужного происхождения

помещают их до вечера в темный прохладный зимовник или подвал. После 18 ч их выставляют на точок и дают всем по небольшой порции медовой сыти для стимуляции лёта пчел, трутней и маток, который продолжается до наступления ночи. Затем летки закрывают и уносят нуклеусы и отцовские семьи в зимовник. На следующий вечер эту операцию вновь повторяют, устанавливая их на прежние места (подставки в этих целях нумеруют). Так продолжают работу до тех пор, пока матки не спарятся с трутнями и не начнут откладку яиц.

Этот метод обеспечивает достаточно надежный контроль за спариванием маток и трутней, не очень трудоемок, но имеет один очень существенный недостаток — он может применяться лишь в условиях, когда температура воздуха в 18 ч не ниже 23—25 °С (при более низкой температуре матки не летают). Поэтому в центральных и восточных районах страны этот метод может применяться лишь в самый жаркий период лета.

В южных районах европейской части страны, в Закавказье и в Среднеазиатских республиках этот метод может и должен найти самое широкое применение в процессе селекционной работы по улучшению продуктивных и племенных качеств пчелиных семей районированных пород на основе как массового отбора, так и отбора по качеству потомства.

Модификациями этого метода может быть сверхранний или сверхпоздний (весной и в конце лета) принудительный вывод трутней нужного происхождения, когда в обычных условиях на пасеке их еще нет или уже нет.

4. *Изоляция лёта производителей в пространстве (организация случных пунктов).* В процессе брачного полета неплодные матки улетают от пасеки на расстояние не более 3—5 км (очень редко на более значительные расстояния, т. е. в том случае, если воздушное пространство вокруг пасеки не насыщено в достаточной мере летающими трутнями). Исходя из этого, организацию случных пунктов осуществляют следующим образом. В степной местности или в местности с подлеском (недопустимо наличие старых деревьев, в дуплах которых могут жить дикие пчелы) выбирают пункт, вокруг которого в радиусе 8—10 км нет ни одной пчелиной семьи. Завозят на это место около десяти нуклеусов с неплодными матками, но без единого трутня. Если в течение месяца эти матки не спарятся с трутнями и станут трутовками, то значит место для случного пункта выбрано удачно. Сразу же после этого сюда доставляют нуклеусы с неплодными матками и не менее пяти отцовских семей, выделенных в соответствии с планом племенного подбора. В каждой отцовской семье, как указывалось выше, должно быть не менее 2—3 тыс. трутней. После оплодотворения маток отбирают и используют по назначению, а в нуклеусы подсаживают новых молодых неплодных ма-

ток, которых выводят либо здесь же, либо доставляют с центральной усадьбы. В первом случае на изолированный случной пункт завозят материнскую семью и необходимое количество семей-воспитательниц, предварительно ликвидировав в них всех до одного трутня.

Если того требуют задачи селекционной работы, то на одном и том же случном пункте можно получить вначале маток, спарившихся с трутнями одного происхождения, а затем, сменив отцовские семьи, — следующую партию маток, спарившихся с другими трутнями на основе другого метода племенного подбора.

В районах, где это возможно, организуют изолированные случные пункты на островах, что повышает эффективность контроля за спариванием маток и трутней.

При получении сравнительно небольшого количества плодных маток пчеловод или специалист-селекционер может посещать изолированный случной пункт лишь периодически, когда это действительно необходимо. При большом количестве плодных маток, тем более когда их выводят здесь же, на изолированном пункте должно быть помещение (бытовой передвижной вагон, разборная кочевая будка и т. д.) для постоянного пребывания и работы пчеловода.

Племенные пчелофермы и особенно специализированные пчелоразведенческие совхозы должны создавать изолированные случные пункты в обязательном порядке.

5. *Инструментальное осеменение пчелиных маток.* Это самый точный метод контроля за их спариванием с трутнями избранного происхождения и единственный способ, обеспечивающий возможность применения индивидуального племенного подбора.

Заблаговременно до вывода маток, которые должны быть осеменены инструментальным способом, в отцовских семьях, выделенных в соответствии с планом племенного подбора, создают условия, необходимые для выращивания самых полноценных трутней. При выходе молодых трутней из ячеек на грудку каждого из них наносят цветную групповую метку, принятую для данной отцовской семьи. Метят только наиболее крупных, хорошо развитых, без физических дефектов и не пораженных болезнями трутней, осуществляя таким образом своего рода выбраковку худших из них. Необходимость в мечении трутней вызывается их сильной склонностью к блужданию по пчелиным семьям, которые свободно принимают «чужих» трутней. Поэтому если не пометить трутней при выходе из ячеек, то потом, когда они станут совершать облеты, определить их происхождение от той или иной пчелиной семьи будет практически невозможно.

Для инструментального осеменения используют самых высококачественных неплодных маток, выведенных при наилучших условиях, прошедших жесткую браковку по внешним признакам

(размеры, наличие или отсутствие физических дефектов, окраска тела и т. д.).

На грудку каждой матки также должна быть нанесена индивидуальная или, хотя бы, групповая цветная метка, указывающая на ее происхождение (дата выхода из маточника фиксируется в специальном журнале).

Инструментальное осеменение проводят в лаборатории при температуре в помещении не ниже 25 °С.

Лаборатория должна быть оснащена кондиционером, термостатом, станком для инструментального осеменения пчелиных маток, бинокулярным микроскопом, наполненным углекислым газом баллоном с редуктором, «кислородной» подушкой, двугорлой колбой Тищенко, энтомологическими садками, резиновыми соединительными шлангами, пинцетами, бюксами. Кроме того, необходимы марля, вата, физиологический раствор, дистиллированная вода, 96%-ный этиловый спирт с добавкой 0,1%-ного йода и т. д.

Все инструменты, которые в процессе операции контактируют с половыми органами трутней и маток, должны быть тщательно продезинфицированы указанным выше спиртовым раствором йода. В противном случае почти неизбежно заражение маток меланозом и другими болезнями. Перед операцией маток тщательно осматривают под микроскопом и выбраковывают тех из них, у которых в результате предварительного содержания в маточных клеточках повреждены отдельные ножки (оторвались коготки с подушечкой, а иногда и вся лапка).

Осеменяют маток в возрасте 5—7 дней, а сперму для этих целей берут у трутней в возрасте 14 дней и старше.

Перед этим меченым трутням и маткам предоставляют возможность совершить очистительный облет в комнате (лаборатории) с тем, чтобы подготовить их к операции.

Слегка сжимая и покачивая брюшко трутня, добиваются выворачивания половых органов и эякуляции, а затем подносят его к шприцу, соприкасая поверхность семенной жидкости с наконечником. Шприц укрепляется в специальном блоке станка и передвигается в одном направлении с помощью микровинта. Движением поршня засасывают сперму в поршень, избегая смешивания мукуса со спермой, который быстро свертывается и делает ее непригодной для осеменения. Таким же образом в этот же шприц берут сперму еще от нескольких трутней с тем, чтобы ее общий объем достиг 4 мм³. Отбирают сперму шприцем в поле зрения микроскопа (при восьмикратном увеличении).

Матку помещают в стеклянную трубочку-держатель и фиксируют его на станке для инструментального осеменения таким образом, чтобы брюшко матки было направлено вверх, а голова — вниз. Снизу на держатель надевают резиновую трубку, по кото-

рой через редуктор и двугорлую колбу Тищенко с водой поступает регулируемый поток углекислого газа, анестезирующего матку. С помощью специальных крючков, передвигаемых микровинтами, раскрывают камеру жала матки и фиксируют ее в этом положении.

При шестнадцатикратном увеличении микроскопа наконечник шприца вводят в половые пути матки, продвигая его легкими движениями вперед-назад и отводя в сторону клапан, прикрывающий вход в непарный яйцевод. Шприц внедряется примерно на 1,5 мм, после чего осторожно впрыскивается сперма. Осемененную матку помещают в клеточку и возвращают в семью-инкубатор. Через 1—2 суток таким же образом и такой же дозой спермы матку осеменяют повторно. Затем в течение 5—7 дней выдерживают в семье-инкубаторе (в маточной клеточке, в которой все время должен быть запас корма). В течение этого срока спермии переходят в семяприемник, завершается созревание яичников и яиц. После этого маток подсаживают в пчелиные семьи или отводки.

Широкое внедрение этого способа в практику селекционной работы в пчеловодстве позволит не только резко повысить ее эффективность, но и решить важную проблему производства ранних плодных маток.

Отбор

Отбор как самостоятельный фактор в виде «поддерживающей селекции» (выбраковка, выравнивровка) постоянно применяется в работе как на разведенческих, так и на товарных пасеках.

Массовый «фенотипический» отбор в пчеловодстве. Предпосылкой эффективного массового отбора является большая фенотипическая изменчивость хозяйственно полезных признаков объекта селекции, которая, в свою очередь, зависит от численности особей в исходной популяции, в данном случае от количества пчелиных семей, на основе которых этот отбор осуществляется. Выявление уровня изменчивости селекционного признака — одна из первоочередных задач селекционера. Опыт показывает, что на пасеках нередко встречаются семьи, в 2 раза и более превышающие по медопродуктивности и другим признакам среднепасечные показатели. С выявления таких пчелиных семей и начинается массовый отбор. Для этого в конце сезона все пчелиные семьи оценивают по основным хозяйственно полезным признакам, бонитируют и распределяют на три группы. В первую группу выделяют 10—15% лучших пчелиных семей, в 1,5—2 раза превосходящих средние показатели пасек по медопродуктивности, хорошо перезимовавших, без признаков заболеваний, с высокоплодовитыми матками и т. д. Кроме того, эти семьи пчел должны быть безусловно чистопородными, т. е. полностью соответствовать типу размножаемой (районированной в данной зоне) породы. Совершенно недопустимо использование в качестве материнских и отцовских нечистопородных, т. е. помесных семей, даже если они отличаются высокой продуктивностью, т. к. массовый отбор осуществляется только на основе чистопородного разведения. Во вторую группу, самую многочисленную, объединяют пчелиные семьи со средними показателями. Третья группа (15—20% от общего числа пчелиных семей) состоит из худших по всем показателям семей, слабых, больных, безматочных и т. д., которых выбраковывают сразу же после окончания главного медосбора, компенсируя выбраковку заранее сформированными полноценными отводками.

В следующем сезоне в качестве племенных используют семьи первой группы. Материнские и отцовские семьи не должны быть родственными между собой. При массовом отборе родственное разведение, тем более тесное, недопустимо. Семьи второй группы являются «пользовательными», от них формируют отводки, получают продукцию и заменяют в них старых маток на молодых маток, выведенных от семей первой группы. Этих же маток подсаживают и в формируемые отводки, а также используют для замены старых маток в семьях первой группы (или подсаживают вместо погибших). Через год семьи с молодыми матками оценивают, подразделяя их на три группы. На следующий год выводят маток и трутней уже от новых материнских и отцовских пчелиных семей и т. д.

Улучшение пчел будет более успешным, если идентичную селекционную работу с районированной породой ведут и на окружающих пасеках, расположенных в зоне с радиусом до 12—15 км. В противном случае будут происходить нежелательные спаривания с трутнями из малопродуктивных семей других пасек.

При массовом отборе в целях улучшения районированной породы пчел целесообразно (для предупреждения родственного спаривания) через каждые 3—4 года обмениваться племенным материалом между пасеками, разводящими одну и ту же породу пчел и удаленными друг от друга не ближе чем на 25—30 км.

Массовый отбор может довольно быстро, в течение немногих поколений, поднять на высокий уровень продуктивные качества пчелиных семей и несколько усилить их племенную ценность. По данным П. М. Комарова (1935, 1941), в некоторых областях (в т. ч. Орловской) удалось с помощью массового отбора получить группы пчелиных семей, на 80—100% превосходящих по продуктивности среднепасечные показатели.

Однако эффективность массового отбора ограничена, т. к. в отобранную группу могут попасть как семьи с матками-улучшательницами, так и семьи, ценные в хозяйственном отношении,

но посредственные в племенном, т. е. неспособные передавать потомству свои ценные продуктивные качества. Несмотря на это, именно фенотипический, т. е. массовый, отбор дает возможность выделить ценный исходный материал для дальнейшей углубленной селекции.

Индивидуальный «генотипический» отбор. Оценка и отбор по происхождению. Суть отбора по происхождению заключается в том, что для дальнейшего размножения используется не любая семья-рекордистка, а лишь та из них, которая происходит от не менее выдающихся по продуктивности и другим хозяйственно полезным признакам предков, особенно ближайших (отец и мать, деды с бабками и т. д.). Эффективность же отбора по происхождению выражается в том, что высокопродуктивные пчелиные семьи, происходящие от выдающихся предков, обычно гораздо устойчивее передают потомкам свои ценные хозяйственные качества, чем такие же высокопродуктивные семьи, предки которых не выделялись по этим качествам.

Возможен и другой вариант использования этого приема — корректировка предварительной оценки пчелиных семей по данным родословной.

Простейшим, хотя и недостаточно точным, приемом отбора по происхождению может быть оценка пчелиной семьи по показателям одной из ее родительских семей. В данном случае он выражается в том, что для целей размножения отбирают только лишь ту семью-рекордистку, матка которой происходит от выдающейся по продуктивности материнской семьи.

Во всех случаях плохая родословная ставит под сомнение возможность получения ценного потомства от выделенной для репродукции пчелиной семьи, несмотря на ее хорошие индивидуальные качества.

Оценка и отбор по качеству потомства. Большинство селекционеров считают оценку по потомству высшей из всех форм селекционных оценок. В пчеловодстве оценка по потомству осуществляется по женской линии. Это вызвано тем, что от матки можно получить для оценки практически неограниченное количество маток-дочерей, которые в этом же сезоне становятся половозрелыми и дают новое потомство, образующее дочерние семьи.

Методика оценки по качеству потомства выдающихся пчелиных семей, прошедших отбор по фенотипу и происхождению, заключается в следующем. От каждой из выдающихся пчелиных семей, которых необходимо проверить по качеству потомства, выводят группы маток-дочерей. В практической селекции обычно придерживаются правила, в соответствии с которым их должно быть не менее 30 от каждой проверяемой по потомству семьи-рекордистки. Такое же количество маток-дочерей выводят

и от рядовой, средней по продуктивности, пчелиной семьи, которых затем будут использовать для формирования контрольной группы пчелиных семей. При этом важно обеспечить равные условия для выращивания всех этих маток. Поскольку требуется значительное количество семей-воспитательниц, а каждая из них может так или иначе повлиять на качество выращиваемых маток, для выравнивания этого влияния необходимо поступить следующим образом. В каждую семью-воспитательницу прививают равное количество личинок от каждой проверяемой по качеству потомства материнской семьи, в том числе и от рядовой по продуктивности. Личинок чередуют в одной и той же последовательности на рейках прививочной рамки, проставляя у каждой из них соответствующую метку.

Второе требование заключается в том, чтобы все эти матки спарились затем с трутнями одного и того же происхождения, лучше всего, на одном и том же изолированном случном пункте, в крайнем случае — на одной и той же пасеке. Имея в виду целесообразность выполнения программы селекционной работы в возможно короткие сроки, необходимо позаботиться о том, чтобы отцовские семьи для выращивания этих трутней были выделены в соответствии с требованиями племенного подбора.

Следующее требование заключается в том, чтобы все группы маток-дочерей каждой из проверяемых по качеству потомства материнских семей были подсажены в пчелиные семьи, одинаковые по своим кондициям. В противном случае, различия в показателях дочерних семей могут определяться не только их разным происхождением, но и различиями в условиях, в которых оказались их матки в самом начале своей жизнедеятельности, что исключит или, по крайней мере, сильно затруднит возможность объективной оценки генотипа проверяемых по качеству потомства пчелиных семей.

В тех же целях необходимо обеспечить совершенно одинаковые условия содержания всех групп дочерних семей и ухода за ними. Для этого с самого начала работы определяют, сколько всего материнских семей будет проверяться по качеству потомства и сколько от каждой из них должно быть получено маток-дочерей. Определив общее количество маток-дочерей, подбирают пасеки-испытательницы с таким же количеством пчелиных семей. Пасеки-испытательницы должны находиться в наиболее типичных для данной зоны условиях медосбора и быть расположенными как можно ближе друг к другу. На каждой из этих пасек перед подсадкой маток-дочерей проводят тщательный учет состояния каждой пчелиной семьи (определяют ее силу, количество корма и печатного расплода). По данным учета каждую пасеку-испытательницу разделяют на группы пчелиных семей, в среднем равные между собой по упомянутым выше показателям.

В пчелиные семьи опытных групп подсаживают маток-дочерей проверяемых семей-рекордисток, а контрольной — маток-дочерей рядовой (средней) по своим качествам пчелиной семьи. Необходимо, чтобы на каждую пасеку-испытательницу попало равное количество маток-дочерей от каждой проверяемой семьи, в том числе и от контрольной. Если же нарушить это правило, то различия в продуктивных и иных качествах дочерних семей будут определяться не только их наследственными различиями, но и разными условиями медосбора на этих пасеках, что может свести к нулю достоверность полученных данных.

Маток-дочерей можно подсаживать и в сформированные специально отводки одинаковых кондиций.

На всех пасеках-испытательницах, и особенно в пределах отдельной пасеки-испытательницы, в течение всей последующей работы необходимо обеспечить одинаковые условия содержания пчелиных семей всех групп и ухода за ними (тип улья, кормообеспеченность, размещение в зимовнике и на точке, расширение и утепление гнезд, вывоз пчелиных семей на кочевку и т. д.). Различия в условиях содержания пчелиных семей отдельных групп, как и в предыдущем случае различия в используемых ими условиях медосбора, могут обесценить результаты работы по выявлению семей-рекордисток, наиболее устойчиво передающих потомству свои выдающиеся продуктивные качества.

К концу сезона, в течение которого были подсажены матки-дочери (а их желательно подсадить в максимально сжатые сроки), в их семьях произойдет полная смена всех рабочих пчел на происходящих от этих маток особей. Поэтому во время осенней ревизии необходимо тщательно оценить состояние всех дочерних семей. В течение всего следующего сезона дочерние семьи осматривают через каждые 12 дней. В самом конце сезона на основе данных дают объективную оценку по всем основным признакам, а затем рассчитывают средние показатели этих признаков по каждой группе дочерних семей в целом по всем пасекам-испытательницам. После этого, сопоставляя данные, характеризующие тот или иной признак, и прежде всего продуктивность каждой группы дочерних семей с аналогичными показателями других групп, в том числе и контрольной, а также с показателями самих материнских семей, проверяющихся по качеству потомства, устанавливают, какая из них наиболее устойчиво передала дочерним семьям свои ценные индивидуальные качества (прежде всего — продуктивность). Высокопродуктивные семьи пчел, которые в результате проверки по качеству потомства оказались и самыми ценными в племенном отношении, т. е. наиболее полно передали дочерним семьям свои выдающиеся индивидуальные качества, называются семьями-улучшательницами. В дальнейшем семьи-улучшательницы интенсивно используют для массовой

репродукции потомства. Если к моменту окончания проверки по качеству потомства в материнской семье, оказавшейся лучшей по устойчивости передачи своих ценных качеств дочерним семьям, уже погибла ее матка, то для массовой репродукции используют наиболее выдающихся из числа ее дочерей.

Для выявления племенной ценности проверяемых маток можно также воспользоваться методом сравнения их потомства (семей с матками-дочерьми) со сверстницами. Матки семей-сверстниц должны быть выведены в те же сроки, теми же способами и в тех же условиях, но от средних (рядовых) семей пасеки.

Простейшим способом определения племенной ценности проверяемых маток (М) является деление среднего значения того или иного признака дочерей проверяемой семьи (Д) на значение того же признака контрольной группы пчелиных семей или семей-сверстниц (С) и умножение полученного частного на 100, т. е. выражение его в процентах ($М = \frac{Д}{С} 100\%$).

Маток-улучшательниц можно выявить и другим путем, сравнивая группы их дочерних семей между собой или со средними показателями пасеки.

Важным моментом при проверке маток по качеству потомства является сокращение сроков оценки. Первую оценку (предварительную) необходимо сделать уже в сезоне получения маток-дочерей по их яйценоскости. Такая оценка может быть близка к окончательной (по второму году), но дает значительный выигрыш во времени. Если в результате предварительной оценки выявятся особо ценные семьи, надо сразу же приступать к их массовой репродукции, т. е. к интенсивному выводу от них маток-дочерей, не дожидаясь окончательной оценки.

При селекции среднерусских пчел по линиям с проверкой маток по качеству потомства, маток-дочерей (по 20—30 шт.) в каждом поколении выводили от 3—5 племенных маток. В результате селекции (табл. 10) уровень исходной популяции по селекционному признаку в среднем за шесть поколений был превышен на 40,8% и составил 2018 яиц в сутки. В то же время контроль превышал по яйценоскости исходную популяцию лишь на 11,9% (пчелиные семьи контроля не подвергались отбору). Наивысший уровень максимальной яйценоскости был достигнут уже в F_3. Вместе с этим h^2 селекционного признака снизился с 0,19—0,26 до 0,03, наметился его выход на «селекционное плато». Таким образом, данный метод селекции обеспечивает значительный эффект.

Косвенный отбор. Этот метод отбора основывается на изучении характера коррелятивной изменчивости, которая выражается в том, что изменение одного признака организма сопровождает-

10. Динамика максимальной яйценоскости маток линии 44 в процессе селекции (по Н. И. Кривцову, 1986)

Происхождение маток	Год	Яйценоскость		
		за сутки, шт.	в % к контролю	в % к исходной популяции
Исходная популяция	1971	1433±39	—	100,0
F_1	1973	2220±92	144,1	154,9
F_2	1975	1577±51	119,9	110,0
F_3	1977	2127±44	143,7	148,4
F_4	1979	2292±71	101,9	159,9
F_5	1981	1787±98	133,0	124,7
F_6	1983	2106±51	124,0	140,0

ся тем или иным изменением другого его признака, так или иначе связанного с первым, т. е. коррелирующего с ним.

Глубокое и всестороннее изучение корреляционной изменчивости у пчелиных семей способствует значительному сокращению сроков выполнения любых селекционных программ и повышению эффективности всей работы в целом. Между двумя признаками пчелиной семьи может иметь место положительная (прямая) корреляционная связь, когда усиление одного из них приводит к тому или иному усилению другого, связанного с ним признака, или отрицательная (обратная), когда усиление одного приводит к ослаблению другого, или наоборот. Наблюдаются и такие пары признаков, между которыми отсутствует какая-либо связь.

Для определения степени зависимости одного признака от другого рассчитывают с помощью известных биометрических методов коэффициент корреляции, абсолютное значение которого может варьировать в пределах от нуля до единицы. При положительной корреляции ее коэффициент имеет знак плюс, отрицательной—минус, а при отсутствии—равен нулю или близкой к нему величине. Чем выше значение этого коэффициента, тем теснее оба признака связаны друг с другом, тем сильнее зависимость между ними, тем значительнее и пропорциональнее изменяется один из них вслед за изменением другого.

В селекционной практике корреляции признаков можно с успехом использовать для косвенного отбора. Сущность этого способа селекции заключается в том, что наряду с прямым отбором по продуктивным качествам осуществляется и отбор по коррелирующим с ними признакам, не имеющим непосредственного хозяйственного значения (экстерьерные, биохимические и др. признаки). Косвенный отбор существенно повышает эффективность прямого отбора.

Так, установлено, что длина хоботка серых горных кавказских пчел положительно коррелирует с их медопродуктивностью. Косвенный отбор по длине хоботка, который можно проводить в пчелопитомниках, повышает эффективность отбора по медопродуктивности.

Максимальная яйценоскость маток перед началом главного медосбора у среднерусских пчел положительно коррелирует с их среднесуточной яйценоскостью и медопродуктивностью; она может быть признаком косвенного отбора по этим признакам. При расчете корреляции надо иметь в виду, что они имеют смысл только для определенных условий климата и медосбора и пчелиных семей конкретной породы.

В одних и тех же условиях у пчелиных семей двух разных пород или у пчелиных семей одной и той же породы, но находящихся в разных зонах, между одной и той же парой признаков характер коррелятивной связи может быть совершенно различным. Поэтому крайне важно еще на первом этапе работы по улучшению районированной породы пчел изучить характер корреляционных связей продуктивных качеств ее пчелиных семей с возможно большим количеством экстерьерных и других признаков этих пчел в конкретных условиях климата и медосбора. Полученные при этом результаты изучения корреляционной изменчивости будут иметь большое значение не только для определения признаков косвенного отбора, но и для разработки стандарта, уточнения методики племенного подбора и т. д.

В табл. 11 приведены корреляционные связи между медопродуктивностью и некоторыми другими признаками среднерусских

11. Корреляция некоторых морфологических и биологических признаков среднерусских пчел с медопродуктивностью (по Н. И. Кривцову, 1984)

Показатель	n	r	t_d
Длина переднего крыла	65	+0,69	11,5**
Ширина переднего крыла	67	+0,31	2,8*
Длина 3 тергита	80	+0,63	9,5**
Величина кубитального индекса	77	+0,32	3,2*
Зимостойкость пчелиных семей	78	+0,39	4,1**
Среднесуточная яйценоскость маток за 36 суток до основного медосбора	76	+0,59	7,8**
Максимальная яйценоскость маток	100	+0,73	15,5**
	68	+0,39	3,8**
	66	+0,55	6,4**
Общая масса пчел в семье до начала медосбора	100	+0,45	5,6**
	76	+0,61	8,5**
	100	+0,46	5,7**
Интенсивность лета пчел	50	+0,53	5,2**
	57	+0,62	7,5**

*, ** Достоверно при уровнях значимости, соответственно, 1,0 и 0,1%.

пчел. Анализ связей экстерьерных признаков с медопродуктивностью показывает, что отбор на чистопородность у среднерусских пчел по экстерьеру соответствует отбору по их медопродуктивности в условиях гречишного медосбора. Результаты зимовки влияют на всю жизнедеятельность пчелиной семьи и, в конечном итоге, на ее медопродуктивность. Таким образом, отбирая пчелиные семьи по зимостойкости, мы косвенно отбираем их и по медопродуктивности. То же самое можно сказать и об отборе по показателям плодовитости маток, они также косвенно влияют на медопродуктивность.

Воскопродуктивность пчел тесно связана с размерами их тела и восковых зеркалец, силой семей, количеством открытого расплода в их гнездах во время поддерживающего или главного медосбора и т. д.

На плодовитость маток влияет величина яиц, из которых они были выведены, размеры их тела и количество трубочек в их яичниках, возможно также, что она коррелирует с количеством яйцевых трубочек у полученных от нее неплодных маток-дочерей, а также с другими, пока не известными признаками.

Необходимо также выявить корреляционные связи такого очень важного признака, как зимостойкость пчелиных семей, с целым рядом биохимических и физиологических признаков отдельных пчел (содержание в их теле общей и связанной воды, азота, жира, свободных и связанных аминокислот, активность ряда ферментов и т. д.).

В НИИ пчеловодства (Г. Д. Билаш, В. Т. Бородачева, А. Е. Тимошинова, 1983) было установлено, что масса и размеры яиц, откладываемых маткой, существенно варьируют в течение сезона в зависимости от ряда факторов. Масса маток, количество яйцевых трубочек и их яйценоскость находятся в тесной корреляционной связи с массой и размерами яиц, из которых они были выведены (r=0,45—0,57) при высокой достоверности.

Очевидно также, что селекционер должен твердо знать, как коррелируют между собой любые пары признаков из числа тех, по которым намечено осуществлять отбор, нет ли среди них таких, между которыми существует обратная корреляционная связь. В этом случае усиление одного из признаков такой пары в результате отбора будет приводить не к усилению, а к ослаблению коррелирующего с ним признака, и наоборот. Например, было установлено, что при определенных условиях длина хоботков у серых горных кавказских пчел может находиться в обратной корреляционной связи с плодовитостью их маток, устойчивостью к нозематозу. В другом случае, у среднерусских пчел наблюдалась положительная корреляция между величиной их тела и медопродуктивностью, но не было никакой связи между длиной хоботков и медопродуктивностью. Особо важное значение приобретает эта проблема при внедрении южных высокопродуктивных пород пчел в районах с суровыми климатическими условиями. В случае их скрещивания с местной зимостойкой породой получаемые при этом семьи-помеси различных генераций, которые, как правило, либо занимают промежуточное положение между исходными породами, либо приближаются к типу одной из них, испытывая в равной мере ее доминирующее влияние и в положительных и в отрицательных признаках. Например, если семья-помесь от скрещивания среднерусской и серой горной кавказской пород будет неройливой, предпримчивой в отыскании источников корма, высокопродуктивной, длиннохоботной и т. д., то зимостойкость и устойчивость к заболеваниям у нее будут, по-видимому, также соответствовать типу кавказской породы, т. е. будут довольно слабыми. Если же эта семья-помесь будет достаточно зимостойкой, то и другие признаки среднерусской породы (злобливость, ройливость, низкая продуктивность при относительно слабом медосборе) проявятся у нее с такой же силой.

В случае обратной корреляции между двумя желательными признаками отбор и подбор должны быть направлены на ее ослабление, а затем и ликвидацию. Следующим эталом такой работы должно явиться формирование корреляции желательного типа между двумя признаками (например, между зимостойкостью и слабой ройливостью, высокой длиной хоботков у пчел и высокой плодовитостью маток или устойчивостью к заболеваниям и т. д.).

О том, насколько велико значение корреляционной изменчивости у медоносной пчелы и косвенного отбора пчелиных семей, убедительно свидетельствуют нижеприведенные материалы. Г. А. Кожевников (1925), Bessonet (1940), Farrar (1948) и целый ряд других авторов считают, что высокоплодовитая матка обязательно должна быть крупной. Но не любая крупная матка бывает плодовитой.

Данные многочисленных работ П. М. Комарова (1937, 1955) убедительно показывают, что с увеличением массы маток возрастает и количество трубочек в их яичниках.

Г. А. Аветисян (1961) установил, что между массой маток и количеством трубочек в их яичниках (+0,345±0,999), количеством яйцевых трубочек у маток, их плодовитостью и силой семьи (r=+0,578±0,073) наблюдается положительная корреляция. Положительную зависимость между массой матки и ее плодовитостью наблюдали также Boch, Samilgon (1960). J. Heitmanek (1960) показал наличие достоверной положительной корреляции между силой пчелиных семей и их медопродуктивностью (r=+0,50).

Bessonet (1945), Bichtler (1951), Hunkeller (1953), Miller

(1939) и Goldi (1937) считают, что между продуктивностью и экстерьером пчел нет никакой зависимости.

Кстати, Bessonet и Abbot категорически отвергают ранее широко распространенное среди пчеловодов мнение о положительном влиянии злобливости пчел на их медопродуктивность.

В. С. Янкель (1926), проводя опыты на Кубани, отметил, что наиболее продуктивные семьи отличались от самых малопродуктивных более длинными хоботками и более крупными размерами тела у пчел.

С. А. Розов (1928), специально изучая этот вопрос, не наблюдал никакой очевидной связи между медопродуктивностью и длиной хоботков.

А. Н. Колесников (1959) установил, что в условиях Татарской АССР имеет место высокая положительная корреляция между медопродуктивностью пчел (видимо, местных среднерусских) и такими их экстерьерными признаками, как ширина правого переднего крыла и размеры тергитов.

Хатиноэ (1956) наблюдал отрицательную корреляцию (r=—0,69) между длиной хоботков и количеством яйцевых трубочек у пчелиных маток и между длиной хоботков и количеством яйцевых трубочек у рабочих пчел (r=—0,99).

Borrus (1960) нашел, что площадь восковых зеркалец и длина хоботков у рабочих пчел возрастают по мере увеличения размеров третьего и четвертого тергитов.

Draege и Zeitz (1961) выявили отрицательную корреляцию между крыловым индексом и длиной восковых зеркалец.

Goetze (1959) показал, что у итальянских и краинских пчел высокий кубитальный индекс всегда связан с длинным хоботком.

А. С. Михайлов (1927), а за ним и целый ряд других авторов получили многочисленные достоверные данные о прямой зависимости величины тела рабочих особей от величины ячеек, в которых они развивались.

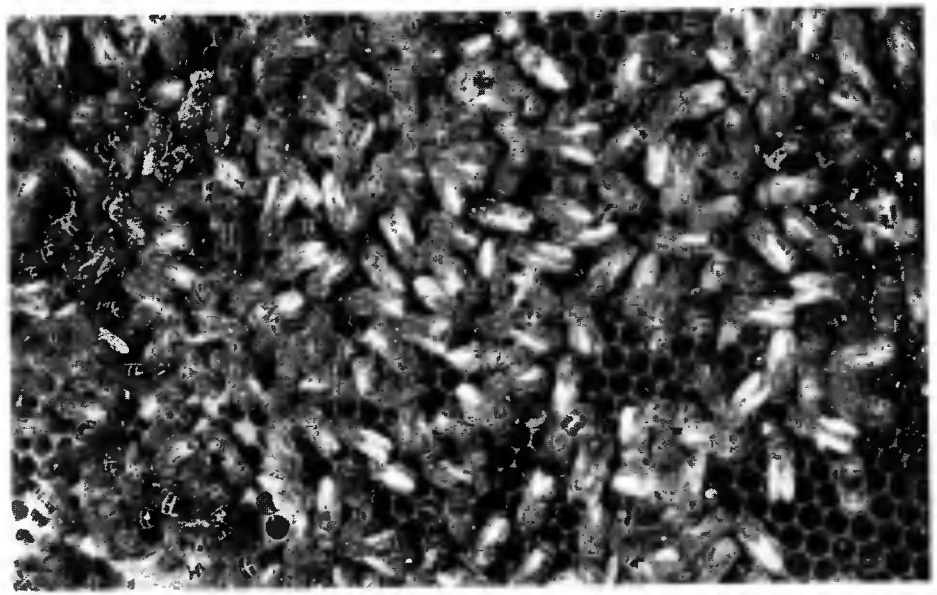
В. П. Михайлов (1926), а затем Г. Нуриев и И. Мисриханов (1960) выявили прямую зависимость величины тела рабочих особей от силы воспитывающей их семьи.

О корреляции совершенно иного порядка говорят данные Г. А. Аветисяна (1958), установившего прямую зависимость между силой пчелиных семей и количеством углекислого газа в их клубе в период зимовки.

Характер корреляционной зависимости между длиной хоботков у пчел и медопродуктивностью пчелиных семей изучался нами (Г. Д. Билаш, 1967) на нескольких пасеках Рязанской области, для которых типичным является относительно слабый медосбор с лугового разнотравья, с сорняков и довольно умеренный — с гречихи. Сводные материалы по этой работе приведены в табл. 12.



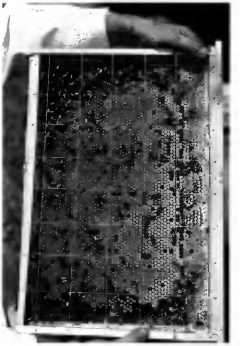
1. Среднерусские пчелы



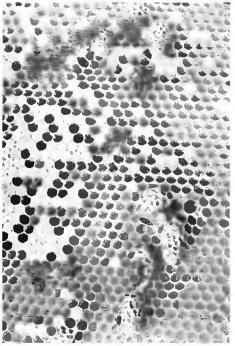
2. Серые горные кавказские пчелы



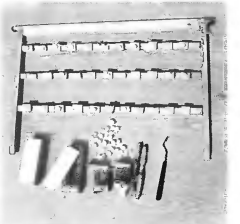
7. Момент выхода матки из маточника



9. Учет печатного расплода



8. Роевые маточники



10. Приспособления для вывода и транспортиров[illegible]ток

12. Зависимость между медопродуктивностью и длиной хоботков у пчел различного происхождения
(Г. Д. Билаш, М. Т. Желтякова, 1967)

Год	Происхождение пчел	Количество семей в опыте, n	Коэффициент корреляции, r	t_d
1955	Среднерусские	40	+0,223	1,5
1953	Помеси I поколения серой горной кавказской и среднерусской пород	18	+0,667	5,2**
1955	Серые горные кавказские и их помеси I и II поколений	37	+0,331	2,3*
1957	Помеси I поколения серой горной кавказской и среднерусской пород	38	+0,580	5,4**
1957	Племенная группа (выведена на основе воспроизводительного скрещивания серых горных кавказских и среднерусских пчел)	59	+0,723	11,8**
1959	То же	25	+0,691	6,6**
1960	»	30	+0,675	6,8**
1964	»	17	+0,662	4,5**

*, ** Достоверно при уровнях значимости, соответственно 1,0 и 0,01 %.

Как видно из данных табл. 12, в условиях медосбора, типичных для Рязанской области, у пчелиных семей, происходящих от скрещивания серой горной кавказской и среднерусской пород, практически во всех случаях медопродуктивность надежно коррелировала с длиной хоботков у пчел, тогда как у семей среднерусской породы такой корреляции не наблюдалось.

Между медопродуктивностью и величиной тела (расстояние между выступами на переднем крае третьего тергита) у пчел племенной группы никакой зависимости обнаружено не было ($r=+0{,}026$).

Между силой семей среднерусских пчел и их медопродуктивностью имела место достоверная положительная корреляция ($r=+0{,}380\pm0{,}107$, $n=64$ пчелиных семьи). Однако сравнительно невысокий коэффициент корреляции говорит о том, что это влияние далеко не всегда имеет характер прямой пропорции. Видимо, не менее существенное влияние на продуктивность пчелиных семей оказывают и какие-то другие признаки.

Рассмотрим характер зависимости между длиной хоботков у пчел и размерами третьего стернита. Так, у среднерусских пчел (по 30 семьям) наблюдалась определенная положительная кор-

реляция между этими признаками, но при недостоверном значении коэффициента ($r=+0{,}353\pm0{,}160$). У серых горных кавказских пчел и их помесей (49 семей) между этими же признаками корреляции отсутствовала полностью ($r=+0{,}050\pm0{,}142$).

У пчел племенной группы (по 50 семьям) они практически отсутствовала как между длиной хоботков и длиной третьих стернитов ($r=+0{,}120\pm0{,}139$), так и между длиной хоботков и шириной третьих стернитов ($r=-0{,}050\pm0{,}137$).

Совершенно иначе в этом отношении выглядит зависимость между длиной хоботков и размерами третьего тергита, т. е. его условной шириной, которая определялась нами, как расстояние между выступами на его переднем крае.

Так, у среднерусской породы (по усредненным данным 30 пчелиных семей) между этими признаками наблюдалась положительная корреляция, но при недостоверном значении коэффициента ($r=+0{,}301\pm0{,}166$).

У серой горной кавказской породы и у ее помесей I и II поколений (по усредненным данным 59 семей пчел) между длиной хоботков и расстоянием между выступами третьего тергита тела была выявлена отрицательная корреляция при достоверном значении коэффициента ($r=-0{,}500\pm0{,}097$). В другом случае только у помесей I поколения наблюдалась примерно такая же корреляция ($r=-0{,}425\pm0{,}12$ — по усредненным данным 47 семей пчел).

У помесей I поколения от скрещивания серых горных кавказских маток со среднерусскими трутнями при построении корреляционной решетки на основе данных, характеризующих каждую пчелу в отдельности, наблюдалась также сильная отрицательная корреляция между этими признаками ($r=-0{,}459\pm0{,}081$).

Таким образом, приведенные выше данные убедительно говорят о том, что у среднерусских пчел более крупные особи имеют и более длинные хоботки, тогда как у серых горных кавказских и их помесей увеличение хоботков сопровождается уменьшением размеров тела, т. е. самые длинные хоботки наблюдаются у мелких пчел, а самые короткие — у крупных.

Особый интерес представляет собой характер корреляции между длиной хоботков и условной длиной тергитов у пчел племенной группы.

По 77 проверенным семьям (в 1961 г.) длина хоботков у пчел племенной группы равнялась $6{,}525\pm0{,}025$, а расстояние между выступами на третьем тергите $4{,}800\pm0{,}011$ мм.

Надо отметить, что исключительное внимание уделялось отбору по длине хоботков у пчел (разумеется, наряду со всеми остальными хозяйственно полезными признаками), однако отбор по величине тела пчел не проводился. У пчел от 234 проверенных маток длина хоботков в среднем составляла $6{,}636\pm0{,}012$ мм, а

расстояние между выступами на третьем тергите — $4{,}761\pm0{,}008$ мм.

Совершенно очевидно, что достоверное увеличение длины хоботков на 0,111 мм ($t_d=3{,}96$) представляет собой результат целенаправленного отбора. Некоторое уменьшение ширины тергитов (на 0,039 мм), которое имеет почти достоверное значение ($t_d=2{,}87$), скорее всего проявление отрицательной корреляции между этими признаками.

Вместе с тем в целом по племенной группе никакой зависимости между длиной хоботков и тергитов не наблюдалось ($r=-0{,}006\pm0{,}023$).

О том, что отрицательная корреляция между этими признаками у пчел племенной группы значительно ослаблена, говорят и следующие данные.

Из 234 пчелиных семей с матками, для которых определяли внутрисемейные корреляции (от 40 до 50 пчел в пробе), у 9 имела место достоверная положительная корреляция между длиной хоботков и шириной третьих тергитов, у 17—достоверная отрицательная, а у всех остальных—недостоверная положительная или отрицательная или нулевая.

Кстати, семьи с достоверной отрицательной корреляцией заметно отличались от семей пчел с достоверной положительной корреляцией более длинными хоботками и незначительно размерами тела. Правда, ни среди тех, ни среди других не было таких семей, которые имели бы такую длину хоботков, как у серой горной кавказской породы, и размеры тела—как у среднерусской.

В то же время 9 семей пчел из числа тех, у которых не было достоверной корреляции между этими признаками, имели длину хоботков в среднем равную 6,982 мм, т. е. мало чем отличающуюся от аналогичного признака серой горной кавказской породы, и расстояние между выступами на третьем тергите — 4,876 мм, т. е. почти такое же, как у пчел среднерусской породы.

У одной из этих семей длина хоботков у пчел составляла 6,91 мм, расстояние между выступами на третьем тергите — 5,07 мм.

Следовательно, эти семьи пчел убедительно свидетельствовали о наличии принципиальной возможности преобразования одних корреляций в другие.

Необходимо отметить также, что характер корреляций между длиной хоботков и размерами тела (на примере третьего тергита) у пчел племенной группы, по крайней мере, на одном из этапов работы по ее формированию претерпевал значительные сезонные изменения.

Например, у пчел весеннего вывода из 20 семей между этими признаками корреляция определялась как $r=-0{,}141\pm0{,}033$, а у пчел, выведшихся в самом конце сезона от тех же самых маток,

r=—0,410±0,037. Длина хоботков и расстояние между выступами третьих тергитов у пчел осеннего вывода были достоверно выше, чем у пчел весеннего вывода (соответственно 6,543±±0,011 мм против 6,462±0,009 мм и 4,762±0,007 против 4,691±±0,005 мм).

Между длиной хоботков и степенью пораженности пчел нозематозом имела место близкая к достоверной положительная корреляция (r=+0,396±0,146, t_d=2,71) семей пчел. Следовательно, чаще и сильнее всего поражаются нозематозом наиболее длиннохоботные пчелы.

В другой год опыта никакой корреляции между этими признаками уже не было (r=+0,034±0,070; n=199 пчелиных семей), т. к. абсолютное значение коэффициента корреляции практически не отличалось от одной средней ошибки.

Причина устранения положительной корреляции между этими признаками заключается, видимо, в том, что наряду с отбором по длине хоботков систематически проводился и отбор по устойчивости к нозематозу.

Несколько слов о корреляционной зависимости между другими признаками.

Между длиной хоботков и количеством выращиваемого расплода у той же племенной группы нами была отмечена отрицательная, очень близкая к достоверной, корреляция (r=—0,347±±0,119). Между тем известно, что между выращиванием расплода, силой семей пчел и их медопродуктивностью также существует положительная зависимость. Таким образом, отбор пчелиных семей по длине хоботков у пчел будет приводить к усилению одних признаков, положительно влияющих на медопродуктивность (природа которых пока не всегда известна), и к ослаблению других (выращивание расплода). Суммарное влияние этих антагонистических связей на медопродуктивность, видимо, определяется значением каждой из них в общем комплексе всех признаков пчелиной семьи.

Совершенно очевидно, что никакая методика племенной работы не может быть достаточно эффективной до тех пор, пока отбор не будет осуществляться на основе тщательного изучения взаимосвязей между отдельными признаками, т. е. корреляционной изменчивости.

По данным Н. Д. Бурмистровой (НИИ пчеловодства), пчелы, вышедшие с роем, имели достоверно большее количество яйцевых трубочек, чем пчелы того же происхождения, но оставшиеся в семье (в среднем по трем парам «рой-семья» 13,37±0,52 против 11,11±0,41 шт.). В этой связи большой интерес представляют данные В. В. Тряско (1958), которая показала, что рабочие особи среднерусской породы существенно превосходят серых горных кавказских не количеству яйцевых трубочек (12,8 против

8,27 шт.). В то же время хорошо известно, что среднерусские пчелы в несколько раз сильнее роятся, чем серые горные кавказские.

Не говорят ли эти данные о возможности принципиальной разработки такой методики косвенного отбора пчелиных семей на уменьшение количества яйцевых трубочек у рабочих особей, которая позволила бы существенно снизить их склонность к естественному роению?

Еще один важный аспект настоящей проблемы заключается в необходимости существенного сокращения сроков отбора пчелиных семей для размножения.

Если в текущий сезон сменить старую матку на молодую, то данные о зимостойкости этой семьи пчел можно получить только в начале, а о медопродуктивности — только в конце следующего сезона. Следовательно, когда эта семья пчел пройдет отбор по зимостойкости и продуктивности, то ее можно будет использовать для размножения лишь в третий сезон после подсадки матки, т. е. тогда, когда ей исполнится 2 года. Конечно, к этому сроку хозяйственная и племенная ценность матки может заметно снизиться. Следовательно, при этой методике отбора возможность использования для размножения наиболее выдающихся семей пчел ограничивается, по существу, одним сезоном (в конце второго — начале третьего года жизни матки).

Более того, картина еще более усложняется в том случае, когда необходимо применить отбор с проверкой по качеству потомства.

К выводу маток-дочерей от семьи-рекордистки для проверки по потомству можно приступить не раньше, чем когда матке этой семьи исполнится 2 года, оценка дочерних семей по продуктивности закончится следующей осенью, когда ей пойдет уже четвертый год, а использовать ее для массовой репродукции, если она пройдет проверку по потомству, можно лишь тогда, когда ей исполнится 4 года. Подавляющее большинство маток до этого возраста не доживают. Видимо, поэтому пчеловоды-селекционеры так чрезвычайно редко применяют отбор по качеству потомства (даже на лучших пчелопитомниках страны он применяется не всегда). Выходом из этой сложной ситуации может быть, прежде всего, глубокое и всестороннее изучение корреляционной изменчивости, которое позволит выявить морфологические, биохимические или физиологические признаки отдельных рабочих пчел, очень тесно коррелирующие с продуктивными качествами пчелиной семьи в целом.

В этом случае проверка по потомству выдающихся по продуктивным качествам пчелиных семей могла бы ограничиться оценкой устойчивости наследования их дочерними семьями упоминавшихся выше морфологических и других признаков рабочих пчел,

которые можно определить вскоре после оплодотворения маток-дочерей (по первым выводящимся от них особям). Например, от пчелиных семей, ставших рекордистками в прошлом году и имеющих маток вывода позапрошлого года, в самом начале текущего сезона выводят по 30—50 маток-дочерей, подсаживают их или в нуклеусы, или кондиционные отводки и вывозят на изолированный случной пункт для спаривания с трутнями какого-то одного определенного происхождения. Через 2—3 недели после выхода этих маток из маточников они начнут откладку яиц, а еще через 3 недели от них можно отобрать пробы пчел для срочного определения тех их морфологических, биохимических или физиологических признаков, которые наиболее тесным образом коррелируют с медопродуктивностью семьи.

Семьи-рекордистки, матки-дочери которых наиболее устойчиво передали эти признаки репродуцируемым ими рабочим пчелам, могут считаться прошедшими отбор по качеству потомства. Можно сразу же приступить к массовой репродукции маток-дочерей от таких пчелиных семей. Возраст их маток в это время не будет превышать 2 года.

Еще более радикальное решение этой проблемы, правда, для частного случая проверки пчелиных семей по качеству потомства на плодовитость маток, предлагал Г. А. Аветисян (1946). Он считал, что для этого достаточно от высокоплодовитой матки вывести партию неплодных маток-дочерей и определить у них количество трубочек в яичниках. Если окажется, что оно будет выше, чем у маток-дочерей от других проверяемых семей, то можно считать, что данная семья прошла отбор по качеству потомства на плодовитость матки и выкорму расплода, и тут же приступать к ее массовой репродукции. Если учесть, что для достоверной оценки плодовитости матки достаточно и первой половины сезона, то проверить ее этим способом по качеству потомства можно в середине лета и тут же приступить к массовому выводу от нее маток-дочерей, если она окажется лучшей среди других таким же образом проверяемых высокоплодовитых маток. Возраст матки, прошедшей проверку по качеству потомства, к этому времени может быть всего лишь около года. Правда, этот способ может быть рекомендован лишь для того случая, когда отбор ведется исключительно по одному такому признаку, как плодовитость.

И в предыдущем, и в последующем случае ускоренный отбор по качеству потомства путем оценки признаков либо отдельных рабочих пчел от маток-дочерей проверяемых рекордисток, либо путем оценки непосредственно этих неплодных маток-дочерей (по яйцевым трубочкам) может быть уточнен затем в результате последующей оценки дочерних семей по комплексу всех основных хозяйственно полезных признаков.

Очевидно, что такая методика отбора открыла бы самые неограниченные возможности для выведения новых пород пчел в короткие сроки, т. к. за один сезон можно было бы получить и испытать, тем более с помощью инструментального осеменения, не менее двух последовательных генераций маток.

Однако эта цель может быть достигнута лишь в результате многолетней и настойчивой работы по всестороннему и глубокому изучению корреляционной изменчивости у медоносных пчел.

Бонитировка. Цель бонитировки заключается в комплексной оценке продуктивных и племенных качеств пчелиных семей и их подразделении на классы (группы), имеющие различное назначение в селекционной работе. Окончательный план этой работы на предстоящий сезон строится в соответствии с результатами бонитировки пчелиных семей по итогам предшествующего сезона. Бонитировка осуществляется одновременно с главной осенней ревизией пчелиных семей, но материалы к ней подготавливаются в течение всего предшествующего сезона (данные о чистопородности, зимостойкости, силе и продуктивности пчелиных семей и т. д.). Бонитировке подвергаются пчелиные семьи с матками в возрасте, превышающем 1 год. Только такие семьи могут состоять из пчел одного и того же происхождения в течение периода комплексной оценки, который продолжается, как минимум, один год и только такого возраста матки из числа получивших самую высокую оценку по качеству своих семей могут быть отобраны для массовой репродукции.

Ежегодная бонитировка пчелиных семей обязательна на всех пасеках, где осуществляются хотя бы простейшие формы селекции пчел, не говоря уже о племенных пасеках пчеловодческих хозяйств, и прежде всего пчеловразведенческого направления.

Еще до проведения бонитировки должны быть уточнены данные зоотехнического учета (записи в пасечном журнале, ведомости и акты главных весенней и осенней ревизий и т. д.), а также должна быть проверена сохранность изначально установленной нумерации пчелиных семей. Организаторами бонитировки являются руководители и специалисты хозяйств. В роли ответственного бонитера выступает главный (старший) зоотехник по пчеловодству.

Бонитировка проводится комиссионно. В состав комиссии, помимо основного бонитера-зоотехника по пчеловодству или зоотехника-селекционера, входят ветеринарные врачи, другие специалисты хозяйств, бригадиры пчеловодческих ферм, опытные пчеловоды с других пасек данного хозяйства или из других хозяйств и т. д. Для бонитировки выбирают погожий день (при температуре воздуха не ниже 15°С). В процессе бонитировки оценивают чистопородность пчелиных семей, т. е. их соответствие стандарту районированной породы (по экстерьеру, поведен-

13. Оценка бонитируемых признаков пчелиных семей

Оценка, балл	Медопродуктивность (% к среднепасечному показателю)	Количество сотов с пчелами перед главным медосбором		Отход пчел за зиму, % к количеству пчел осенью
		на рамку 435×300 мм	на рамку 435×230 мм	
5	200	Не менее 24	Не менее 30	Менее 10
4	150	20	25	до 15
3	120	18	22	до 25
2	100	16	18	до 30
1	Не соответствующие вышеприведенным показателям			

14. Оценка показателей для определения класса пчелиных семей

Оценка показателей, балл			Класс
медопродуктивность	количество сотов с пчелами	отход пчел за зиму	
5	5	5	I
5	4—5	4—5	II
4	4—5	4—5	III
5	3	3	IV
4	3	3	V
2—3	2—3	2	VI
2	2	2	VII
1	1—2	1—2	VIII (брак)

ческим признакам, печатке меда и т. д.), а также три основных хозяйственно полезных признака — силу семьи, зимостойкость и медопродуктивность (в зависимости от направления и уровня проводимой селекционной работы перечень признаков для бонитировки может быть расширен).

Если пчелиная семья не была признана чистопородной, то по хозяйственно полезным признакам она не бонитируется.

Класс бонитируемой пчелиной семьи устанавливают на основе балльной оценки трех хозяйственно полезных признаков (табл. 13) и в соответствии с требованиями табл. 14.

Семьи, получившие по 5 баллов за каждый из трех признаков, относят к I классу. Если из трех оценок две будут равны 5 баллам, а одна — 4, то семья должна быть отнесена ко II или III классу (ко II — при оценке продуктивности 5 баллами и к III — если она окажется соответствующей только 4 баллам, а остальные два признака — 5 или даже 4).

Если семья I класса имеет установленную родословную хотя бы в первом ряду предков (материнская семья и отцовские семьи, с трутнями которых могла спариться матка-мать данной семьи), то ее относят к элите. Происхождение матки-матери определяют по записям в пасечном журнале (или племенной карточке), а трутней отцов — по данным того же журнала, пасечного дневника, журнала нуклеусного хозяйства или другого документа, в котором регистрировали применявшийся метод контроля за спариванием маток и трутней.

Результаты бонитировки излагают по следующей форме:

Сводные показатели результатов бонитировки

Совхоз (колхоз)_____
(район, область, край, республика)

Пасека №_____ пчеловод _____

№ п/п	№ пчелиной семьи	Порода	Мед, кг	Количество сотов с пчелами	Отход пчел за зиму, %	Оценка по основным признакам, баллы			Класс по комплексу признаков	Назначение пчелиной семьи	Примечание
						за медопродуктивность	за силу семьи	за зимостойкость			

После окончания бонитировки проводится отбор пчелиных семей для размножения. Для племенных целей, т. е. для вывода маток и трутней, выделяют безусловно чистопородные пчелиные семьи первых двух классов.

Если же пчелиных семей этих классов в результате бонитировки выявлено не будет, то в селекционную группу включают лучшие семьи из III класса (в племенное ядро на товарных пасеках — самые продуктивные семьи из любых других классов или, что гораздо эффективнее, приобретают с других пасек необходимое количество пчелиных семей первых двух классов этой же породы или, в крайнем случае, приобретают на этих пасеках молодых маток, выведенных от семей класса элита или I, или II класса).

В селекционную группу в племенных и пчелоразведенческих хозяйствах выделяется до 20—25% пчелиных семей от общей их численности, а на товарной пасеке (пчелоферме) в племенное ядро — около 10—15%.

Семьи, отнесенные к VIII классу, а также семьи по зоотехническим кондициям, не отвечающие требованиям стандарта, подлежат выбраковке.

Как уже указывалось выше, по результатам бонитировки уточняется план селекционной работы на предстоящий год.

Для достижения ожидаемых результатов селекционной работы необходимо не только осуществить отбор, т. е. выделить для размножения наиболее ценных особей, но и подобрать соответствующим образом друг к другу самцов и самок в целях получения от них потомков с заданными качествами.

О необходимости последовательного внедрения племенного подбора в пчеловодстве говорят следующие примеры.

В. В. Тряско, скрещивая маток и трутней различных пород с помощью инструментального осеменения, отметила, что и те, и другие в целом примерно одинаково влияли на экстерьерные признаки полученных при этом пчел-помесей. Однако на одних признаках сказывалось преобладающее влияние материнской наследственности, а на других — отцовской.

Опыты, проведенные в США, показали, что семьи с матками, спарившимися на изолированном случном пункте с трутнями из высокопродуктивных семей, собирали меда в среднем на 25% больше, чем семьи с матками-сестрами, спарившимися в обычных пасечных условиях с трутнями неизвестного происхождения.

Эти примеры более чем убедительно говорят о необходимости внедрения в практику селекционных работ в пчеловодстве подбора материнских и отцовских семей пчел. В противном случае эффективность отбора лучших пчелиных семей будет в значительной мере снижаться в результате неконтролируемого спаривания молодых маток со случайными трутнями неизвестного происхождения. Отсюда вытекает и совершенно очевидная необходимость в обеспечении надежного контроля за спариванием маток и трутней, без которого осуществить подбор в пчеловодстве невозможно.

Подбор обеспечивает целенаправленное составление конкретной родительской пары на основе глубокого анализа происхождения и собственных признаков производителя и прикрепленной к нему самки (или наоборот), также предвидения сочетаемости этих признаков при спаривании для получения потомков с заданными качествами, соответствующими требованиям целевого стандарта.

Разумеется, что планировать получение потомства с определенными продуктивными и племенными качествами можно только лишь на основе глубокого изучения биологического потенциала как исходной популяции в целом, так и родителей в особенности, а также известных закономерностей сочетаемости этих качеств у потомков.

Подбор основывается на результатах отбора и является его логическим продолжением, так как не только закрепляет результаты отбора, но и создает предпосылки для повышения его эффективности в следующем поколении.

В результате подбора создают желательную комбинацию генов или новый генотип, отвечающий или приближающийся к требованиям целевого стандарта.

Подбор может быть либо разнородным, либо однородным:

разнородный (гетерогенный, уравнительный, компенсирующий, корректирующий, или улучшающий) подбор, когда спариваемые самец и самка (в нашем случае — отцовская и материнская семьи) существенно отличаются друг от друга по своим признакам, имеет своей целью исправление отрицательных качеств одного родителя за счет положительных другого или, другими словами, получение потомства, объединяющего в себе ценные качества обоих родителей (например, к высокопродуктивной, но недостаточно зимостойкой материнской семье подбирается высокозимостойкая, но недостаточно продуктивная отцовская семья). В основе разнородного подбора лежит известный зоотехнический принцип «неравное с неравным уравнивается» или «худшее с лучшим улучшается»;

однородный (гомогенный, или стабилизирующий) подбор, когда спариваемые самец и самка обладают одинаковыми достоинствами (например, и материнская, и подобранная к ней отцовская семьи отличаются в равной мере выраженными и высокой продуктивностью, и хорошей зимостойкостью), имеет своей целью закрепление этих достоинств, их усиление и консолидацию в потомстве. Основывается этот тип подбора на принципе «подобное с подобным дает подобное» или «лучшее с лучшим дает лучшее». Этот тип подбора называют еще стабилизирующим, т. к. он обеспечивает сохранность потомством ценных качеств родителей (линии, породы).

Разнородный подбор применяют в тех случаях, когда еще нет животных (или пчелиных семей) желательного типа, удовлетворяющих требованиям целевого стандарта, т. е. когда ценные хозяйственно полезные качества не объединены еще вместе, а как бы рассредоточены между отдельными особями (у одного животного хорошо выражен один ценный признак, у другого — второй и т. д.). В этом случае разнородный подбор позволяет объединить в потомстве все, или хотя бы, важнейшие, ценные качества обоих родителей в результате удачного сочетания их наследственности в единый (желательный) тип.

Разумеется, что при этом могут быть получены и потомки, сочетающие в себе не положительные, а отрицательные качества родителей, однако они подвергаются жесткой выбраковке в процессе последующего отбора.

Таким образом, разнородный подбор обогащает наследственность потомков, среди которых появляются особи с желательной

комбинацией ценных качеств. Положительная роль разнородного подбора заключается еще и в том, что он, основываясь на сочетании наследственно несхожих типов родителей, повышает жизнеспособность и плодовитость потомства, т. е. способствует проявлению своего рода микрогетерозиса.

Разнородный подбор используют до тех пор, пока не будут получены животные (пчелиные семьи), обладающие комплексом всех необходимых признаков, т. е. представляющие собою желательный наследственный тип, соответствующий в общих чертах требованиям принятого целевого стандарта.

От разнородного подбора переходят к однородному, который должен закрепить в потомстве наследственность этого типа. Необходимо иметь в виду, что чем более подобны друг другу спариваемые родители, тем более устойчиво наследуются их ценные качества потомками и тем успешнее можно будет улучшить их с помощью отбора в последующих поколениях потомков. Таким образом, этот метод племенного подбора завершает работу по формированию, улучшению и закреплению желательного типа животных (пчелиных семей).

Вместе с тем длительное применение однородного подбора, основанное на спаривании наследственно однородных родителей, приводит к снижению жизнеспособности и плодовитости потомков последующих поколений. Особенно обостряется этот процесс в тех случаях, когда приходится прибегать к инбридингу, как крайней форме однородного подбора. В этом случае вновь переходят к разнородному подбору, спаривая животных разных типов (или линий) и получая животных новых типов, наследственность которых затем консолидируется опять с помощью однородного подбора и т. д.

Таким образом, в практике селекционной работы разнородный и однородный подбор попеременно чередуются друг с другом, а каждый из этих методов очень тесно увязывается с направлениями и методами отбора.

Каждый из описанных выше типов племенного подбора может подразделяться на следующие подтипы.

Индивидуальный подбор, когда к конкретной самке подбирается для спаривания конкретный производитель (в пчеловодстве — инструментальное осеменение матки спермой трутней, происходящих из одной и той же отцовской семьи).

Групповой подбор, когда к группе самок, в общем относительно сходных по своим признакам, подбирают группу производителей, отвечающих требованиям селекции на данном этапе работы (в пчеловодстве — к группе материнских семей — группу однотипных отцовских).

Индивидуально-групповой подбор в применении к пчеловодству заключается в том, что к выдающейся материнской семье подбирают группу близких друг другу по своим признакам отцовских семей (не менее 5—6).

Тот факт, что одна и та же пчелиная семья может быть использована и в качестве материнской и в качестве отцовской, открывает большие возможности для совершенствования методики племенного подбора в пчеловодстве. Для этого целесообразно устанавливать в каждом отдельном случае, в каком качестве данная выдающаяся пчелиная семья (будучи отцовской или материнской) наилучшим образом сочетается с другими выдающимися семьями в процессе племенного подбора.

Совершенно очевидно, что в пчеловодстве осуществлять племенной подбор можно только лишь при условии контролируемого спаривания маток и трутней определенного происхождения.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ В ПЧЕЛОВОДСТВЕ. СЕЛЕКЦИОННЫЕ ПРОГРАММЫ

Под племенным делом принято понимать комплекс организационно-хозяйственных и зоотехнических мероприятий, а также приемов селекционной работы, обеспечивающий успешное выполнение стоящих перед нею задач.

Организационно-хозяйственные мероприятия по племенному делу заключаются, прежде всего, в создании специализированной системы учреждений и хозяйств, выполняющих разные, но взаимосвязанные между собой задачи по селекции пчел. В самых общих чертах эта система выглядит следующим образом.

Научно-исследовательский институт пчеловодства — селекционный центр по породам пчел. Основные задачи его деятельности заключаются в разработке селекционных программ, координации и руководстве селекционных работ в масштабах страны, разработке новых эффективных методов практической селекции и совершенствовании существующих, сравнительных испытаниях различных пород и подготовке предложений для совершенствования плана породного районирования пчел, выполнении собственных селекционных программ, апробации селекционных достижений и т. д.

Среди других задач селекционного центра необходимо указать следующие:

улучшение продуктивных и племенных качеств пчелиных семей районированных пород пчел применительно к условиям климата и медосбора зон их размещения;

выведение новых линий, заводских и зональных типов, племенных и породных групп, а также новых пород пчел;

сохранение генофонда наиболее ценных пород и популяций пчел;

совершенствование способов искусственного вывода и инструментального осеменения пчелиных маток;

разработка форм племенного учета, различных методических рекомендаций и инструктивных указаний, стандартов и техусловий, проведение семинаров по освоению техники инструментального осеменения пчелиных маток и отдельных методов селекции пчел и т. д.

Республиканские и зональные опытные станции по пчеловодству и их собственные опытно-производственные хозяйства выполняют роль племенных заводов. Их функции заключаются: в коренном улучшении продуктивных и племенных качеств пчелиных семей районированных пород применительно к условиям климата и медосбора, а также организационно-хозяйственным условиям своих зон; выведении новых линий, зональных и заводских типов, а также пород пчел; поставке высококачественных селекционных маток, характеризующих достижения последовательных этапов работы, племенным и пчелоразведенческим хозяйствам; охране генофонда местных пород и популяций пчел; организации селекционно-матковыводных пчелоферм в областях (краях, автономных республиках) и т. д.

Племенные и пчелоразведенческие хозяйства осуществляют репродукцию и дальнейшее селекционное улучшение как собственного племенного материала, так и полученного из племенных заводов, создают сплошные массивы чистопородных пчелиных семей этого происхождения, снабжают племенными матками улучшаемой породы племенные и товарные пчелофермы колхозов и совхозов.

Племенные пчелофермы колхозов и совхозов занимаются массовой репродукцией племенных маток районированной породы, полученных из племенных и пчелоразведенческих хозяйств и прошедших проверку по качеству потомства, а также реализацией их маток-дочерей товарным колхозным и совхозным пчелофермам и пасекам.

Колхозные и совхозные товарные пчелофермы и пасеки проводят массовый отбор пчелиных семей с матками, полученными с племенных пчелоферм.

Основные зоотехнические мероприятия, входящие в упомянутый выше комплекс:

создание наилучших условий кормления и содержания пчелиных семей, а также уход за ними, т. е. высокого агрозоотехнического фона, на пчелофермах и пасеках, принимающих участие в работе по селекции пчел;

внедрение тщательного зоотехнического и племенного учета на этих пасеках, обеспечивающего регистрацию всех данных для полной характеристики происхождения, а также продуктивных и племенных качеств пчелиных семей;

создание наилучших условий для выращивания высококачественных по зоотехническим кондициям маток и трутней;

организация массовой репродукции высококачественных племенных маток и отводков пчел.

Перед каждой селекционной программой стоит задача создать селекционную группу пчелиных семей, отличающихся по тем или иным уровням продуктивности и племенным качествам. Это может быть группа семей районированной породы, новая линия, племенная или породная группа, новый зональный или заводской тип.

Племенной материал — это материнские и отцовские семьи; матки, являющиеся матерями этих семей, и выведшиеся в этих семьях трутни; полученная от этих трутней сперма для инструментального осеменения пчелиных маток; доставленные из других хозяйств, районов и стран матки и трутни для использования в селекционной работе; яйца и личинки из материнских семей, используемые для вывода маток.

Племенной — значит выделенный на племя для размножения. Выделение племенного материала осуществляется путем отбора (массового, т. е. по фенотипу или по генотипу и генотипу).

Племенная пасека (или пчелоферма) специализируется на производстве и реализации другим пасекам этого же хозяйства или пасекам других хозяйств неплодных и плодных пчелиных маток, а также пчелиных семей (пакетов, отводков), предназначенных для использования их в качестве племенных, т. е. в качестве исходного селекционного материала для массовой репродукции.

На племенной пасеке (пчелоферме) непрерывно осуществляется селекционный процесс по улучшению продуктивных и племенных качеств пчелиных семей одной из районированных пород пчел путем их чистопородного разведения, отбора и подбора. Нечистопородные, хотя бы незначительно метизированные пчелиные семьи, подвергаются жесткой выбраковке. Отбираются для дальнейшего размножения не просто высокопродуктивные пчелиные семьи, но, безусловно, чистопородные и соответствующие требованиям стандарта размножаемой породы.

Селекционная работа с пчелами на племенной пасеке начинается с отбора по фенотипу (массовый отбор), но затем дополняется отбором по генотипу (по происхождению, сибсам и полусибсам, а также по качеству потомства). Наряду с отбором в процессе этой работы применяется племенной подбор. Племенной подбор может быть осуществлен с помощью тех или иных способов контроля за спариванием маток и трутней. Все племенные пасеки (пчелофермы) должны освоить такой наиболее эффективный способ контроля за спариванием маток и трутней, как их инструментальное осеменение. До освоения и внедрения этого способа надо применять такие менее эффективные, но более до-

ступные способы, как организация изолированного случного пункта, вечернее спаривание маток и трутней, двукратная смена маток, интенсивный вывод трутней в отцовских семьях и недопущение их вывода в остальных семьях пасеки. Наиболее рациональным было бы до освоения инструментального осеменения маток разместить племенную пасеку на усадьбе, вокруг которой в радиусе 5—10 км не было бы никаких пчел, т. е. совместить ее с изолированным случным пунктом, регулируя вывод трутней. Для проведения селекционной работы на этой пасеке надо иметь минимум 150—250 основных пчелиных семей.

На главной усадьбе племенной пасеки должно быть создано и нуклеусное хозяйство соответствующей мощности (минимум на 300—500 матко-мест), которое позволило бы обеспечить рентабельное производство плодных племенных пчелиных маток.

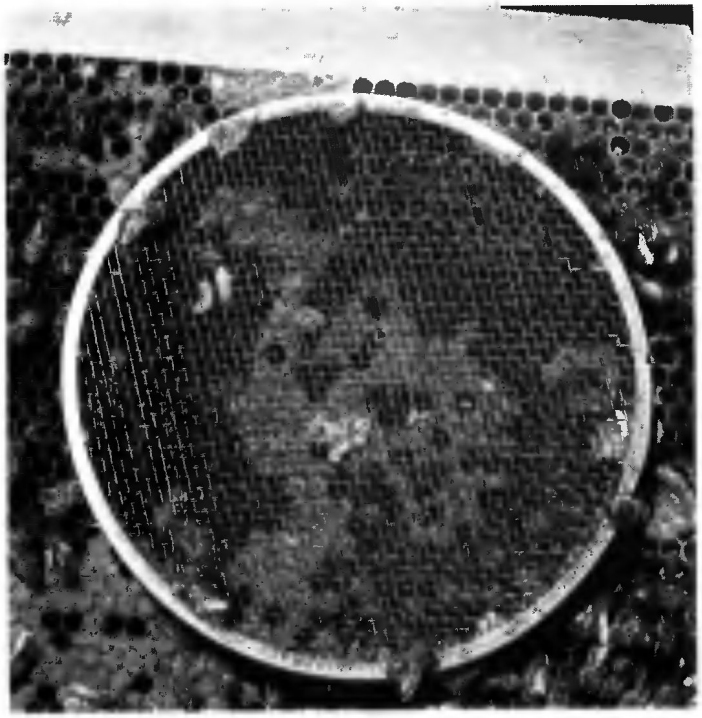
На племенной пасеке должны быть созданы наилучшие условия кормления и содержания пчелиных семей, а также ухода за ними. Кроме того, здесь должен быть налажен самый тщательный учет происхождения пчелиных семей и ухода за ними.

Официальный статус племенной пасеки (пчелофермы) утверждается на основе анализа результатов ее работы специальной аттестационной комиссией.

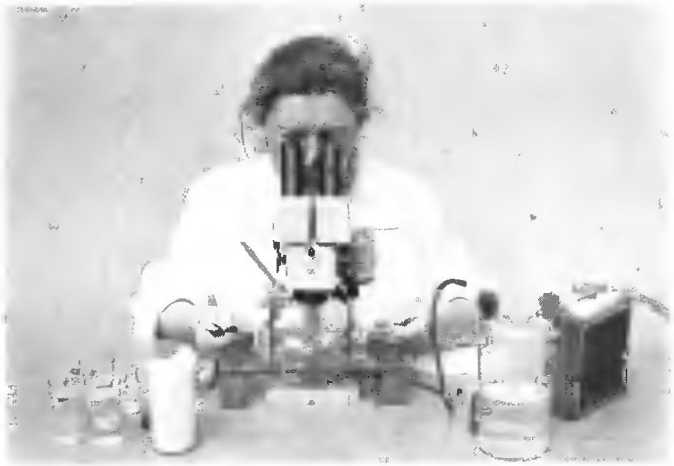
Для облегчения селекционной работы часто прибегают к мечению маток и трутней для обозначения их происхождения, а также времени выхода из маточников или ячеек.

Мечение бывает групповым, когда всем особям данной группы наносят одну и ту же цветную метку, и индивидуальным — когда простой способ группового мечения пчел, маток и трутней заключается в том, что им сразу же после выхода из ячеек наносят цветную метку одного и того же цвета. Для этого матку (трутня) бережно придерживают с помощью большого, указательного и среднего пальцев левой руки, а правой, с помощью заостренной спички или головки булавки, острым концом воткнутой в деревянную палочку-держатель, наносят на спинную часть грудки крохотную капельку краски определенного цвета и аккуратно ее растирают. Для этого используют быстро сохнущий цветной автомобильный лак либо спиртовый, целлачный или ацетоново-целлюлозный раствор, в котором перед этим тщательно размешивают какую-нибудь сухую порошкообразную краску (лучше светлого цвета, т. к. темные цвета на темном хитине пчелы плохо различаются). Можно пометить матку (трутня), не прикасаясь к ней руками, а аккуратно зафиксировав (лишив подвижности) на соте с помощью специального небольшого колпачка с редкой сеточкой из шелковых нитей, через отверстия в которой (4×4 мм) наносят метку. Нанося краску на грудку матки (трутня), нельзя допустить, чтобы она попала в места ее сочленения с брюшком или тем более с головой, а также на осно-





17. Подсадка матки в пуквеусную семью



18. Инструментальное осеменение пчелиных маток

вания крыльев, что может привести к гибели особи. Более совершенный способ группового мечения заключается в том, что на спинной щиток грудки трутня или матки с помощью бесцветного ацетонового лака и специальных приспособлений приклеивают цветную круглую пластиночку (диаметром не более 2 мм) из тончайшей металлической фольги или из пластмассы (чтобы она лучше прилегла к грудке, эту метку изготовляют слегка вогнутой). Цветную групповую метку (независимо от способа) часто используют для регистрации возраста маток. Например, маток вывода 1986 г. метили белой меткой, 1987 — желтой, 1988 — красной, 1989 — зеленой, 1990 — голубой, а начиная с 1991 — будут метить теми же цветами в той же последовательности. Такой способ метки значительно облегчает контроль за возрастом и происхождением маток.

Индивидуальное мечение пчел, маток и трутней также осуществляется двумя способами. Первый, самый совершенный, заключается в наклеивании на спинной щиток грудки особи кружочка из фольги или пластмассы одного из указанных выше цветов с отштампованным на нем порядковым номером (от 1 до 99).

Второй (устаревший) способ заключается в том, что на грудку и брюшко пчелы (чаще всего этим способом метят именно рабочих особей) наносят в той или иной последовательности несколько небольших пятнышек различного цвета, зашифровывая таким образом тот или иной номер.

Программы чистопородного разведения. Рассмотрим некоторые из них. Так, в Австрии систему племенной работы регламентирует Австрийский союз пчеловодов. Между Институтом пчеловодства — центром племенной работы и пчеловодами-промышленниками на местах налажена четкая взаимосвязь. Племенных маток краинской породы передают для испытания по качеству потомства на места (по 5—15 маток-дочерей). Австрийские селекционеры считают, что целесообразнее проверить как можно больше рекордисток за счет сокращения количества маток-дочерей от каждой из них. Пчеловоды оценивают селекционные признаки — медопродуктивность, миролюбие. После этого Институт подтверждает чистопородность племенного материала по экстерьерным признакам. Таким образом, на местах проводится конкурсное испытание племенного материала по сравнению с местными линиями, и выявленный ценный материал возвращается в Институт для последующей репродукции. Ведется работа с семью линиями, каждая из которых насчитывает 100 пчелиных семей. Спаривание маток проводят на станциях, расположенных в изолированных горных долинах Альп. Маток метят метками разного цвета и разной конфигурации, обозначающими происхождение и год вывода. Пчеловоды, аккуратно фиксирующие результаты испытания, получают маток на льготных условиях.

В Германии (Баварский институт пчеловодства) работают с линиями краинских пчел, которых оценивают на трех испытательных пунктах (Вайс, 1982). На каждом из них находится десять групп по 10 пчелиных семей в каждой. Испытания продолжаются 2 года. Детальные отчеты составляются за каждый год испытания, а после окончания испытания институт дает в пчеловодном журнале обобщенный отчет.

На востоке страны действуют 60 случных пунктов, объединенных в 12 замкнутых комплексов, с отселекционированным трутневым материалом (Притч, 1983). С мест испытания сюда возвращают оцененный племенной материал. Работу с каждой линией ведут на 5—6 пунктах, образующих комплекс, исключающий неплановые скрещивания. В радиусе 10 км от случного пункта инопородных пчел нет. На базе этих комплексов строится работа по планам ступенчатого линейного разведения, при этом линии оценивают не менее чем по трем поколениям. Здесь же репродуцируют чистопородных племенных маток, регулируют кочевки в зонах чистопородного разведения. Каждое третье поколение осеменяют инструментально спермой бонитированных трутней. Такая система селекционной работы позволяет также получать и использовать межлинейные внутрипородные гибриды.

В Чехо-Словакии (Веселы, 1981) селекционную работу координирует Институт пчеловодства в Доле совместно с Чешским союзом пчеловодов. Все пасеки разделены на категории, соответствующие конкретным задачам их работы. Областные пасеки (не менее 40 семей) относятся к высшей категории. Здесь осуществляется внедрение селекционных достижений.

На пасеках следующей категории селекцию ведут методом индивидуального отбора и обеспечивают контроль за спариванием маток и трутней. Для подтверждения категории племенной пасеки показатели ее медопродуктивности должны приближаться к аналогичным показателям областной.

Пасеки третьей категории, т. е. разведенческие, размножают племенной материал. Здесь ведут массовый отбор трутней, заменяют не менее 60% маток при непременном условии продажи 100 маток ежемесячно. Заявитель на статус «разведенческой пасеки» представляет карту местности с указанием ее местонахождения, а также пасек других пчеловодов в радиусе 5 км, которые будут брать маток именно с этой пасеки и заменять ежегодно не менее 20% своих.

Программа селекции в США предусматривает селекцию и сохранение инбредных линий для получения сложных межлинейных гибридов (кроссов). Маток, дающих пчел этих кроссов, производят и реализуют участвующие в программе пчелоразведенческие фирмы, которым селекционная лаборатория передает ма-

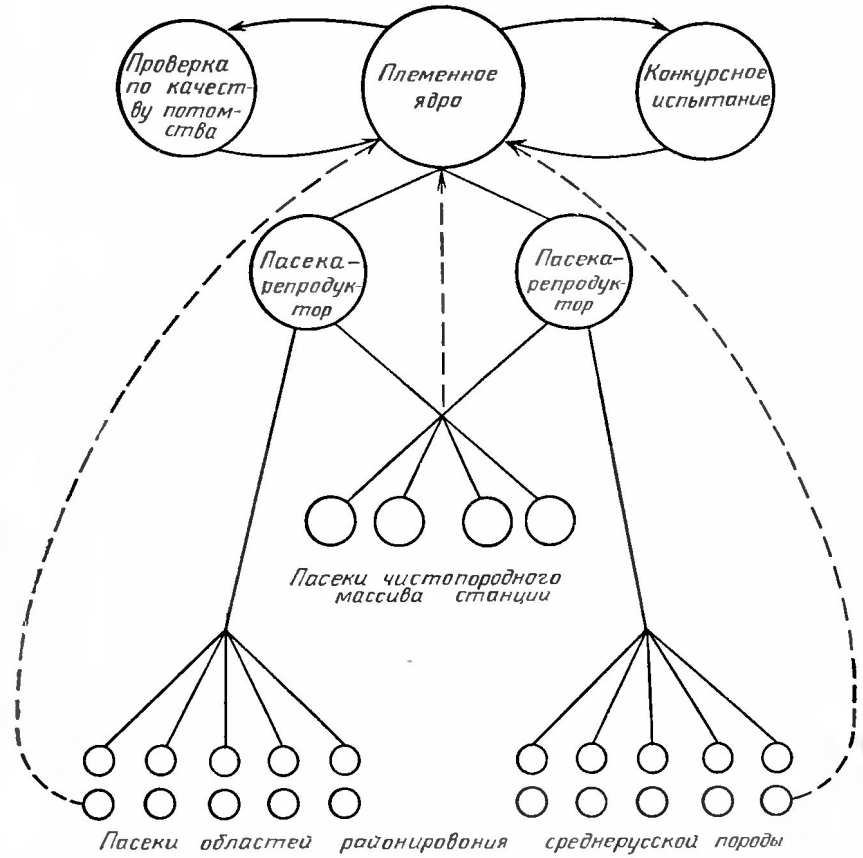


Рис. 19. Схема селекционной работы с линией 44 на Орловской ОСП НИИ пчеловодства

ток простых межлинейных гибридов для массовой репродукции маток-дочерей и трутней.

Наглядное представление об организации подобной работы со среднерусскими пчелами на Орловской опытной станции НИИ пчеловодства может дать рис. 19.

На пасеке, где находится племенное ядро, репродуцируются очередные поколения отселекционированной линии 44. Каждое новое поколение испытывается по качеству потомства. При этом проводится сравнение с предыдущим поколением, а внутри испытываемого поколения идет конкурсное испытание маток-рекордисток между собой. Племенной материал передается на пасеки-репродукторы, где идет массовое его размножение. Матки с па-

сек-репродукторов поступают на пасеки-станции и используются для расширения чистопородного массива, а также отправляются в 15—20 областей районирования. Для логического завершения схемы остается еще наладить устойчивую обратную связь между пасеками областей районирования и пасеками чистопородного массива с племенным ядром (на рис. 19 показано пунктиром).

Принципиальную схему чистопородной селекции можно представить следующим образом.

1. Выявление (экспедиционные поиски, анкетирование, литературные данные и т. д.) сохранившихся в «чистоте» пчелиных семей обособившихся популяций в отдельных районах и отдельных хозяйствах для использования их в качестве исходного материала по улучшению соответствующей породы. Уточнение их породной принадлежности. Завоз маток (желательно, одновозрастных) или пакетов пчел из выявленных пунктов.

2. Сравнительное испытание пчелиных семей завезенных популяций по комплексу хозяйственно полезных и биологических признаков. Выделение для дальнейшей работы популяций, обладающих комплексом ценных хозяйственно полезных признаков или выдающихся по одному, ярко выраженному качеству, представляющему интерес. Налаживание делового контакта с учреждениями и пчеловодной общественностью тех мест, пчелы из которых оказались лучшими в испытании, с целью повторных завозов пчелиных семей для «освежения крови». Проведение мероприятий, препятствующих метизации пчел в этих местах и направленных на создание заказников, заповедных зон и т. д. для сохранения аборигенных пчел.

3. Размножение пчелиных семей лучших популяций, репродукция маток, формирование популяционных пасек.

4. Проведение фенотипической оценки пчелиных семей популяционных пасек, отбор предполагаемых родоначальниц, получение от них маток-дочерей для проверки по качеству потомства, спаривание их на едином трутневом фоне, формирование опытных и контрольных групп пчелиных семей, проведение оценки по качеству потомства.

5. Выбор семей-родоначальниц для выведения линий пчел, получение и улучшение последующих поколений, их размножение. Цель селекции определяет выбор комплекса признаков для их селекционного улучшения.

6. Получение товарных внутрипородных гибридов на двух уровнях — путем организации межпопуляционных помесей и межлинейных кроссов. Примерная схема реципрокных скрещиваний различных популяций пчел внутри породы приводится ниже.

Полученные гибриды испытываются, а наиболее удачные варианты рекомендуются для внедрения в производство. При этом особое внимание уделяется гетерогенному подбору.

Популяции	♂А	♂Б	♂В
♀А	—	АБ	АБ
♀Б	ВА	—	ББ
♀В	ВА	ВБ	—

7. Параллельно ведется селекция исходных линий для поддержания, консолидации и усиления продуктивных качеств путем внутрилинейных родственных спариваний. При закреплении особо ценных линий схемы инбридинга могут быть различными. Так, можно применять инбридинг по схеме «брат×сестра» в двух-трех поколениях. Тесный инбридинг действует на изменчивость, как крайняя и наиболее сильная форма гомогенного подбора. Возможны и такие схемы скрещивания, как «тетка×племянник», «дядя×племянница».

8. Инбредные линии проверяются на сочетаемость. Типичную схему получения кросса линий А и Б можно представить в следующем виде (рис. 20).

9. Проверенные на сочетаемость линии могут быть использованы для получения двух-, трех- и четырехлинейных промышленных (товарных) кроссов. Для получения четырехлинейного кросса линий А, Б, В, Г можно пользоваться следующей схемой (рис. 21).

Использование таких схем позволяет совершенствовать прежние и создавать новые инбредные линии и выявлять лучшие гибридные комбинации.

По подобной схеме в США производят гибриды типа «Старлайн» и «Миднайт» (рис. 22).

10. Консолидированные и отработанные на сочетаемость линии поддерживаются в «чистоте», репродуцируются и передаются производству для получения промышленных внутрипородных гибридов I поколения.

11. Непременными условиями на протяжении всего селекционного процесса должны быть:

а) изучение фенотипической и генотипической изменчивости и наследуемости селекционных признаков и контроль за ними в целях научно обоснованного планирования селекционного процесса.

Эффективность селекции по количественным признакам (в том числе и по хозяйственно полезным) определяется степенью

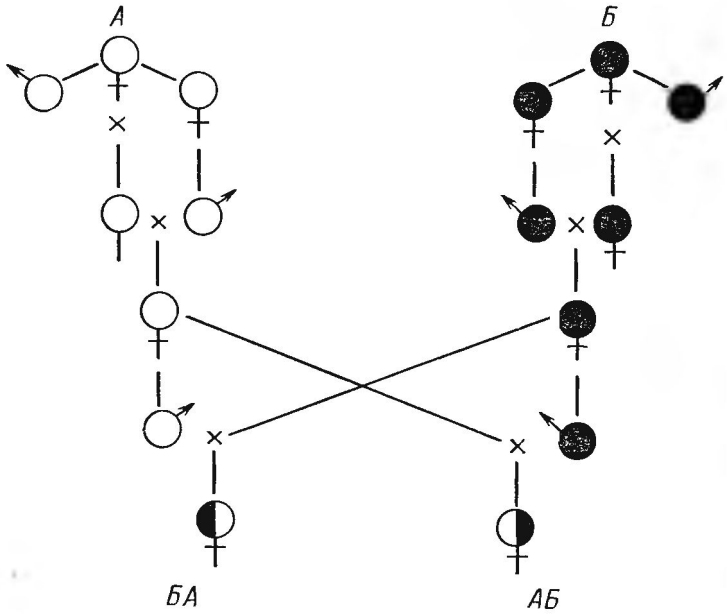


Рис. 20. Принципиальная схема кросса линий

изменчивости признака, его повторяемостью и наследуемостью, а также характером корреляции данного признака с другими. При этом необходимо иметь в виду, что все перечисленные параметры изменчивы, и в целях обоснованного планирования отбора и подбора их надо изучать и применять для данной породы, линии, пасеки с учетом конкретных условий климата и медосбора данной зоны;

б) разработка комплекса мероприятий, направленных на сокращение сроков оценки маток (ранний прогноз) и числа признаков, учитываемых при отборе. В этом плане важное место занимает расчет коэффициентов корреляции и повторяемости важнейших хозяйственно полезных признаков;

в) установление и поддержание обратной связи пчелоразведенческих хозяйств, ведущих племенную репродукцию, с медово-товарными хозяйствами, получающими от них племенных маток.

После обработки информации о продуктивных качествах из хозяйств медово-товарного или медово-опылительного направлений должен быть отобран наиболее ценный материал среди того, который был получен из пчелоразведенческого хозяйства (пчелиные семьи или матки) и возвращен ему для последующей массовой репродукции.

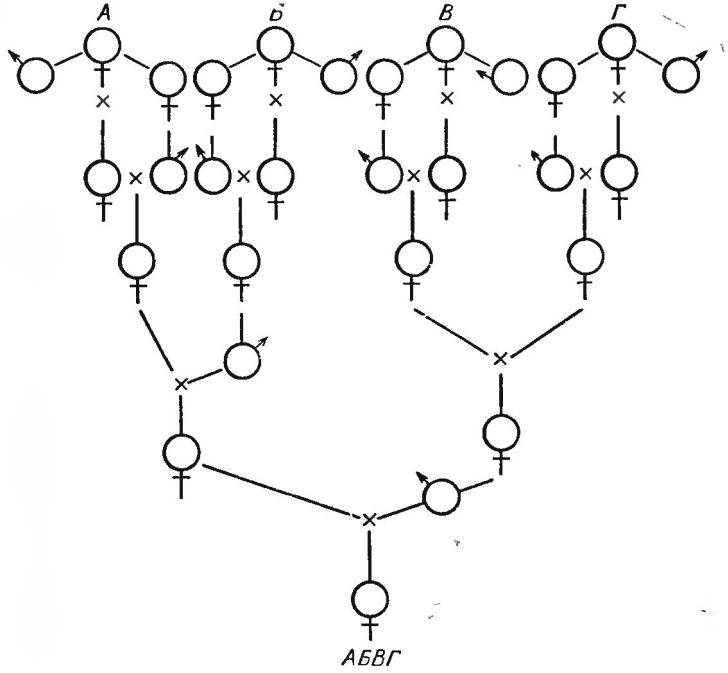


Рис. 21. Схема получения четырехлинейного гибрида

Крупномасштабная селекция. Наиболее эффективным способом организации работ по коренному улучшению продуктивных и племенных качеств пчелиных семей на основе чистопородного разведения (да и в некоторых других случаях) является система крупномасштабной селекции.

Крупномасштабная селекция существенно ускоряет процесс селекционного совершенствования пород медоносных пчел, т. е. выведения новых линий, зональных и заводских типов, а также породных групп и новых пород, удовлетворяющих требованиям интенсификации производства продукции.

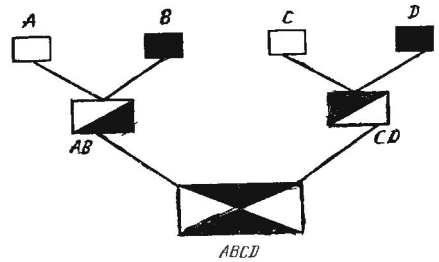


Рис. 22. Схема получения гибридов «Старлайн» и «Миднайт»

Перспектива внедрения крупномасштабной селекции в пчеловодстве воз-

никает в том случае, когда речь идет об улучшении продуктивных и племенных качеств пчелиных семей той или иной породы, районированной на значительной по площади территории.

Теоретической основой крупномасштабной селекции являются основные закономерности популяционной генетики. Важным техническим фактором, способствующим успеху крупномасштабной селекции, является интенсивное внедрение в селекционный процесс инструментального осеменения, а также всех новейших достижений науки и практики племенного дела.

Это позволяет значительно повысить эффективность использования самых ценных в племенном отношении пчелиных семей и существенно ускорить темпы селекционного процесса.

Одно из важнейших условий для успешного осуществления этой работы — оперативный сбор, хранение и анализ данных зоотехнического и племенного учета о продуктивных и племенных качествах десятков и сотен тысяч пчелиных семей с помощью специализированных ЭВМ, которые обеспечивают генетико-математическую обработку этих данных, выбор цели селекции, оптимизацию основных селекционных признаков, упрощают биометрическую обработку множества данных по комплексу признаков, повышают эффективность отбора и подбора, облегчают установление племенной ценности, а также моделируют селекционные программы.

Крупномасштабная селекция позволяет улучшать не только традиционные для этой работы признаки пчелиных семей (продуктивность, выносливость, устойчивость к тем или иным заболеваниям, типичные для данной породы экстерьерные признаки и т. д.), но и признаки, приобретающие особо важное значение в условиях всесторонней интенсификации производства продукции.

Требования, предъявляемые к пчелиным семьям интенсивными (промышленными) технологиями, заключаются, прежде всего, в улучшении и закреплении таких признаков, как способность производить большое количество дополнительных видов продукции (пыльцы, маточного молочка, прополиса и т. д.), миролюбие, отсутствие блуждания пчел, слетов и налетов, складывание меда главным образом в магазинную часть гнезда, чтобы исключить необходимость в откачке меда из расплодной части гнезда перед каждой перевозкой пчел и т. д. Разумеется, отбор по этим признакам должен осуществляться наряду с такими признаками, как зимостойкость, устойчивость к заболеваниям, интенсивность выращивания расплода и сила семей, неройливость, медо- и воскопродуктивность, приспособленность к типичным для данной местности условиям медосбора.

В связи со спецификой пчелиной семьи как объекта селекции (исключительная плодовитость и скороспелость маток, возможность выбраковки пчелиных семей без их уничтожения, а только лишь путем замены одной матки на другую, неограниченная возможность оценки морфологических, физиологических и биохимических признаков и т. д.) крупномасштабная селекция в пчеловодстве может быть гораздо более эффективной, чем в любой другой отрасли животноводства. Ее принципы вполне применимы и для реализации такого важного мероприятия, как внедрение рекомендаций плана породного районирования пчел, т. е. замена одной породы пчел на другую.

Надо отметить также, что в условиях крупномасштабной селекции гораздо легче, чем в иных других случаях, организовать разведение пчел по типу закрытой популяции (резко уменьшая опасность инбридинг-депрессии).

Коренное улучшение пород на основе вводного (улучшающего) скрещивания. Многочисленные данные по сравнительной оценке помесей различных поколений от скрещивания различных пород пчел довольно убедительно говорят о том, что вводное (улучшающее) скрещивание могло бы стать эффективным способом коренного улучшения существующих примитивных пород пчел. К сожалению, таким способом оно еще не стало. Возможно, это направление работы обретет права гражданства по мере совершенствования техники инструментального осеменения пчелиных маток и расширения масштабов ее внедрения в практику селекционного процесса. Методика вводного скрещивания описана выше. Что же касается самой программы селекции по созданию группы (линии, типа) пчелиных семей на этой основе, то при ее подготовке необходимо предусмотреть, как минимум:

выбор улучшаемой породы и породы-улучшательницы, а также глубокое обоснование избранного направления работы и ожидаемого экономического эффекта;

разработку целевого стандарта;

принципиальную схему спаривания производителей в течение всего планируемого периода работы, а также допустимый уровень инбридинга на разных ее этапах и формирование линии или линий;

методы отбора и подбора, а также применяемые способы контроля за спариванием маток и трутней на последовательных этапах работы;

организационно-хозяйственное обеспечение работы;

методику и организацию сравнительных испытаний, районирования и официальной апробации выведенной селекционной группы пчелиных семей.

Выведение новых пород пчел на основе воспроизводительного скрещивания примитивных пород. В пчеловодстве известны попытки вывести новую породу пчел на основе чистопородного разведения одной из имеющихся примитивных пород (аналитиче-

ская селекция), но они не привели к ожидаемым результатам (например, «Нигра» и другие линии, выведенные на основе темной швейцарской пчелы, которые даже в Швейцарии вытесняются краинскими и кавказскими пчелами).

Гораздо успешнее оказались работы по выведению новых пород пчел на основе скрещивания старых примитивных пород (географических рас) пчел.

Это прежде всего создаваемая в Англии Адамом Керле бакфестовская порода пчел, которая выводится на основе скрещивания местной темной итальянской и анатолийской пород пчел. Доступные нам сравнительно редкие и мало обстоятельные публикации об этой породе говорят лишь о том, что она превосходит британскую темную пчелу по продуктивности и устойчивости к акарапидозу. Эта порода, кроме Англии, получает распространение и в некоторых других странах.

Значительно позже в СССР Научно-исследовательским институтом пчеловодства была начата работа по выведению новой породы пчел на основе воспроизводительного скрещивания серых горных кавказских и среднерусских пчел.

Обоснованием избранного направления работы явилось то обстоятельство, что в условиях Нечерноземной зоны РСФСР семьи чистокровных серых горных кавказских (мегрельской и абхазской популяций) отличались наивысшей продуктивностью, миролюбием, крайне слабой ройливостью, самыми длинными хоботками и другими положительными качествами, однако характеризовались и наличием таких отрицательных качеств, как слабая устойчивость к падевому токсикозу, нозематозу, европейскому гнильцу, низкая зимостойкость и недостаточная плодовитость маток. В этом случае, казалось бы, самым простым и надежным способом хозяйственного использования ценных качеств серой горной кавказской породы является получение семей-помесей I поколения от ее скрещивания с местной среднерусской породой.

Однако этот способ довольно прост на первом этапе работы, когда на пасеке, состоящей из чистокровных местных пчел, выводят молодых неплодных кавказских маток, спаривающихся с местными трутнями и репродуцирующими после этого пчел-помесей I поколения, и становится сложным с того момента, когда приходит время заменять старых маток на молодых в семьях-помесях I поколения. Сложность заключается в необходимости контроля за спариванием маток и трутней, который позволил бы вновь получить пчел-помесей I поколения и исключил бы возможность репродукции пчел-помесей II и последующих поколений.

Поэтому было принято решение создать новую породу пчел на основе воспроизводительного скрещивания серой горной кавказской и среднерусской пород, которая объединяла бы ценные качества первой с зимостойкостью и выносливостью второй и, по возможности, была бы свободной от недостатков и той и другой.

Чистокровное разведение такой породы пчел (как и любой другой) не требует таких строгих способов контроля за спариванием маток и трутней, как промышленное (так и любое другое) скрещивание.

Был принят целевой стандарт для новой породы пчел, в соответствии с которым в условиях Нечерноземной зоны РСФСР она должна превосходить местных пчел по медопродуктивности на 20—30%, не уступать им в зимостойкости, быть в 2 раза менее ройливой, чем они, и иметь длину хоботков у пчел около 6,6—6,8 мм.

В результате воспроизводительного скрещивания, контролировавшегося на разных этапах работы с помощью изолированных случных пунктов и интенсивного вывода трутней в выделенных отцовских семьях при недопущении их вывода в других, были получены помеси с комплексом необходимых признаков, формальная кровность которых по серой горной кавказской породе составляла ориентировочно $^{21}/_{32}$, а по среднерусской — $^{11}/_{32}$.

В процессе получения этих помесей осуществлялся тщательный отбор пчелиных семей по фенотипу и происхождению на их соответствие целевому стандарту, а также разнородный (гетерогенный) племенной подбор. Затем наступил этап разведения этих помесей «в себе» и формирования линий с помощью отбора по качеству потомства, однородного (гомогенного) подбора и умеренного инбридинга (для консолидации наследственности).

В последующие годы пчелиные семьи-основательницы и продолжательницы новых линий создавали с помощью инструментального осеменения пчелиных маток, наряду с которым применяли и другие два упоминавшиеся выше способа контроля за их спариванием с трутнями. Сейчас племенная группа состоит из двух относительно старых линий и одной новой, селекционируемой для эффективного опыления красного клевера.

Многочисленные производственные испытания пчелиных семей выведенной таким образом приокской племенной группы (из-за недостатка их численности она еще не была представлена к официальной апробации, как новая порода) показали, что они в основном соответствуют требованиям целевого стандарта, т. е. превосходят местных пчел по медопродуктивности на 20—30%, не уступают им в зимостойкости и роятся примерно в два раза меньше, чем они.

Однако выдержать требования целевого стандарта в полной мере не удалось: длина хоботков у пчел в основном колеблется в пределах от 6,5 до 6,7 мм. Причина тому — не до конца устра-

ненные отрицательные корреляции между длиной хоботка и некоторыми другими положительными признаками пчелиных семей.

В настоящее время работа находится на стадии создания сплошных массивов пчелиных семей этого происхождения (общая численность которых должна быть доведена не менее чем до 10 тысяч), формирования и совершенствования новых линий, а также подготовки к официальной апробации новой породы пчел.

Немаловажную роль в этой довольно сложной работе играют такие организационно-хозяйственные мероприятия и научно-методические решения, как организация репродукторов маток, улучшение технологии искусственного вывода маток, обеспечивающей значительное повышение их качества, широкое внедрение инструментального осеменения пчелиных маток в практику селекционного процесса, совершенствование методики фенотипического и генотипического отбора и т. д.



Глава 6

ВЫВОД МАТОК И ТРУТНЕЙ

Биологическое обоснование искусственного вывода маток

Прежде чем перейти к описанию практических вопросов по выводу маток и трутней, необходимо сказать о биологии размножения медоносной пчелы и строении мужских и женских генеративных органов.

Органы размножения матки, в которых развиваются яйцеклетки, состоят из двух яичников, двух яйцеводов, непарного яйцевода, семяприемника и влагалища (рис. 23). Длина яичников 5—6 мм, ширина — 3—4 мм, в каждом из них содержится около 150 яйцевых трубочек.

У трутня органы размножения представлены двумя семенниками с семяпроводами, двумя придаточными железами, совокупительным аппаратом (рис. 24). В каждом из семенников содержится около 200 семенных трубочек, где развиваются спермии.

В результате полиморфизма половые органы маток и трутней сильно развиты, матка может откладывать до 3 тыс. яиц в сутки, а число спермиев, продуцируемых одним трутнем, превышает 10 млн.

Органы размножения рабочих пчел находятся в зачаточном состоянии, но сохраняют сходство с органами размножения матки.

Как правило, матка спаривается с трутнями на 7—10-й день после выхода из маточника (иногда и раньше). Трутни достигают половой зрелости на 12—14-й день. Брачные полеты осуществляются в хорошую погоду между 12 и 17 ч (по другим данным — между 13 и 15 ч).

Спаривание происходит в воздухе на значительном расстоянии от пасеки (до 10 км). Вылетают матки на спаривание при температуре воздуха не ниже +20 °С (в тени), умеренной облачности и отсутствии ветра. По нашим данным (Г. Д. Билаш, 1958), спаривание происходит при температуре воздуха не ниже 23—25 °С. Средняя продолжительность полета 25 мин. За несколько

брачных вылетов (обычно в течение 2 дней) матка спаривается с 10—15 трутнями. Это явление получило название полиандрии (В. В. Тряско, 1951). Спаривание часто происходит в особых местах сбора маток и трутней на высоте 10—15 м. Причем эти места привлекают их из года в год (Руттнер, 1963), хотя привлекающий фактор до сих пор остается неизвестным.

Через 2—3 дня после спаривания матка становится плодной и приступает к откладке яиц. Если в течение 3 недель матка не спарилась, она теряет эту способность и к концу 4-й недели начинает откладывать трутневые яйца.

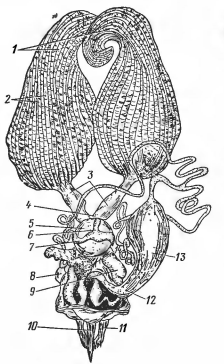


Рис. 23. Строение половых органов пчелиной матки:

1 — яичники; *2* — яйцевые трубочки; *3* — парные яйцеводы; *4* — непарный яйцевод; *5* — семяприемник; *6* — выводной проток железы семяприемника; *7* — придаточная железа; *8* — влагалище; *9* — совокупительный карман; *10* — стилеты жала; *11* — футляр жала; *12* — выводной проток большой ядовитой железы; *13* — резервуар большой ядовитой железы; *14* — выводной проток малой ядовитой железы

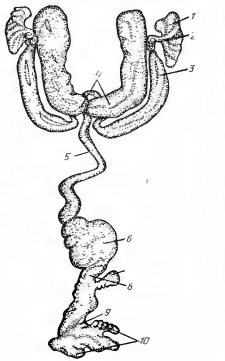


Рис. 24. Строение половых органов трутня:

1 — семенник; *2* — семяпровод; *3* — семенной пузырек; *4* — придаточные железы; *5* — семявыбрасывательный канал; *6* — луковица; *7* — перистый придаток; *8* — шейка пениса; *9* — основание пениса; *10* — рожки



Рис. 25. Стадии развития рабочей пчелы

Календарные сроки развития пчелы от яйца до имаго показаны на рис. 25. Примерно через 3 суток после откладки яйца завершается формирование личинки, личинка прорывает оболочку и ложится на дно ячейки, длина ее 1—1,5 мм. Производя вращательные движения, личинки поглощают корм беспрестанно. Направление развития женской личинки зависит от характера питания: маточную личинку пчелы-кормилицы кормят молочком на протяжении всей личиночной стадии. Через 5 дней пчелы запечатывают маточник, личинка матки выпрямляется и начинает прясть кокон. В первые три дня личинки трутня и рабочей пчелы получают молочко, секретируемое пчелами-кормилицами, а затем смесь меда с пыльцой. Стадия личинки у рабочих пчел продолжается 6 дней, у матки — 5, трутня — 7 дней. Продолжительность стадии предкуколки составляет соответственно 3, 2 и 4 дня, затем начинается стадия куколки. У рабочей пчелы стадия куколки продолжается 9 дней, а общее развитие — 21 день. Общее развитие матки занимает около 16 дней, а трутня — 24 дня. Пчелиная семья не может существовать без матки. Обычно в семье имеется только одна полноценная в половом отношении женская особь — пчелиная матка, единственная функция которой заключается в непрерывной откладке яиц (за исключением зимнего периода), из которых выводятся все новые и новые поколения.

В результате такой физиологической специализации пчелиную матку от рабочей пчелы отличает свыше 50 морфологических особенностей (размер и масса тела, форма головы, развитие половых органов, брюшка, челюстей, отсутствие восковых желез и приспособлений для сбора пыльцы и т. д.).

В семье, потерявшей матку, прекращается процесс воспроизводства молодых рабочих особей. В связи с этим семья постепенно слабеет и погибает. При отсутствии матки семья теряет способность выполнять целый ряд важных функций жизнеобеспечения (резко снижается сбор корма, почти полностью прекращается строительство сотов, ослабевает способность защищать свое гнездо, нарушается единство семьи, пчелы начинают постепенно

разлетаться по нормальным «маточным» семьям, примерно через месяц появляются пчелы-трутовки, откладывающие неоплодотворенные яйца, одним словом, наступает все более усугубляющаяся деградация пчелиной семьи).

Чувство «безматочности» у пчел, потерявших матку, возникает в связи с тем, что они перестают получать от нее так называемое «маточное вещество» (Батлер, 1954), основную часть которого составляет ненасыщенная жирная транс-9-оксо-2-деценовая кислота, значительно меньшую — 9-гидроксиденовая и совсем незначительную — ряд других еще мало изученных веществ. В нормальных условиях это вещество в микроскопических дозах от матки, через ее свиту, распространяется между всеми особями. Получая это вещество, пчелы «ощущают» присутствие матки в семье. При внезапной гибели или удалении матки семья приступает к строительству свищевых маточников.

Вместе с тем Батлер (1960) утверждает, что чем хуже качество матки и ниже ее плодовитость, тем сильнее склонность семьи к естественному роению, что по мнению этого автора является результатом уменьшения количества выделяемого ею маточного вещества.

Видимо, дефицит маточного вещества и, соответственно, роевое состояние могут возникнуть и в самых сильных семьях.

Если семья пчел обнаруживает ухудшение качества матки до начала роевого периода или после него, то она подвергает ее «тихой» смене. Обычно семья закладывает не более 3—5 маточников «тихой» смены.

Свищевые маточники закладываются в значительно большем количестве. Вскоре после гибели или устранения матки из семьи пчелы начинают обильно снабжать кормом отдельные личинки рабочих пчел, а также перестраивают их ячейки в основания маточников. Свищевые маточники в основном размещаются по плоскости рабочего сота, тогда как роевые и маточники «тихой» смены — преимущественно по боковым ребрам и нижнему ребру сота.

Среди свищевых маток встречаются как высококачественные, так и не удовлетворяющие требованиям пчеловода, предъявляемым к их кондициям, и прежде всего к плодовитости. Объясняется это тем, что безматочные пчелы закладывают свищевые маточники как на самых молодых личинках, так и на довольно старых, уже мало пригодных для этих целей. Разумеется, что самыми ценными среди свищевых являются матки, выведенные из самых молодых личинок.

Роевые и «тихой» смены матки выращиваются из яиц, отложенных в соответствующие мисочки, и потому превосходят по своему качеству свищевых маток, выращенных из личинок старшего возраста, но принципиально не отличаются от тех из них, которые были выращены из самых молодых личинок.

Известно также, что в нормальной, но очень сильной семье, в той части ее гнезда, куда долго не заходит матка, могут появиться свищевые маточники, если там, конечно, имеются личинки соответствующего возраста, выведшиеся из ранее отложенных яиц. Из того, что теперь известно о роли маточного вещества, можно заключить, что закладка свищевых маточников в удаленной от матки части гнезда нормальной, но очень сильной семьи, является следствием дефицита или нарушения его циркуляции при слишком большом количестве особей, составляющих семью.

Изложенные выше особенности размножения медоносной пчелы в естественных условиях и представляют собой биологическое обоснование техники искусственного вывода пчелиных маток.

Кстати, маточное вещество, самое большое количество которого было обнаружено в голове матки и, прежде всего, в ее челюстных железах, одновременно выполняет и роль полового аттрактанта, привлекающего к ней трутней (эту функцию выполняет транс-9-оксо-2-деценовая кислота).

Как известно, и рабочие особи, и матки выращиваются из совершенно одинаковых яиц (с диплоидным набором хромосом). Какие же факторы детерминируют образование двух каст особей женского пола у медоносной пчелы?

Ячейки, в которых выводятся матки и рабочие особи, различаются по форме, объему и местоположению на соте. Однако было установлено, что этот фактор не имеет решающего значения в детерминации двух женских каст пчелиной семьи (Вайсс, 1982).

Не является таким фактором и температура, которая возле отдельно расположенного маточника бывает на 2—3 °С ниже, чем у ячеек с пчелиным расплодом (Т. С. Жданова, 1967; Дрешер, 1968). Следовательно, причины кастовой детерминации заключаются, видимо, только в режиме кормления личинок.

Кормят личинок (и маточных, и пчелиных) пчелы-кормилицы — рабочие особи, возраст которых не превышает 15 дней. Валь-Бухге (1964) считает, что лучше всего выращивают маток кормилицы в возрасте от 5 до 13 дней (есть данные, что они могут делать это и в более позднем, например 20-дневном, возрасте, если отсутствуют более молодые кормилицы).

Довольно широко распространено мнение, которое, однако, поддерживают не все исследователи, что за самыми молодыми личинками ухаживают кормилицы более старшего возраста (с самыми развитыми железами), а за более старыми личинками — самые молодые кормилицы.

Если иметь в виду количество личиночного корма, то, прежде

всего, обращает на себя внимание тот бесспорный факт, что маточные личинки питаются обильнее, чем личинки рабочих особей. Если пчелиную личинку до запечатывания пчелы-кормилицы посещают (не всегда для кормления) в среднем 143 раза (Линдауэр, 1952), то маточную — 1600 раз (Юнг-Гоффман, 1966), и если первая получает корм «изо рта в рот» и довольно часто лежит почти в сухой ячейке, то вторая буквально плавает в молочке. Юнг-Гоффман установила, что маточную личинку кормят в 10—20 раз чаще, чем личинку рабочей особи. Однако целая серия опытов (Кувабара, 1947; Гонтарский, 1953; Упвер, 1956; Джей, 1964; Вайсс, 1978) убедительно показала, что количество личиночного корма также не является кастово-детерминирующим фактором, хотя и играет исключительно важную роль в формировании качества выращиваемых особей. При самом обильном кормлении личинок рабочих особей обычным кормом из них выводятся только рабочие пчелы, а при отборе запасов корма из только что запечатанных маточников из них выходили матки, хотя и не превосходящие рабочих пчел по размерам тела.

Следовательно, таким фактором может быть только качество личиночного корма.

Планта (1988) показал, что личинка матки в течение всего периода своего развития питается только молочком — специфическим секретом желез пчел-кормилиц, а личинка рабочей особи — только первые 3 дня своей жизни получает этот корм, а затем смесь молочка, меда и пыльцы. Согласуется с этим и следующий давно и хорошо известный фактор. Из 3-дневных личинок рабочих особей (не говоря уже о личинках младшего возраста), если их привить в маточные мисочки, разовьются молодые матки, а из 4-дневных — только рабочие пчелы. Из личинок промежуточного возраста (между 3-м и 4-м днем жизни) выводятся в маточниках только переходные формы между этими двумя кастами.

Таким образом, качественный скачок по превращению рабочей личинки в маточную происходит довольно быстро.

Продуцируют молочко находящиеся в голове гипофаренгиальные (глоточные), а также верхнечелюстные (мандибулярные) железы. Это вещество представляет собой вязкую, беловато-кремовую массу, которая содержит около 60% воды и около 40% сухого вещества. До 90% сухого вещества молочка представляют собой сахара и белок (в том числе около 30% — высокомолекулярный белок, а 31—32% — сахара: D-глюкоза, D-фруктоза и сахароза). Около 10% сухого вещества приходится на долю липидов, главным образом свободных жирных кислот, среди которых первое место принадлежит деценоловой (Бутенанд и Рембольд, 1973). В состав молочка входят и два гетероциклина (дериваты, птерина), биоптерин и неоптерин, а также аминокислоты, витамины и др. вещества. Среди восьми витаминов группы В, обнаруженных в молочке, ведущая роль принадлежит пантотеновой кислоте. В маточном молочке пантотеновой кислоты, биоптерина и неоптерина содержится примерно в 10 раз больше, чем в молочке, выделяемом для кормления личинок рабочих особей.

Есть и более тонкие различия, которые заключаются в том, что примерно первые 1,5 суток развития в корме маточных личинок преобладают сахара, а у личинок рабочих особей — протеины.

В 3—4-дневном возрасте маточные личинки продолжают получать тот же корм, что и ранее, тогда как в питании рабочих личинок резко возрастает доля меда. У молодых личинок обеих каст состав белковой фракции корма идентичен, тогда как в более позднем возрасте из пяти протеиновых фракций маточного молочка в корме рабочих личинок присутствует только три.

Рейн (1933) установил, что кормилицы выделяют два вида молочка: белое и прозрачное, а Юнг-Гофман (1966) нашла, что маточные личинки до запечатывания маточников получают оба этих вида корма в равном количестве, тогда как личинки рабочих пчел после 3-го дня жизни получают практически только прозрачный компонент.

Ханзер и Рембольд (1964) установили, что в верхнечелюстных железах рабочих пчел, кормящих маточные личинки, пантотеновой кислоты и биоптерина содержится больше, чем у кормилиц личинок рабочих особей.

Большую роль в развитии организма пчелы играет ювенильный гормон, выделяемый специальным органом. Установлено, что в теле маточной личинки его содержится заметно больше, чем в теле рабочей. Вместе с тем это вещество, хотя и играет большую роль в формировании женских каст, главным детерминирующим фактором все же не является (Рембольд, 1974).

Таким образом, конкретное вещество, которое, без сомнения, можно было бы признать в качестве фактора, детерминирующего формирование двух женских каст у медоносной пчелы, пока не найдено. Поэтому наиболее приемлемый ответ на этот вопрос, как считает Вайсс (1982), заключается в том, что эту роль выполняет определенное количественное соотношение одних и тех же питательных компонентов, входящих в состав корма личинок и маток, и рабочих особей.

Практическое значение вывода маток

Одна из важнейших задач работы по содержанию пчелиных семей на любой пасеке заключается в том, чтобы регулярно заменять старых маток на молодых (не позже чем в двухлетнем возрасте). Такая смена маток продлевает существование пчели-

ных семей и гарантирует стабильность производства продуктов пчеловодства. Кроме того, значение вывода маток заключается еще и в том, что семьи с молодыми матками не роятся, наращивают больше пчел к главному медосбору, собирают больше меда, лучше зимуют и отличаются большей устойчивостью по отношению к тем или иным заболеваниям. Так, В. М. Смирнов (1970) показал, что 300 отводков, сформированных на молодых сеголетних матках, полностью (100%) сохранились в течение зимнего периода, тогда как половина основных семей со старыми матками, от которых эти отводки были сформированы, погибла, зимуя на той же пасеке и в том же помещении.

Известно, что генотип матки и ее зоотехнические кондиции (а также генотип трутней, с которыми она спарилась) оказывают решающее влияние на силу, качество и продуктивность пчелиной семьи. Сильные, высокопродуктивные семьи можно получить только от высокоплодовитых маток, обладающих ценными наследственными качествами.

Более того, выравненность маток по плодовитости, достигаемая в результате селекционной работы и строго контролируемых условий их выращивания, способствует получению однородных по силе и другим показателям пчелиных семей, т. е. создает необходимые предпосылки для группового ухода за ними. В свою очередь, групповой уход существенно повышает количество пчелиных семей, обслуживаемых одним работником, производительность труда пчеловодов и рентабельность производства продуктов пчеловодства.

Без хорошо организованного вывода маток невозможно реализовать рекомендации плана породного районирования пчел, т. к. решение этой задачи может быть достигнуто только путем замены в пчелиных семьях маток старой породы на маток породы районируемой. Точно в такой же степени от уровня организации вывода маток зависит как эффективность селекционного процесса по улучшению продуктивных и племенных качеств пчелиных семей районируемых пород, так и возможность оперативного внедрения в производство достижений селекции пчел.

Только высококачественные по зоотехническим кондициям матки способны устойчиво передать потомкам, в т. ч. и дочерям — рабочим пчелам, свои наиболее ценные наследственные качества. И, наконец, без хорошо организованного процесса вывода маток немыслимы расширенное воспроизводство пчелиных семей (формирование отводков), организация нуклеусов с запасными матками, своевременный ремонт безматочных семей и т. д. В свою очередь, без существенного увеличения численности пчелиных семей в целом по стране, а также резкого увеличения масштабов формирования временных отводков с матками-помощницами, повышающими продуктивность пчелиных семей

на 50—100%, невозможно существенно повысить производство продуктов пчеловодства в его традиционных районах и тем более освоить еще практически неиспользуемые громадные ресурсы дикорастущей медоносной растительности в восточных и северных районах, а также обеспечить пчелоопыление энтомофильных культур.

Факторы, влияющие на качество выращиваемых пчелиных маток

Сила семьи-воспитательницы. Чем сильнее семья, тем выше качество выращиваемых ею рабочих пчел и маток. На преимущества сильных семей перед слабыми в уровне кормления личинок, поддержании оптимального режима температуры и влажности воздуха в гнезде семьи, сопротивляемости различным заболеваниям и т. д. неоднократно указывали многочисленные авторы (Михайлов, 1926, 1927; Левин и Гайдак, 1951; Нуриев и Мисриханов, 1960; Билаш, 1987 и др.).

Семья пчел, избираемая для использования в качестве воспитательницы, должна весить 2,5—5 кг. В этом отношении принципиальный характер имеет рекомендация широко известного не только в прошлом, но и сегодня французского матковода Перрэ-Мезоннева (1929), суть которой заключается в том, что если весной, при необходимости раннего вывода маток, нет подходящей сильной семьи для использования в качестве воспитательницы, то ее надо создать, объединив две средние по силе семьи.

Состояние семьи-воспитательницы. Опыты П. М. Комарова (1936) и др. убедительно говорят о том, что для выращивания полноценных маток в семье-воспитательнице должно быть достаточное количество как пчел-кормилиц, так и лётных пчел, обеспечивающих устойчивое поступление в гнездо семьи свежего корма (нектара и пыльцы). При формировании семей-воспитательниц только из лётных пчел или только из пчел-кормилиц (еще не лётных) качество выращиваемых маток ухудшалось как в том, так и в другом случае.

Многие исследователи (Шинчева, 1953; Пешетц, 1966 и др.) наблюдали, что семьи, находящиеся в роевом состоянии или производящие «тихую» смену маток, обильнее обеспечивали маточных личинок кормом, чем до возникновения или после прекращения этого состояния. Поэтому среди пчеловодов-практиков довольно широко распространилось убеждение, что находящиеся в роевом состоянии семьи являются наилучшими воспитательницами. Однако Левичева (1961), Руттнер (1965) и др. сомневаются в этом, полагая, что наличие анатомических пчел-трутовок в семьях, готовящихся к роению, приводит будто бы к сокращению численности пчел-кормилиц. В частности, Руттнер (1965) полагает, что самыми подходящими для использования в качестве

воспитательниц являются семьи, находящиеся в состоянии интенсивного развития, т. е. они располагают большой численностью пчел-кормилиц и потому обильно снабжают кормом своих личинок.

Большое значение для использования в качестве воспитательницы имеет породная принадлежность пчелиной семьи. Еще А. С. Скориков (1929) отмечал, что пчелиные семьи разных пород, находящиеся рядом, очень сильно отличаются друг от друга по эффективности использования одного и того же медосбора. Это позволило ему высказать предположение, что, принося разное количество нектара в одно и то же время (по показаниям контрольных ульев), они, вероятно, откладывают в ячейки и разное количество личиночного корма. А. Е. Тимошинова (1983) установила, что пчелы разных пород не только собирают различное количество нектара, находясь на одной и той же пасеке, но и статистически достоверно отличаются друг от друга при этом по количеству молочка, скармливаемого своим личинкам, т. е. подтвердила гипотезу А. С. Скорикова.

Только здоровые семьи могут быть полноценными воспитательницами.

Известно, что разные семьи-воспитательницы даже при равных силе и других показателях, характеризующих их состояние, принимают на маточное воспитание разное количество подставленных им личинок и снабжают их далеко не одинаковым количеством молочка.

К сожалению, нет надежных способов выявления пчелиных семей, которые потенциально являются наилучшими воспитательницами. Известно только, что семья с «сухими» личинками хорошей воспитательницей не будет. Поэтому наиболее опытные матководы выбирают в качестве воспитательниц только те семьи, в которых личинки рабочих пчел обильно снабжаются молочком.

Говоря о значении состояния семьи-воспитательницы в технологии производства высококачественных пчелиных маток, надо указать на необходимость очень плотного обсиживания пчелами оставленных в ее гнезде сотов, которые в этих целях сокращаются чуть ли не вдвое (а пчелы все остаются).

Запасы кормов, принос свежих нектара и пыльцы, стимулирующие подкормки. Известно, что пчелиные семьи с запасами углеводного корма менее 8—10 кг сильно экономят его, резко уменьшая количество выращиваемого расплода. При этом в 2—2,5 раза уменьшается количество корма, откладываемого в ячейки с личинками рабочих особей (Н. Г. Билаш, 1982), что существенно снижает их качество. Поэтому в гнездах семей-воспитательниц (как и отцовских семей) следует оставлять не менее чем по 12—14 кг углеводного корма и три-четыре перговых сота. Некоторые матководы ошибочно, на наш взгляд, полагают, что

период сильного главного медосбора представляет собой далеко не лучшее время для вывода маток. Множество работ по сезонной изменчивости медоносной пчелы заставляют усомниться в этом, поскольку убедительно свидетельствуют о том, что самые крупные рабочие особи выводятся обычно к концу главного медосбора. Что же касается сравнительно слабого поддерживающего медосбора, то на этот счет нет двух мнений — подавляющее большинство исследователей единодушно считает, что он (медосбор), особенно если пчелы к тому же несут и большое количество свежей пыльцы, обеспечивает наилучшие условия для выращивания полноценных маток.

Если планируется ранний вывод маток, то еще за 4—5 недель до первой прививки маточных личинок материнским и отцовским семьям, а также будущим семьям-воспитательницам начинают регулярно давать побудительные сахарные подкормки для стимуляции выращивания расплода. Одновременно им подставляют и перговые соты из запаса, если нет приноса свежей пыльцы. Таким образом, можно даже в безмедосборный период, если достаточно пыльцы, нарастить большое количество молодых высококачественных пчел-кормилиц. О роли белкового корма убедительно говорит хорошо известный факт, что только в семье, имеющей значительные запасы перги, можно наблюдать большое количество трутней и разновозрастного трутневого расплода. Известно, что при недостатке белкового корма пчелы раньше времени начинают изгнание трутней. Отсутствие перги (при отсутствии приноса свежей пыльцы) можно компенсировать только подстановкой перговых сотов из запаса и подкормкой пыльцевым тестом. Относительно белковых заменителей (обезжиренная соевая мука, дрожжи и т. д.) нет единого мнения: одни авторы считают их целесообразными, а другие — бесполезными.

Некоторые матководы начинают готовить будущие материнские и отцовские семьи, а также семьи-воспитательницы еще с конца прошлого сезона, вывозя их к богатым осенним источникам пыльцы. Чаще всего при отсутствии поддерживающего медосбора побудительную подкормку начинают давать материнским семьям и семьям-воспитательницам всего лишь за 2—3 дня до первой прививки личинок и продолжают ее до самого запечатывания маточников (по 0,3—0,5 кг сахарного сиропа или медовой сыти ежедневно). Г. Ф. Таранов считал, что лучше дважды скормить семье-воспитательнице (утром и в полдень) по 0,15—0,25 кг сиропа, чем один раз (вечером) всю дневную дозу.

Наличие расплода в гнезде семьи-воспитательницы. Печатный расплод в семье-воспитательнице необходим, прежде всего, для непрерывного пополнения ее состава молодыми пчелами-кормилицами.

На сотах с открытым расплодом концентрируются пчелы-кормилицы и потому такие соты принято размещать рядом с прививочной рамкой, чтобы они (пчелы-кормилицы) могли обильно снабжать кормом маточные личинки. Кроме того, только при наличии расплода в гнезде пчелиной семьи может поддерживаться оптимальная температура воздуха.

Так, Гетце (1924) и Бюхнер (1924), пожалуй, первыми наблюдали, что при полном отсутствии расплода температура гнезда пчелиной семьи сильно снижалась. По П. М. Комарову (1937) в этом случае она падает до 30—33 °С, а иногда и ниже.

Химмер (1927) и др. установили, что в пчелином гнезде с расплодом температура поддерживается на уровне 35 °С и может колебаться в пределах 32—37 °С.

В наблюдениях Смита (1959) температура воздуха в гнезде пчелиной семьи поддерживалась в среднем на уровне 34,7 °С, а по данным Вольгемута (1959) — колебалась в пределах от 33 до 36 °С.

Т. С. Жданова (1963) показала, что температура гнезда подвержена некоторым сезонным изменениям (весной, когда мало расплода, она может находиться на уровне 31—32 °С), достигает самого высокого уровня в центре гнезда, а к его периферии заметно снижается и что в зоне открытого расплода она более устойчива, чем в зоне печатного.

Относительная влажность воздуха в гнезде пчелиной семьи также находится в определенной зависимости от наличия и количества печатного расплода и очень тесно коррелирует с его температурой. Так, по Бюделю (1960) она колеблется в пределах от 35 до 50%, а по Смиту (1959) находится на уровне около 64%; в маточнике, непосредственно над личинкой и кормом, она достигает 92—95%.

Так, по данным В. А. Шиняевой и Л. Н. Брайнеса, при наличии открытого расплода в гнезде пчелиной семьи в маточниках бывает значительно больше личиночного корма, чем в присутствии одного печатного. То же показал и Н. Ф. Крахотин с соавторами (1962), установив при этом, что в присутствии открытого расплода и маточники были несколько крупнее, чем при наличии в гнезде только печатного.

В одном из наших опытов (Г. Д. Билаш, 1967) в семьях-воспитательницах с открытым и печатным расплодом через 3 дня после прививки личинок в маточниках было в среднем по 422,5 мг личиночного корма, а в семьях-воспитательницах с одним печатным расплодом — 360 мг, т. е. на 62,6 мг, или на 17,3%, меньше.

Неплодные матки прикокской породной группы, выведенные в присутствии открытого расплода, весили в среднем 214 мг и имели 372,2 яйцевых трубочки в обоих яичниках, а их сестры, выращенные без открытого расплода, — соответственно 200,9 мг и 348 яйцевых трубочек.

В одном из специально поставленных опытов от самой длиннохоботной на пасеке семьи пчел (6,92 мм) одновременно вывели две партии маток-сестер: одну (7 шт.) в материнской семье в присутствии открытого и печатного расплода, а вторую (47 шт.) — в других семьях-воспитательницах без открытого расплода. Матки обеих групп спаривались на пасеке с трутнями из отцовских семей одного и того же происхождения. У пчел от маток первой группы длина хоботков составила 6,62 мм, а второй — 6,39 мм.

На следующий год семьи с матками первой группы собрали в среднем на 6 кг больше меда, чем семьи с матками второй группы.

В другом опыте от одних и тех же материнских семей одновременно вывели разными способами три группы маток-сестер, спарившихся потом на изолированном случном пункте с трутнями одного и того же происхождения. Результаты опыта приведены в табл. 15.

Сравнение длины хоботков у пчел от маток племенной группы, выращенных в семьях среднерусских пчел с открытым расплодом и без него, убедительно показывает, какую важную роль играет он в наследовании этого признака. Видимо, более обильное кормление маточных личинок в присутствии открытого расплода способствует лучшему развитию генеративных органов матки и более полному проявлению ее генотипа в потомстве.

Заметим, что и условия дозревания матки перед выходом ее из маточника, т. е. в наиболее ответственный период развития ее генеративных органов, определенным образом сказываются на устойчивости наследования признаков материнской семьи дочерними. Так, пчелы, происходящие от маток, выведенных от

15. Условия воспитания маток и их влияние на устойчивость передачи потомству длины хоботков пчел материнских семей

Условия воспитания маток	Количество семей пчел с матками этой группы	Длина хоботков		
		$M \pm m$, мм	σ, мм	C_V, %
В семьях серых горных кавказских пчел с одним печатным расплодом	8	6,77±0,01	±0,27	4,0
В семьях среднерусских пчел с одним печатным расплодом	5	6,61±0,02	±0,23	3,4
В семьях среднерусских пчел с открытым и печатным расплодом	15	6,83±0,01	±0,24	3,5

длиннохоботной семьи и дозревавших до выхода из маточников между сотами с расплодом, имели хоботки на 0,121 мм длиннее и были незначительно крупнее, чем пчелы, происходящие от маток-сестер (выведенных одновременно от той же материнской семьи в одной и той же семье-воспитательнице), спарившихся на изолированном случном пункте с трутнями одного и того же происхождения, но подсаженных перед этим в виде маточников в нуклеусы, не имевшие расплода, в отсутствие которого температура в гнезде (а в нуклеусе особенно) снижается до 33—30 °С.

Отсюда вытекает и совершенно конкретная практическая рекомендация. При подсадке маточников в семьи, отводки или нуклеусы их необходимо помещать между сотами с расплодом, т. е. в зоне самой устойчивой температуры.

Таким образом, есть основание утверждать, что наличие расплода в гнезде воспитательницы во время выкормки маточных личинок и дозревания маток на стадии куколки в маточниках оказывает довольно сильное влияние на качество маток и устойчивость материнского эффекта в наследовании их признаков рабочими пчелами.

Подтверждения этому выводу можно встретить и в целом ряде литературных источников, которые убедительно говорят о том, что условия выращивания маток влияют не только на их качество непосредственно, но и на устойчивость передачи потомкам присущих им генотипических (наследственных) особенностей. Так, Zimmerman (1951) утверждает, что роевые матки гораздо устойчивее, чем искусственно выведенные, передают своему потомству ценные качества материнской семьи.

Стеллинг (1926) сообщал, что семья пчел со свищевой маткой, выведенной в самой продуктивной семье, оказалась рекордисткой и собрала меда значительно больше, чем любая другая семья на пасеке.

Кофер (по И. А. Халифману, 1958), обобщив многолетние данные о продуктивности примерно 3 тыс. семей пчел с матками, выведенными различными способами, установил, что среди семей, собравших наибольшее количество меда, 80% имели роевых маток.

Скиркявичус (1965) показал, что роевые матки плодовитее искусственно выведенных на 20%, а их семьи собирали меда на 17,5% больше, чем семьи вторых.

Стоит только лишь добавить, что и роевые, и свищевые матки выращиваются и дозревают в присутствии открытого и печатного расплода (только свищевые дозревают при наличии только печатного расплода).

О так называемом «породообразующем» влиянии личиночного корма. В течение многих лет в печати публиковались псевдонаучные утверждения о том, что пчелы-кормилицы способны передавать выращиваемым особям свои наследственные признаки через кормовое молочко. При этом исходили из того, что химический состав этого молочка у разных пород пчел несколько различается. Антинаучный характер такой «исходной позиции» более чем очевиден: с помощью корма разного химического состава никому еще не удалось заметно изменить наследственность тех или иных видов животных. Можно было бы не возвращаться к этому вопросу, если бы и в настоящее время нет-нет да и не проскакивали бы в пчеловодной литературе высказывания такого рода. Отметим, что Ч. Дарвин не видел каких-либо возможностей для передачи приобретенных признаков от бесплодных самок общественных насекомых к очередным генерациям выкармливаемых ими особей.

Тем не менее известный пчеловод Бертран (по Миллеру, 1893), основываясь на наблюдениях, стал утверждать (очевидно, впервые в истории пчеловодства), что рабочие пчелы передают свои качества потомству. Эту гипотезу развивали затем, ссылаясь на случайные наблюдения или вовсе не располагая никакими данными, Метелли (1894), Шенфельд (1896), Гримскау (1911), Ганкевич (1913), Н. Р. Прituленко (1915), П. Л. Снежневский (1918) и др. В частности, Н. Р. Прituленко наблюдал, что желтые армянские пчелы, воспитанные среднерусскими, становились несколько крупнее.

Рутцен (1915) указывал, что темные пчелы не оказывают никакого влияния на желтую окраску воспитываемых ими итальянских. Однако только А. С. Михайлов (1928) впервые поставил специальный опыт для решения этого вопроса и показал, что пчелы, происходящие из одной семьи, но выращенные в другой, по длине хоботков, длине и ширине крыльев, сумме ширин третьего и четвертого тергитов уклонились от материнского типа и приблизились к типу семьи-воспитательницы. А. П. Белорукова (1930), проверив опыт А. С. Михайлова, не обнаружила никакого влияния семьи-воспитательницы на признаки выращиваемых пчел. Проверял этот же опыт и А. С. Скориков (1930), переставляя соты с молодыми личинками между семьями пчел различных пород, но полученные им данные оказались парадоксальными: короткохоботные пчелы удлиняли хоботки воспитываемых особей, а длиннохоботные укорачивали.

Почти 20 лет затем не было поставлено ни одного опыта для изучения этой проблемы. И только после августовской сессии ВАСХНИЛ в 1948 г. эта проблема вновь привлекает к себе внимание научных работников по пчеловодству.

Так, А. Ф. Губин и И. А. Халифман (1960) наблюдали, что печатка меда у абхазских пчел, воспитанных среднерусскими, стала немного светлее, а у среднерусских пчел, воспитанных

абхазскими, наряду с чисто-белыми крышечками якобы появились участки темной и промежуточной печатки.

В. А. Шиняева (1952), производя обмен матками между семьями различных пород, наблюдала при этом, что у рабочих особей, воспитанных кормилицами другой породы, имеют место достоверные изменения экстерьерных признаков, однако эти изменения не всегда были направлены в сторону семьи-воспитательницы — в ряде случаев направление изменчивости было противоположным ожидаемому, а другие отдельные признаки вовсе не изменились.

Hontarski (1953) не наблюдал никаких изменений в признаках краинских пчел, воспитанных португальскими.

Т. В. Виноградова и А. В. Шикиладзе (1955), выращивая серых горных кавказских маток и трутней в течение двух последовательных генераций в семьях среднерусских пчел, наблюдали у их потомков такие уклонения в длине хоботков в сторону среднерусской породы, которые обычно наблюдаются при гибридизации. Что же касается величины тергитов, стернитов и восковых зеркалец, то в отдельных случаях «вегетативные гибриды», как называют их авторы, по этим признакам стали более «среднерусскими», чем чистопородные среднерусские пчелы.

Кокс, Уайтман, Сент и др. (1956) наблюдали, что окраска тела пчел и маток изменяется в сторону типа семьи-воспитательницы. В то же время Alber (1957) установил, что кипрские пчелы, воспитанные серыми и более крупными краинскими, сохранили ярко-желтую окраску, хотя стали несколько крупнее. Однако следующая генерация кипрских пчел полностью возвратилась к материнскому типу.

Meyergolf (1957) выращивала краинских маток в семьях пчел этой же породы и в семьях темных европейских пчел. Рабочие пчелы от этих двух групп маток ничем не отличались друг от друга по таким изучавшимся признакам, как длина хоботков, кубитальный индекс, характер опушения и длина волосков.

В опыте Могеаux (1961) никакого влияния семьи-воспитательницы на морфологические признаки выращиваемых особей не наблюдалось.

Особое внимание должно быть уделено опыту О. И. Авдеевой (1961), как методически наиболее убедительному, в котором было получено несколько поколений серых горных кавказских маток, последовательно воспитывавшихся в семьях башкирских пчел, и башкирских маток, воспитанных серыми горными кавказскими пчелами. Маток всех генераций осеменяли инструментально спермой трутней своей же породы. Оказалось, что в отдельных случаях, например у пчел от двух серых горных кавказских маток, воспитанных башкирскими пчелами, а также у одной башкирской матки, воспитанной кавказскими пчелами, наблюдалось, по сравнению с контролем, достоверное уклонение по ряду признаков к типу семьи-воспитательницы. В других случаях, наоборот, у пчел от башкирских маток, воспитанных кавказскими пчелами, хоботок либо остался неизменным по длине, либо, вопреки ожиданиям автора, стал короче.

А. Н. Мельниченко (1962) в отличие от О. И. Авдеевой помещал в семьи другой породы не только маток, но и рабочих пчел, и трутней для формирования пчелиных семей «вегетативных гибридов» очередной генерации (среднерусских — в семьи серых горных кавказских, и наоборот). Матки и трутни, воспитанные в семьях пчел другой породы, спаривались затем на изолированном случном пункте. Однако автор ничего не сказал о том, насколько надежным был этот пункт (характер местности — лесная или степная, радиус изоляции, проверка на стерильность и т. д.). Серые горные кавказские матки, воспитанные среднерусскими пчелами, по семи экстерьерным признакам приблизились к типу воспитательницы (в том числе по трем в такой степени, что стали более «среднерусскими», чем сами среднерусские), а по трем — уклонились в прямо противоположную сторону, т. е. в сторону материнской породы.

У среднерусских маток, воспитанных горными кавказскими пчелами, половина признаков уклонилась в сторону породы-воспитательницы, а половина — в противоположную.

Аналогичная картина наблюдалась и у маток второй генерации.

У рабочих пчел, либо непосредственно воспитывавшихся в семьях другой породы, либо происходящих от маток, подвергнувшихся такому воспитанию, изменчивость экстерьера в обоих вариантах опыта по ряду признаков была направлена в сторону породы-воспитательницы, по другим — в противоположную. Интересно отметить, что в опыте этого автора некоторые признаки пчел, показавшие в первом поколении уклонение к типу породы-воспитательницы, во втором поколении изменили направление изменчивости на прямо противоположное.

Обобщая литературный обзор по рассмотренному выше аспекту обсуждаемой проблемы, необходимо отметить следующее. Прежде всего, в одних случаях воспитание расплода одной породы в семьях пчел другой (или в другой семье той же самой породы) приводит к заметному, порой значительному изменению экстерьерных признаков выращиваемых особей (А. С. Михайлов, Кокс, Уайтман, Ruttner и др.), в других (А. П. Белорукова, Hontarski, Могеаux, Alber и др.) или не наблюдается направленных изменений, или эти изменения (А. С. Скориков и др.) идут в направлении, прямо противоположном ожидаемому. Однако даже в тех случаях, когда наблюдается приближение признаков у воспитываемых особей к типу семьи-воспитательницы, нет ника-

ких оснований для выводов о соответствующем влиянии на наследственность, т. к. здесь мы имеем дело с фенотипической изменчивостью.

Те опыты, в которых производился обмен матками между семьями различных пород или между семьями одной и той же породы, различающихся по комплексу экстерьерных признаков (В. А. Шиняева и А. П. Колесников), методически неубедительны, поскольку в них, по существу, невозможен какой-либо контроль из-за разницы во времени выращивания проб пчел (контрольные до пересадки маток в другие семьи, опытные — после пересадки). Таким образом, наблюдаемые при этом различия в признаках могут быть и следствием сезонной изменчивости, а не только результатом чужеродного воспитания.

Что же касается опытов, в которых преследовалась цель определить влияние пчел-кормилиц на генотип, т. е. где изучалось изменение признаков у рабочих особей, полученных от маток, воспитывавшихся в семьях других пород, то в одних случаях (Meyergoff) они показали отсутствие какого бы то ни было влияния, а в других (Т. В. Виноградова и А. В. Шикиладзе, А. Н. Мельниченко, О. И. Авдеева) — это влияние наблюдалось, но далеко не всегда оно имело «направленный» характер (в иных случаях изменчивость шла в направлении, противоположном ожидаемому). Необходимо отметить также, что опыты Т. В. Виноградовой и А. В. Шикиладзе, а также А. Н. Мельниченко несостоятельны в методическом отношении. Авторы этих опытов не представили убедительных доказательств в том, что был обеспечен строгий контроль за спариванием маток и трутней. Следовательно, нет уверенности и в том, что наблюдавшиеся изменения не представляют собой результата обычной метизации.

А. Ф. Губин и И. А. Халифман видели доказательства «породообразующей» роли личиночного корма в том, что в их опыте абхазские пчелы, выращенные в семье среднерусской породы, печатали мед несколько более «сухой» печаткой, чем обычно, и наоборот, у среднерусских пчел, воспитанных абхазскими, печатка меда будто бы стала темной.

В качестве доказательства они приводят фотографии только небольших участков сота с печаткой меда абхазских пчел, воспитанных среднерусскими пчелами, и среднерусских, воспитанных абхазскими. В статье отсутствуют цифровые данные о том, насколько конкретно, по сравнению с контролем, увеличилась площадь сотов под участками той печатки, которая характерна для породы семьи-воспитательницы.

Нет в статье никаких данных и о том, какого возраста соты были использованы в опыте. Вместе с тем хорошо известно, что на старых сотах печатка меда бывает более темной, а на молодых — более светлой, хотя при этом особенности каждой из пород остаются четко выраженными.

В опыте Н. И. Дубровенко (1960), методика которого заключалась в обмене участками сотов с засевом между семьями-партнерами для выращивания расплода, выращенные таким образом пробы пчел достоверно приблизились по своему экстерьеру к типу семьи-кормилицы. Однако и в этом случае делать вывод о «породообразующей» роли кормового молочка не представляется возможным. Дело в том, что в этом опыте, кстати, как и в опыте А. С. Михайлова, более длиннохоботные пчелы были в то же время и более крупными, а обмен расплодом между семьями пчел приводил либо к общему укрупнению всех частей хитинового скелета воспитываемых особей, либо к некоторому их уменьшению (в зависимости от того, какие пчелы — крупные или мелкие — выполняли роль кормилицы).

Дарвин склонен был считать, что из всех причин, вызывающих изменчивость, избыток пищи, все равно, обычного или иного состава, влияет, вероятно, сильнее всего.

В одном из своих опытов В. В. Алпатов (1948) установил, что ограничение количества личиночного корма перед запечатыванием личинок приводит к укорачиванию длины хоботков и к уменьшению размеров тела (сумма ширин третьего и четвертого тергитов) рабочих пчел, выводящихся из этих личинок.

Следовательно, тип изменчивости признаков — одновременное увеличение или уменьшение всех мерных признаков хитинового скелета (хоботка) и признаков, характеризующих величину тела — был одинаковым, как в опытах А. С. Михайлова и Н. И. Дубровенко, так и в опыте В. В. Алпатова, что дает основание полагать, что и причина изменчивости — скорее всего различия в количестве личиночного корма — во всех этих опытах была одной и той же.

Еще убедительнее в этом отношении данные А. С. Скорикова (1930), в опыте которого удлиняли хоботки воспитываемых пчел не те семьи, которые сами отличались длинными хоботками, а те, которые, несмотря на короткие хоботки у своих пчел, в период опыта собирали больше меда (все они стояли на контрольных весах) и потому, по мнению автора, более обильно снабжали кормом выращиваемых личинок.

В опыте О. И. Авдеевой (1961) у пчел от башкирских маток, воспитывавшихся в течение двух поколений в семьях серой горной кавказской породы, по сравнению с контролем хоботки были короче, вместо того чтобы быть длиннее, и меньше была сумма третьего и четвертого тергитов, что скорее говорит о более скудных условиях выкормки расплода, чем о породообразующем влиянии качественной специфики личиночного корма.

У пчел от серых горных кавказских маток, воспитывавшихся

в течение четырех поколений в семьях башкирской популяции, по сравнению с контролем произошло не только увеличение размеров тела (сумма ширин третьего и четвертого тергитов, ширина третьего стернита, величина восковых зеркалец), но и удлинение хоботков, вместо ожидавшегося укорачивания, что в первую очередь наводит на мысль о влиянии более обильного кормления.

Аналогичный характер изменчивости экстерьерных признаков медоносных пчел наблюдается и в том случае, когда семьи-воспитательницы отличаются друг от друга только по своей силе, но не по происхождению, будучи сформированными за счет пчел от одной и той же матки. Так, в опыте Г. Нуриева и И. Мисриханова (1960) пчелы, выкормленные в сильных семьях, были крупнее и имели более длинные хоботки, чем их сестры, выкормленные в слабых отводках, сформированных от тех же сильных семей. Разумеется, никакого различия в качественной специфике личиночного корма здесь не было — могло иметь место лишь различие в тех факторах, которые определяются силой пчелиной семьи, т. е. в первую очередь в количестве личиночного корма.

Нами (Г. Д. Билаш, 1967) был поставлен следующий опыт. От семьи-помеси I поколения (серая горная кавказская матка × среднерусские трутни) одновременно были выведены две партии маток-сестер: одна в семье среднерусских пчел, другая — серых горных кавказских.

Матки обеих групп были подсажены в нуклеусы и спарились затем со среднерусскими трутнями. Способ контроля за спариванием маток и трутней — изоляция лёта производителей во времени (вечернее спаривание). В каждой группе было получено по три матки. Как только они начинали откладывать яйца (в нуклеусах), от каждой из них отобрали по одному соту с засевом и переставили в одну и ту же обезматоченную семью-помесь I поколения для выращивания опытных проб пчел. На 21-й день после начала откладки яиц матками соты с их расплодом были поставлены каждый в отдельный рамочный изолятор из кочевой сетки. Через сутки были отобраны пробы пчел (по 50 шт. от каждой матки), у которых были оценены экстерьерные признаки (длина хоботков, переднего крыла, третьего стернита и восковых зеркалец, ширина переднего крыла, третьего тергита, третьего стернита, восковых зеркалец, а также расстояние между выступами на переднем крае третьего тергита).

Оказалось, что между пчелами, матери которых являлись сестрами, спаривались с трутнями одного и того же происхождения, отличались друг от друга лишь тем, что одни из них были воспитаны в семье серых горных кавказских пчел, а другие — среднерусских, не наблюдалось достоверных различий ни по одному из изучавшихся признаков. Таким образом, не имеется каких-либо оснований для того, чтобы принять упоминавшуюся выше гипотезу о влиянии качественной специфики личиночного корма на генотип породных признаков медоносных пчел.

Вместе с тем влияние семьи-воспитательницы на фенотип выращиваемых особей (точнее — на их паратипическую изменчивость), совершенно бесспорно. Выше указывалось также, что одним из факторов фенотипической изменчивости медоносной пчелы, вызываемой семьей-воспитательницей, безусловно, является количество личиночного корма. Тем более, что М. В. Жеребкин (1961) убедительно показал, как значительно различаются между собой семьи-воспитательницы среднерусской и серой горной кавказской пород по количеству откладываемого личиночного молочка в маточные мисочки (разница составляла от 5,6 мг в пользу кавказских при одних условиях медосбора и 150,22 мг в пользу среднерусских — при других).

Какой же практический вывод можно сделать из вышеизложенного?

Да, действительно, в качестве воспитательниц надо использовать только сильные и полноценные по другим кондициям пчелиные семьи (с нормальным соотношением различных возрастных категорий пчел, большим количеством расплода, обильными запасами углеводных и белковых кормов, совершенно здоровые или только лишь в весьма малой степени пораженные теми или иными заболеваниями). Только такие семьи в состоянии вырастить наиболее полноценных пчелиных маток. Более того, выбирая семью-воспитательницу, надо учитывать и ее породную принадлежность, которая в определенной (порой, значительной) степени влияет на количество маточного молочка, выделяемого при тех или иных условиях медосбора.

Однако нет никаких оснований настаивать на использовании в качестве воспитательниц только самых высокопродуктивных семей, т. к. пчелы-кормилицы принципиально не могут через корм или еще каким-либо способом передавать свои наследственные качества выращиваемым особям. Нет также каких-либо оснований и для довольно распространенного еще в иных изданиях утверждения, что семьи-воспитательницы нельзя подсиливать за счет пчел или расплода из других семей. Можно и даже нужно, если в начале сезона еще нет достаточно сильных семей для использования их в качестве воспитательниц. Это позволит вырастить более высококачественных маток, но никакого влияния на передачу наследственной информации от матки материнской семьи ее маткам-дочерям не окажет.

Погодные условия. Они прежде всего имеют значение как фактор, способствующий наращиванию силы семей-воспитательниц, а также отцовских и материнских семей. Довольно часто

именно от состояния погоды зависит наличие или отсутствие медосбора, а также доступных источников пыльцы. Кроме того, погодные условия влияют на качество выводимых маток: в плохую погоду прием подставляемых зачатков бывает значительно хуже, чем в хорошую. Поэтому принято приступать к выводу маток только тогда, когда максимальная температура в течение нескольких дней держится на уровне не ниже +18 °С.

Слишком холодная или слишком жаркая погода может привести к гибели или нарушению нормального развития маток в маточниках, если они окажутся под непосредственным воздействием этих факторов длительное время (например, при их перестановке из семьи-воспитательницы в инкубатор и т. д.). Надо внимательно следить за утеплением и вентиляцией гнезд семей-воспитательниц и корректировать их в строгом соответствии с состоянием погоды.

И, наконец, еще одно немаловажное обстоятельство. Составляя календарь работ по выводу маток, следует иметь в виду, что они могут спариваться с трутнями только при температуре воздуха не ниже 23—25 °С (в тени).

Производство неплодных маток

Способы подготовки племенного материала. Способность пчел выращивать маток из яиц и молодых личинок рабочих особей отметил Николь Джакомб (Германия) еще в 1568 г.

Как свидетельствуют литературные источники, Антон Янша (1734—1773), родившийся в Крайне славянин и работавший на Королевской пасеке в Австро-Венгрии, был первым в свою эпоху пчеловодом, выводившим маток из пчелиного расплода. Он установил также, что спаривание маток и трутней происходит в воздухе.

Известный швейцарский исследователь медоносной пчелы Губер (1791 г.), отобрав у пчелиной семьи матку, обратил внимание на то, что в тот же день пчелы начали строительство маточников на ячейках с личинками рабочих особей. Однако дальше этого наблюдения он не пошел, т. е. не стал разрабатывать приемлемый для практиков способ искусственного вывода маток.

Священник Е. С. Гусев из Вятской губернии в 1857 г. впервые в мире предложил технологию и соответствующие приспособления для искусственного вывода маток из яиц. Следует отметить, что это было за 32 года до способа, предложенного американцем Дж. Дулитлом, которого некоторые авторы совершенно необоснованно считают зачинателем современного матководства. Е. С. Гусев изготовлял мисочки из теплого размятого воска, используя для этого костяной шаблон, в которые затем переносил вырезанные с помощью специального шаблона-трубки с заостренными краями донышки ячеек рабочих особей, с

находящимися на них оплодотворенными яйцами. Эти мисочки он передавал затем безматочным семьям-воспитательницам, которые и выращивали молодых маток.

В 1889 г. Дулитл предложил свой способ вывода маток, основанный на переносе рабочих личинок в искусственные восковые мисочки.

В 1903 г. Ванклер усовершенствовал способ прививки личинок и описал его в книге «Матка», которая и снискала ему репутацию основоположника немецкого матководства.

Эреши Пал в 1960 г., т. е. через 103 года после Е. С. Гусева, вновь предложил способ вывода маток из яиц, суть которого заключается в следующем.

Предварительно в восковые искусственные мисочки прививают однодневных личинок и подставляют в гнездо семьи-воспитательницы. Через 24 ч личинки удаляют, а вместо них на молочко переносят из материнской семьи яйца не моложе 2-дневного возраста вместе с донышками ячеек, на которых они находятся, вырезанными из молодого сота с помощью специального трубчатого шаблона с острыми краями (а также с поршеньком и пружинкой), и возвращают прививочную рамку семье-воспитательнице. Яйца нужного для прививки возраста получают с помощью изолятора (описан ниже). Сторонники этого способа исходили из предпосылки, что чем раньше пчелы начнут кормить личинку как маточную, тем выше будет и качество полученных таким образом маток, однако эти надежды не оправдались. Семьи-воспитательницы, сформированные без полного осиротения (с отбором и матки и всего открытого расплода), маточные зачатки с яйцами обычно не принимают. Воспитательницы, сформированные с полным осиротением, принимают лишь небольшое количество зачатков с яйцами или не принимают их вовсе. Причем некоторая часть этих зачатков начинала преобразовываться пчелами в маточники не сразу, а только лишь после того, как из яйца выходила личинка. Более того, в опытах Вайсса (1976) матки, выведенные из яиц, были немного мельче выведенных из однодневных личинок в восковых мисочках диаметром в 9 мм и практически не отличались от них по многим другим признакам.

Как известно (Вайсс, 1982), первые различия между личинками матки и рабочей особи появляются, причем внезапно, между 3-м и 4-м днями их жизни, не раньше, хотя матки, выведенные из 2,5-дневных личинок, были несколько легче, чем выведенные из личинок более молодого возраста. Этот же автор ссылается и на другие источники, в соответствии с которыми у маток уменьшились количество яйцевых трубочек и объем семяприемника по мере удлинения возраста использованных для их вывода личинок. Уменьшилось при этом и количество

спермнев в сперматеке. В собственных опытах этого же автора самыми крупными были матки, выведенные из личинок до 1,5-дневного возраста. Поэтому он считает, что вывод маток из однодневных личинок представляет собой «вполне достаточный предел надежности» для получения высококачественных маток.

Подавляющее большинство ученых, матководов-практиков, считает, что личинки в возрасте от 12 до 24 ч наиболее подходящи для вывода маток.

Для получения личинок определенного возраста используют рамочный изолятор из разделительной решетки, в которой помещают доброкачественный для засева яиц сот, а затем пускают в него матку из материнской семьи, выделенной в соответствии с планом отбора. Изолятор с маткой тут же помещают в середину гнезда материнской семьи. Ровно через сутки (к этому времени ячейки сота уже будут заполнены яйцами) матку из изолятора помещают в гнездо семьи, а сот оставляют в изоляторе еще на 3 суток. Через четверо суток после подсадки матки в изолятор сот из изолятора забирают и уносят в помещение, где осуществляется прививка личинок в мисочки. Самым старшим личинкам в соте в это время будет не более суток.

При подготовке племенного материала для прививки зачатков маточников важное значение имеет масса яиц, из которых вылупились прививаемые личинки.

Как известно, перед роением матки снижают интенсивность откладки яиц. При этом (В. Т. Бородачева, 1981) размеры и масса откладываемых яиц существенно возрастают. Поэтому в роевые мисочки матка откладывает более крупные яйца, чем те, которые она откладывала в пчелиные ячейки перед этим, т. е. в период интенсивного выращивания расплода. И. Гейтманек (1960) считал, что из самых крупных яиц должны выводиться и самые крупные пчелы, а Тейбер полагал, что между плодовитостью маток и величиной откладываемых ими яиц существует отрицательная корреляция.

Адам Керле рекомендовал перед началом работ по искусственному выводу маток резко ограничивать откладку яиц маткой в материнской семье с тем, чтобы увеличились их размеры и масса и использовать для вывода маток личинок, вышедших из наиболее крупных яиц.

В связи с этим в НИИ пчеловодства (Г. Д. Билаш, В. Т. Бородачева, А. Е. Тимошинова, 1983) была выполнена серия опытов, которая позволила установить следующее.

Самые крупные яйца откладывали итальянские и среднерусские матки (соответственно 0,154±0,003 и 0,151±0,003 мг), а самые мелкие — серые горные кавказские и краинские (соответственно 0,142±0,003 и 0,133±0,03 мг). Пчелы и матки первых двух пород обычно бывают заметно крупнее, чем последних.

В зависимости от периода сезона, породы маток и интенсивности откладки яиц их масса колебалась от 0,082 до 0,212 мг, тогда как внутрисемейная изменчивость этого показателя в течение суток колебалась от ±5% до ±12%.

Между интенсивностью откладки яиц и их массой наблюдалась высокая обратная корреляция (от —0,616 до —0,989 при $P=0,99$). В одном из опытов масса яиц в одних и тех же семьях в июне составляла 0,118±0,001 мг, в июле — 0,144±0,001, а в августе — 0,159±0,001 мг. Установлено также, что молодые матки откладывали более крупные яйца, чем старые. Ограничение маток в откладке яиц с помощью рамочного изолятора из ганнеманновской решетки приводило к увеличению их массы на 24—33%. Пчелы, выращенные в одной и той же семье, но происходящие из яиц разной массы (из разных семей), достоверно различались между собой по длине хоботков, ширине тергитов, длине и ширине передних крыльев.

Неплодные матки, выведшиеся из яиц массой 0,108±0,006 мг, имели массу тела 194,8±1,72 мг и 179,7±1,68 трубочек в правом яичнике, а выведенные одновременно с ними, в тех же семьях-воспитательницах, но из яиц массой 0,153±0,005 мг — соответственно 204±1,79 мг и 186,8±2,18 шт. При этом наблюдалась довольно высокая положительная корреляция между массой яиц и выведенных из них маток (от 0,534±0,089 до 0,570±0,081 по отдельным партиям), а также между массой яиц и количеством трубочек в яичниках выведшихся из них маток (от 0,454±0,092 до 0,476±0,102). Матки, выведенные из более крупных яиц, откладывали и более крупные яйца, чем их сестры, выведенные из более мелких яиц в тех же семьях-воспитательницах (0,128± 0,002 мг против 0,109±0,003 мг).

В среднем за 3 года наблюдений плодовитость маток, выращенных из более крупных яиц (в общей сложности 120 семей), была выше примерно на 22% по сравнению с плодовитостью маток-сестер, выращенных из яиц меньшей массы. Пчелиные семьи с матками первой группы в плохой по условиям медосбора год собрали на 3,3 кг больше меда, чем семьи с матками второй группы, а в самый хороший год это различие составило 11,5 кг.

Именно поэтому рекомендуется за 7—10 дней до прививки личинок ограничивать откладку яиц маткой материнской семьи (путем помещения ее в двух-трехрамочный «карман», однорамочный изолятор из разделительной решетки или пуклеус-малютку).

Прививка личинок должна выполняться в специальной лаборатории или, по крайней мере, в чистой отдельной комнате пасечного помещения. Здесь же выполняют и такие работы, как браковка маточников, заключение их в маточные клеточки, браковка и мечение неплодных маток и т. д. Здесь же должны

находиться весь инвентарь и оборудование, применяемые для вывода маток, инкубатор-термостат для их дозревания в маточниках, корм для снабжения маточных и пересылочных клеточек и т. д.

В процессе прививки личинок в комнате должна поддерживаться температура не ниже 25—27 °С, а также довольно высокая относительная влажность воздуха, чтобы не подсохли личинки и личиночный корм. Даже слегка подсохшие личинки хуже принимаются семьями-воспитательницами. Не следует прививать личинок на открытом воздухе, т. к. в жаркую, сухую погоду они могут подсохнуть, а в плохую, холодную сильно остудиться.

В комнате для прививки личинок чаще всего пользуются дневным светом (не допуская прямого попадания солнечных лучей на личинки), пользуясь при этом фокусом, наложенным рефлектором, концентрированный пучок света которого хорошо освещает личинки в ячейках. Иногда пользуются и искусственными осветителями, устанавливая их так, чтобы световой поток падал через левое плечо оператора-матковода. На рабочем столе должна быть также специальная подставка, позволяющая фиксировать сот с племенными личинками в наклонном положении.

Самые простейшие способы подготовки племенного материала для вывода маток следующие.

Способ Миллера. В пустой рамке закрепляют 3—4 треугольника искусственной вощины таких размеров и таким образом, чтобы основание каждого из них было прикреплено к верхнему бруску рамки, а вершина не доходила до нижней рейки примерно 5 см. Из сильной, высокопродуктивной семьи удаляют все соты, кроме чисто кормовых и двух с расплодом, между которыми и ставят упомянутую выше рамку с треугольниками вощины. Через неделю эту рамку извлекают из гнезда и примерно на $^1/_3$—$^1/_2$ высоты треугольников, в том месте, где больше всего молодых личинок, отрезают по горизонтали вершины треугольников и удаляют их, а по месту среза прореживают их (из двух ячеек спичкой выбрасывают личинки, а в каждой третьей — оставляют).

Есть модификация этого способа, заключающаяся в том, что в молодом, светлом соте с молодыми одновозрастными личинками (не старше 1—1,5-дневного возраста) делают треугольные вырезы и по боковым срезам оставшихся в рамке треугольников прореживают личинки описанным выше способом.

Независимо от способа подготовки треугольных участков сотов с личинками прививочную рамку ставят в гнездо осиротелой семьи, а через 10 дней ее отбирают и вырезают маточники.

Способ Аллея. Молодой сот ставят в материнскую семью со

стесненным гнездом. На 4-й день, когда в его ячейках из яиц станут выходить личинки, утром формируют семью-воспитательницу по типу «роевого ящика» (без матки и расплода). К вечеру этой семье дают прививочную рамку, подготовленную следующим образом. В старом пустом корничевом соте от бруска до бруска вырезают одно или два «окна» высотой 5—8 см. Верхний срез «окна» должен представлять собою плавную дугу, выпуклостью ориентированную вниз.

Из сота с молодыми личинками вырезают полоски в один ряд ячеек. Со стороны будущих маточников (где больше подходящих личинок) ячейки подрезают на половину их высоты слегка нагретым ножом, а затем «прореживают» личинки, как было описано выше. Ячейки с оставленными личинками слегка расширяют спичкой или палочкой. Подготовленную таким образом полоску прикрепляют к дугообразному срезу старого сота (в верхней части каждого продолговатого «окна») с помощью расплавленного воска, деревянных булавок или металлических скобок, ориентируя ее расширенными ячейками с личинками вниз.

Старый сот можно подрезать снизу полукругом (примерно на высоте $^1/_3$ от нижней рейки рамки), нижнюю часть сота удалить, а к дугообразному обрезу прикрепить указанным выше способом полоску с личинками.

Одна из модификаций этого способа заключается в том, что полоски с личинками, подготовленными, как описано выше, обратной стороной (длинными ячейками) прикрепляют с помощью расплавленного воска к горизонтальным рейкам прививочной рамки. Эти рейки (2—3 шт.) либо вставляют концами в пазы на внутренних сторонах боковых брусков рамки, либо прикрепляют их с помощью рамочных гвоздиков, забитых в торец (через боковой брусок) таким образом, чтобы они вращались на них вокруг своей оси. Иногда такие полоски со стороны целых ячеек зажимают двумя рейками со скобками, а затем вставляют в прививочную рамку.

Способ Цандера. Полоску молодого сота с однодневными личинками с той стороны, где их больше, подрезают нагретым ножом на половину высоты ячеек, а затем разрезают на отдельные ячейки. Каждую укороченную ячейку слегка расширяют с помощью спички или тонкой палочки, а затем обратной стороной (не подрезанной ячейкой) с помощью расплавленного воска прикленивают к специальному патрону или брусочку, которые, в свою очередь, также с помощью расплавленного воска прикленивают к горизонтальным рейкам прививочной рамки (по 10—15 шт. на рейку). Можно их прикленивать и к равнобедренным треугольничкам (высотой 30—35 мм и шириной у основания 12—15 мм), вырезанным из фанерного шпона. В этом случае подрезанную ячейку прикленивают у самого основания (в самой ши-

рокой части) треугольничка, а подготовленные таким образом зачатки маточников (в количестве 30—50 шт.) равномерно фиксируют по обе стороны старого прочного сота (вершина треугольничка втыкается в сот). Затем прививочную рамку подставляют в семью-воспитательницу, подготовленную одним из следующих способов:

когда в отроившейся семье совсем не останется незапечатанных личинок, срывают роевые маточники и подставляют ей прививочную рамку;

от семьи отбирают матку, а через 8 суток срывают все свищевые маточники и подставляют прививочную рамку;

за 9 суток до прививки личинок делят гнездо семьи пополам, в одном из отделений оставляют матку и рамки с преимущественно печатным расплодом и сушью, а во втором — размещают главным образом самый молодой и разновозрастный расплод, который через указанный выше 9-дневный срок станет полностью печатным. Затем удаляют матку и находящиеся рядом с нею соты, теперь уже содержащие молодой и разновозрастный расплод, всех пчел оставляют на месте, т. е. формируют воспитательницу с сильно сокращенным гнездом, в которое через 8—20 ч подставляют рамку с привитыми личинками.

Все описанные выше способы объединяются в одну группу, называемую «искусственный вывод маток без переноса личинок», поскольку в каждом из них личинки, предназначенные для вывода маток, остаются в своих прежних, хотя и видоизмененных, рабочих ячейках.

Ко всем этим способам предъявляется одно и то же требование: сот с племенными личинками, используемыми для вывода маток, должен быть молодым, т. к. пчелам очень трудно перестраивать в маточники зачатки, вырезанные из старого, прочного сота.

Описанные выше способы применяются обычно начинающими пчеловодами или пчеловодами-любителями, имеющими сравнительно небольшое количество пчелиных семей. Пчеловоды крупных пасек используют более прогрессивные способы, объединяемые в группу, именуемую как «вывод маток с переносом личинок».

Суть этих способов заключается в следующем. В помещении для прививки личинок изготавливают восковые мисочки. Для этого на водяной бане или в эмалированной кастрюле расплавляют воск, температура которого в процессе работы должна поддерживаться на уровне около 70 °С (при более низкой температуре стенки мисочек будут очень толстыми, а при более высокой — очень тонкими). Для этого лучше всего подходит водяная баня с терморегулятором, либо кипятильник с термометром.

Шовен (1965) отметил, что пчелы лучше всего принимают мисочки, изготовленные из чистого светлого воска (вытопленного из «языков», забруса и т. д.), чем из темного, содержащего примесь прополиса.

Мисочки изготовляют с помощью деревянного шаблона из твердого мелкослойного трудно размокающего дерева (яблоня, груша), который по форме напоминает карандаш средней толщины с закругленным и тщательно отшлифованным самой мелкой наждачной бумагой концом. Диаметр конца шаблона (там, где начинается закругление) должен быть строго выдержан в пределах 8,5—9 мм, хотя некоторые авторы и указывают на более широкие его границы (8—10 мм). За полчаса до работы шаблон погружают в холодную воду (иногда для повышения производительности труда несколько шаблонов объединяют в один блок). Затем, окунув кончик шаблона в воду, погружают его затем 4—5 раз в растопленный воск на глубину 8—10 мм, каждый раз уменьшая глубину погружения (чтобы основание мисочки было более толстым, а концы стенок — более тонкими). Дав остынуть мисочке, ее аккуратно снимают с шаблона, беря за основание, чтобы не прикасаться пальцами к самой кромке. По нашим данным, пчелы лучше принимают мисочки глубиной в 6—7 мм, не более.

Приготовив необходимое количество мисочек, их прикленвают растопленным воском (с помощью того же шаблона) к патронам или брусочкам, уже приклеенным таким же способом, к рейкам прививочной рамки (патрон или брусочек основанием окунается в расплавленный воск и тут же прижимается к рейке прививочной рамки).

В прививочной рамке вверху оставляют полоску сота шириной 4—5 см (чтобы пчелы быстрее на нее переходили) и укрепляют в 5 см друг от друга две-три горизонтальные рейки шириной 20—25 мм. Рейки должны быть либо вращающимися вокруг своей оси, либо съемными (входящими своими концами в пазы на внутренней стороне боковых брусков прививочной рамки). На каждой рейке размещают от 10 до 15 пробок или брусочков с мисочками. Можно использовать и отштампованные из воска мисочки, но стенки их толще и грубее.

В последние годы получили довольно широкое распространение мисочки из различных пищевых пластмасс, в т. ч. и из полистирола.

С помощью рамочного изолятора из разделительной решетки получают одновозрастный засев в материнской семье с таким расчетом, чтобы ко времени прививки возраст используемых для этого племенных личинок не превышал одних суток.

Существуют два способа прививки личинок в маточные мисочки — «сухой» и «влажный». При «сухом» способе личинку переносят в мисочку без корма, а при «влажном» в нее предва-

рительно помещают заостренной спичкой капельку корма величиной с просяное зернышко (маточного молочка из ранее принятых зачатков в чистом виде, смешанного с медом или разбавленного водой, или чистого меда). При «влажном» способе легче соскальзывает личинка со шпателя и лучше прием подставляемых зачатков.

Приготовив мисочки, из материнской семьи в лабораторию (комнату для прививки) приносят сот с племенными личинками (его освобождают от пчел с помощью гусиного крыла, щетки или травяного веничка, без встряхивания).

Этот сот размещают на столе и подогретым пасечным ножом срезают ячейки на половину их высоты с той стороны, где имеется больше подходящих для прививки личинок. Затем сот устанавливают на подставку, которая фиксирует его в наклонном, удобном для работы положении (чуть влево от работающего). Прямо перед собой укладывают либо рейки прививочной рамки (если они съемные), либо саму рамку, развернув предварительно ее рейки на 90° (мисочками кверху). Затем с помощью шпателя племенных личинок из сота переносят («прививают») в маточные мисочки. Шпатель изготовляется из металлической (лучше алюминиевой) проволоки, гусиного пера или яблоневого дерева с узкой, тщательно отшлифованной и слегка подогнутой на конце лопаточкой (шириной не более 1—1,5 мм).

Если шпатель изготовлен из проволоки, то на расстоянии 2—3 см от лопаточки его слегка сгибают (на 25—30°), что позволяет лучше видеть личинку в процессе ее захвата на лопаточку шпателя. В тех же целях иногда на держателе шпателя ребром к нему укрепляют лупу с двух-трехкратным увеличением. Лопаточку шпателя подводят под личинку со стороны ее спинки таким образом, чтобы оба конца ее примерно одинаково выступали с обеих сторон лопаточки. Если с первой попытки захватить личинку не удалось, ее оставляют и переходят к следующей. Шпатель с личинкой на конце опускают в мисочку на каплю корма или на сухое дно, прижимают слегка лопаточку к дну и слегка отводят ее назад; личинка при этом соскальзывает со шпателя и остается в мисочке. Закончив прививку, рамку без промедления подставляют в семью-воспитательницу.

А. П. Волосевич (1952) предложила способ так называемой двойной, или двухкратной, прививки. Суть этого способа заключается в том, что сначала в сухие мисочки прививают одновременные личинки любого происхождения, ставят на сутки в гнездо семьи-воспитательницы, а затем их удаляют и вместо них прививают в эти же мисочки, но уже обильно наполненные кормом, племенные личинки в возрасте одних суток и вновь возвращают в гнездо семьи-воспитательницы. По данным автора, полученные при этом матки не уступали роевым по массе и количеству яйцевых трубочек, но значительно превосходили маток, полученных в результате однократной прививки. Однако этот способ не получил широкого распространения. Было установлено также, что если при двухкратной прививке масса выращиваемых маток несколько и увеличивается, то количество яйцевых трубочек остается на том же уровне, что и при однократной прививке.

Количество зачатков, подставляемых для вывода маток. Разные авторы дают разные рекомендации относительно того, сколько следует давать семье-воспитательнице маточных зачатков за один прием. Объясняется это тем, что по мере увеличения количества подставляемых зачатков уменьшается процент их приема, а принятые личинки (как предполагают отдельные матководы, не имея достаточных к тому оснований) будто бы более скудно снабжаются кормом.

П. М. Комаров (1934) рекомендует в северных районах подставлять за один прием 30—40 зачатков, а в южных — 50—60 (дело, видимо, не в географической широте местности, а в породе пчел). Авторам настоящей работы известны случаи, когда семьи серых горных кавказских пчел в Краснодарском крае принимали по 15—20 зачатков, а среднерусских в Подмосковье — по 40—50, да и способ вывода маток, как будет показано ниже, оказывает серьезное влияние на количество принимаемых зачатков. (Вайсс, 1982) советует за один прием давать в семьи с разновозрастным расплодом от 15 до 30 зачатков, а в воспитательницы только с печатным расплодом — 50—60. Лейдлоу и Эккерт (1950) дают в роевой ящик в один прием 90—120 зачатков. Отдельные матководы в очень сильные «стартеры» (3,5—4,5 кг пчелы) за один прием дают до 150—160 зачатков маточников. В то же время подавляющее большинство авторов утверждает, что в семьи-воспитательницы, сформированные без отбора маток и открытого расплода, за один прием не следует давать более 20—30 зачатков, уже принятых семьей-«стартером».

В безматочную семью-воспитательницу, если она не подсливается, можно давать подряд три серии личинок, подставляемых с перерывом в 5 дней (маточники сразу после запечатывания отбирают для дозревания в инкубатор).

Все три серии получаемых при этом маток характеризуются вполне удовлетворительным качеством.

В «стартеры» дают последовательные серии маточных зачатков до тех пор, пока пчеловод не заметит, что прием их начинает ухудшаться. Это зависит от многих причин: силы «стартера» и возрастного состава образующих его пчел, количества зачатков, подставляемых за один раз, наличия или отсутствия печатного расплода, продолжительности пребывания зачатков в «стартере» и т. д.

Многократно (пока не ухудшится прием) подставляют очередные серии зачатков в семьи-воспитательницы, формируемые с маткой и разновозрастным расплодом, а также в безматочные, но регулярно подсливаемые воспитательницы.

Способы формирования семей-воспитательниц. В нашей работе (Г. Д. Билаш, 1967) по выведению приокской породной группы неоднократно наблюдалось, что роевые матки и матки «тихой» смены репродуцировали более ценных пчел, чем их матки-сестры, выведенные искусственно.

В течение ряда лет самые длинные хоботки были у пчел от роевых маток и маток «тихой» смены (практически на уровне материнских семей), а пчелы, происходящие от маток-сестер, выведенных искусственным путем, уступали им в этом отношении на 0,1—0,2 мм.

В связи с тем что роевые матки и матки «тихой» смены выводятся в присутствии расплода и что его положительное влияние на обеспечение маточных личинок кормом не вызывало сомнения, было решено разработать технику искусственного вывода маток, при которой в семье-воспитательнице оставался бы весь и печатный, и открытый расплод.

Первые же опыты показали, что проще всего решается этот вопрос при использовании в качестве воспитательниц семей серой горной кавказской породы. Для этого достаточно отобрать матку в семье и подставить в ее гнездо прививочную рамку с зачатками маточников. В подавляющем большинстве случаев прием подставленных зачатков бывает хорошим, а количество заложенных свищевых маточников крайне незначительным. Гораздо сложнее обстоит дело при использовании в качестве воспитательниц семей приокской племенной группы и особенно среднерусской породы, которые при подстановке маточных зачатков сразу после отбора матки или через сутки, как это принято в практике матководства, либо вовсе не принимали их, либо принимали в незначительном количестве, но в обоих случаях закладывали большое количество свищевых маточников.

В связи с этим было решено специально проверить влияние продолжительности периода времени между отбором матки и подстановкой в гнездо воспитательницы прививочной рамки на количество принимаемых искусственных и закладываемых свищевых маточников. Результаты этих опытов приведены в табл. 16.

Таким образом, оказалось, что наибольшее количество принимаемых зачатков на подставленных личинках (33 шт.) при сравнительно незначительном количестве свищевых маточников (3,8) наблюдается при интервале в 5—6 ч.

Почему же при подстановке прививочных рамок вскоре после отбора матки результаты получаются значительно хуже?

16. Влияние времени подстановки прививочной рамки на количество принятых маточников в семьях-воспитательницах с открытым расплодом

Продолжительность периода от отбора матки до подстановки прививочной рамки, ч-мин	Количество прививок	Принято маточников на подставляемых зачатках, в среднем на одну прививку	Отстроено свищевых маточников, в среднем на одну прививку
От 0—40 до 1—15	35	14,1	10,7
От 1—50 до 3—25	9	23,3	6,5
От 3—30 до 4—00	6	26,2	4,6
От 4—40 до 6—00	5	33,0	3,8
От 7—20 до 8—00	5	22,2	2,8
От 8—30 до 9—00	3	10,7	11,0

Наши наблюдения показали, что пчелы не сразу приступают к строительству маточников после того, как будет выявлено отсутствие матки.

Более того, было установлено, что чем меньше в семье пчел открытого расплода, тем скорее она приступает к строительству свищевых маточников после удаления матки. Например, в двух семьях с количеством открытого расплода не более 200 личинок в каждой через 8 ч после отбора маток уже было от 2 до 6 четко обозначившихся зачатков свищевых маточников, а в семьях, где оставлялся весь открытый расплод, они появлялись к концу 1-го дня, а иногда только на 2-й день.

Видимо, при таком количестве открытого расплода, которое оставлялось в семьях-воспитательницах в наших опытах (весь расплод, который имелся в гнезде семьи на этот момент), пчелы приступали к строительству маточников чаще всего через 5—6 ч после отбора матки, что и обеспечивало наилучший прием подставляемых личинок.

Легко понять, почему при подстановке зачатков более чем через 5—6 ч после отбора матки наблюдается ухудшение их приема: безусловно, что к этому времени пчелы уже приступили к строительству свищевых маточников, о чем и говорят данные описанного выше опыта.

Что же касается сроков меньших, чем 5—6 ч, то здесь, очевидно, картина складывается следующим образом. Как было показано выше, пчелы не сразу приступают к строительству маточников после отбора матки, и, видимо, они оставляют без внимания личинок в подставленных зачатках до тех пор, пока не начнет проявляться инстинкт выращивания новых маток. Разумеется, что к этому времени часть подставленных личинок, оставшихся без корма в течение нескольких часов, может либо погибнуть, либо претерпеть такие изменения, которые сделают их непригодными для вывода маток. Таким образом, из-за недостатка полноценных личинок в подставленных зачатках пче-

лы вынуждены будут отстраивать большее или меньшее количество свищевых маточников.

Техника формирования семей-воспитательниц без отбора открытого расплода у пчел серой горной кавказской породы, ее помесей, прикосской племенной группы заключается в том, что в выделенных для этой цели семьях отбирают матки, а через 5—6 ч после этого подставляют прививочные рамки с зачатками маточников.

При использовании семей среднерусских пчел в качестве воспитательниц этот способ неприемлем (слишком плохой прием подставляемых зачатков и слишком много закладываемых маточников). К этой породе применим только способ Цандера (формирование воспитательниц исключительно с печатным расплодом).

Преимущество способа формирования семей-воспитательниц с открытым и печатным расплодом заключается не только в улучшении качества выращиваемых маток, но и в простоте способа, в более высокой производительности труда матководов, а также в лучшем сохранении силы семей, использовавшихся в этих целях.

В одном из наших опытов было установлено, что семьи-воспитательницы принимают зачатки маточников в виде искусственных восковых мисочек (с переносом личинок) во много раз лучше, чем зачатки, подготовленные в виде подрезанных пчелиных ячеек (без переноса).

Здесь уместно привести и данные Jordan о качестве маток, выведенных разными способами (табл. 17).

17. Качество маток, выведенных различными способами (Jordan, 1960)

Способ выведения	Масса маток, мг	Количество яйцевых трубочек
Роевые матки	292	196
Выведенные искусственно:		
из яиц	285	193
из нарождающихся личинок	268	182
из однодневных личинок	246	169

Как видно из данных табл. 17, наилучшими были роевые матки, а матки, искусственно выведенные из яиц, несколько уступали им.

Таким образом, все эти данные говорят об одном: искусственно выведенные матки по своим качествам равны роевым, иногда приближаются к ним, довольно часто хуже, но, как правило, не лучше их.

При сравнении естественного и искусственного способов вывода маток, прежде всего, обращает на себя внимание тот факт, что в первом случае (роевые матки и матки «тихой смены») они всегда выращиваются из самых крупных яиц (см. выше) и в присутствии открытого расплода, во втором — в гнезде воспитательницы обычно оставляется только печатный расплод, а в зачатки прививают однодневных личинок, вышедших из обычных, и потому довольно мелких яиц (в особенности в пору интенсивного развития семей).

Только на основе глубокого изучения закономерностей естественного вывода маток можно обеспечить дальнейшее совершенствование технологии их искусственного выращивания.

Формирование семей-воспитательниц с полным осиротением. Как уже упоминалось выше, этот способ незаменим при выращивании среднерусских маток, поскольку семьи пчел этой породы в присутствии открытого расплода закладывают много свищевых маточников и очень мало принимают подставляемых зачатков. Это, видимо, относится вообще ко всем темным европейским пчелам, ближайшим родственникам среднерусской породы. Видимо, именно поэтому Е. Цандер разработал в свое время способ формирования семьи-воспитательницы, основывающийся на полном ее осиротении, т. е. на удалении и матки, и всего открытого расплода. У среднерусских пчел даже несколько пропущенных личинок приведут к закладке свищевых маточников и отказу в приеме подставленных зачатков.

Наиболее распространенная модификация способа Цандера заключается в том, что гнездо семьи, предназначенной для использования в качестве воспитательницы, за 9 суток до прививки личинок перегораживают на две части разделительной решеткой. Соты с молодым и разновозрастным расплодом, помещенные в отделение без матки, через 9 суток будут содержать только запечатанный расплод. Тогда матку и все соты с разновозрастным расплодом, находившиеся с нею в одном отделении, отбирают (но без пчел!) и используют для формирования отводка, а семью превращают в воспитательницу с сильно сокращенным гнездом, все соты которого плотно обсиживаются пчелами.

При формировании гнезда воспитательницы у его краев размещают наиболее полномёдные соты. Если нужно — их добавляют из запаса, чтобы было не менее 12—14 кг углеводного корма, пространство между ними заполняют сотами исключительно с печатным расплодом, между сотами с расплодом ставят хороший перговый сот, а через несколько часов после отбора матки и открытого расплода рядом с ним ставят прививочную рамку (с одной стороны у нее будет сот с расплодом, а с другой — перга).

Различные авторы указывают различные сроки (от 6 до 24 ч), через которые после отбора матки можно подставлять в семью-воспитательницу прививочную рамку. Во всяком случае лучший способ определения этого срока заключается в наблюдении за поведением ее пчел на передней стенке улья. Когда они станут беспорядочно бегать у летка, тогда и время подставлять зачатки. Гнездо тщательно утепляют. В это же время между дном и нижним корпусом размещают разделительную решетку, чтобы она исключила опасность залета какой-либо матки, вылетавшей на спаривание (такие матки довольно часто залетают в безматочные семьи), т. к. это может привести к гибели молодых маток, находящихся в маточниках. На 10-е сутки маточники отбирают и используют по назначению. Иногда маточники отбирают на 5-е сутки сразу же после запечатывания и помещают для дозревания в инкубатор-термостат, а воспитательницы дают новую прививочную рамку. При этом производится строгая выбраковка всех мелких и неправильных по форме маточников.

Есть промежуточный, между двумя вышеописанными, способ формирования семей-воспитательниц, который может быть перспективен для среднерусских пчел. Суть его заключается в следующем. Утром от пчелиной семьи отбирают матку и все соты с расплодом, подставляют, если это нужно для размещения пчел, несколько рамок с пустыми сотами (пчел не отбирают). К вечеру в середину гнезда такой семьи подставляют прививочную рамку, а через 1—2 суток после приема маточных зачатков ей либо возвращают весь ее расплод, либо заменяют две пустые рамки, расположенные по обе стороны прививочной, на две рамки с расплодом.

Есть еще модификации описанных выше способов формирования и эксплуатации семей-воспитательниц, которые основываются на регулярном их подсиливании либо разновозрастным расплодом, либо печатным. Это позволяет использовать такие семьи для воспитания не двух-трех серий маток, а значительно большего их числа.

Вывод маток в семьях-воспитательницах без осиротения. Самая сложная технология искусственного вывода маток, хотя и самая эффективная в экономическом отношении, заключается в последовательном использовании не одной, а двух, а то и трех семей-воспитательниц. Суть ее заключается в том, что прививочную рамку в самом начале подставляют в семью-«стартер», которая совершенно не имеет открытого расплода и потому хорошо принимает предложенные ей зачатки, но по той же причине недостаточно обильно их кормит. Через 1—2 суток прививочную рамку из «стартера» переставляют в семью-воспитательницу, имеющую и матку, и разновозрастный расплод, т. е. сформированную «без осиротения», которая хуже

принимает зачатки, но приняв их, значительно обильнее снабжает их кормом, т. к. их размещают рядом с открытым расплодом. Если же такой семье-воспитательнице дают зачатки уже принятые «стартером», то она принимает их почти полностью. Таким образом, достигается повышенный прием зачатков и обильное кормление маточных личинок. Как только в воспитательнице, которую называют еще «финишером», т. е. «завершителем», маточники станут запечатанными, — их отбирают и передают для дозревания в инкубатор-термостат или в семью-инкубатор.

Эту технологию, представляющую собой самый высокий уровень интенсификации вывода маток, обычно применяют в специализированных пчеловодческих хозяйствах.

Суть интенсификации заключается в том, что от основных семей-воспитательниц не отбирают ни матку, ни открытый расплод, что позволяет использовать их в этом качестве практически весь сезон подряд. Воспитательницы при этом не ослабевают и не снижают темпов использования медосбора и строительства сотов, выход маток на одну семью резко возрастает, а себестоимость их падает.

«Стартер» — это та же семья-воспитательница, довольно сильная (2,5—4,5 кг пчел), но формируемая либо совершенно без расплода, либо исключительно с одним печатным расплодом. За одним «стартером» закрепляют несколько семей-воспитательниц. В «стартер» подставляют на 1—2 суток только что привитые маточные зачатки (до 150—160 шт. в один прием), а затем переставляют их в семьи-воспитательницы по 20—30 шт., вместо них ему дают очередную серию зачатков. Через несколько серий, как только станет заметно, что «стартер» ухудшает прием подставляемых зачатков, его либо ликвидируют, присоединяя к нуждающейся в подсиливании семье, либо подсиливают исключительно печатным расплодом и продолжают работать.

Иногда вместо «стартера» используют так называемый «роевой ящик», в который при формировании сметают с сотов с открытым расплодом 2—3 кг молодых пчел-кормилиц и ставят 3—5 сотов с медом и пергой (формируется совершенно без расплода). «Роевой ящик» имеет сетчатое дно и крышу (чтобы не допустить запаривания пчел), но летка не имеет. При формировании соты с медом распечатывают и дают в «ящик» жидкий корм (сироп). После этого его ставят на 3—5 ч в темное и прохладное место, а затем подставляют 60, а нередко и 90—110 зачатков маточников. Через 24 ч принятые зачатки отбирают и раздают по семьям-воспитательницам. В «роевой ящик» одну за другой дают еще две серии зачатков, а затем присоединяют к нуждающейся в подсиливании семье, вместо него формируют новый и т. д.

Семью-воспитательницу без осиротения формируют на основе самой сильной семьи, которая занимает не менее 3—4 расплодных корпусов Лангстрота или Рута. Объем улья такой семьи уменьшают на один корпус, удаляя соответствующее количество маломёдных сотов. В нижнем корпусе помещают матку, часть кормовых сотов, рамки с сотами, соты со зрелым расплодом и накрывают его разделительной решеткой, устанавливая на нее второй, а то и третий корпус. В верхнем корпусе, помимо медоперговых сотов, собирают соты с молодым, открытым расплодом, на которых концентрируются пчелы-кормилицы. Раз в 5—8 дней из верхнего корпуса в нижний переставляют соты с запечатанным или почти запечатанным расплодом, а из нижнего в верхний — молодым, открытым. В середину верхнего корпуса между сотов с открытым расплодом и пергой ставят прививочную рамку с 20—30 зачатками, уже находившуюся до этого 1—2 суток либо в «стартере», либо в «роевом ящике». Еще через 3 суток рамку переставляют ближе к краю гнезда, а на ее место ставят новую из «стартера» или «роевого ящика». Еще через 3 суток первую прививочную рамку (маточники уже будут запечатаны) убирают и передают в инкубатор, вторую ставят на ее место, а на освободившееся место — новую прививочную рамку из «стартера» («роевого ящика») и т. д. Известно много модификаций этого способа (формирование семьи-воспитательницы с маткой и разновозрастным расплодом) и применительно к ульям других конструкций (горизонтальным, двухкорпусным Дадана-Блатта и др.). Инкубатор-термостат представляет собой устройство для временного хранения и дозревания маточников в условиях кондиционируемого микроклимата. Маточники помещают в инкубатор или сразу же после запечатывания, или вскоре после этого. Поэтому в нем с помощью терморегулятора поддерживают температуру на уровне 34±1°С. Относительная влажность должна быть на уровне 50—60%. Для этого в инкубатор ставят сосуд с водой, а если нужно, то испаряющую поверхность увеличивают с помощью влажных салфеток. Слишком высокая влажность также недопустима — канди в клеточках может разжижиться и матка прилипнет к нему. Лучше всего использовать для контроля влажности термостат с автоматическим регулятором влажности. Для молодых маток, только что вышедших из маточников и содержащихся в инкубаторе-термостате, рекомендуется поддерживать температуру в пределах 26—28°С. Отклонение относительной влажности от указанной выше в ту или иную сторону менее опасно, чем, например, повышение температуры до 32°С или понижение до 30—32°С.

Если на данной пасеке или в данном хозяйстве принято подсаживать в нуклеусы маточники, то забирать их из инкубатора и подсаживать в нуклеусы необходимо точно на 10-й день после

прививки. Если же принято подсаживать молодых неплодных маток, то в этот же день (на 10-й) или днем позже заключают маточники в маточные клеточки, кладут в них по горошинке канди или меда в восковой мисочке и помещают по 5—10 молодых пчел-кормилиц. При подсадке неплодных маток (или при проверке их выхода из маточников, подставленных в нуклеусы) проводят их самую строгую браковку.

Большое значение для успешного проведения работ по искусственному выводу маток имеет четкое их планирование, т. е. составление графика-календаря. При составлении такого графика-календаря принимаются во внимание потребность в молодых и неплодных матках, условия климата и медосбора в данной местности, примерные сроки начала вывода маток, продолжительность эмбрионального и постэмбрионального развития маток и трутней, сроки наступления их половой зрелости, условия, при которых они могут спариваться. В графике-календаре работ по выводу маток, прежде всего, необходимо предусмотреть сроки проведения таких из них, как:

подстановка трутневых сотов в отцовские семьи и формирование их гнезд;

побудительные подкормки отцовской и материнской семей, а также будущих семей-воспитательниц;

перегораживание гнезд семей-воспитательниц разделительной решеткой (если неизбежно применение способа с полным осиротением);

формирование семей-воспитательниц, подготовка и прививка маточных зачатков;

проверка приема маточных зачатков;

отбор и заключение зрелых маточников в маточные клеточки;

формирование нуклеусов и подсадка маточников или неплодных маток;

проверка приема маток и маточников;

проверка маток на плодность;

отбор плодных маток.

Вывод трутней в отцовских семьях

Отцовские семьи выбирают в соответствии с зоотехническими требованиями и требованиями плана селекционной работы. Независимо от того, сколько планируется получить молодых плодных маток, количество отцовских семей должно быть не менее 4—5.

Пчелы начинают выращивать трутней, как правило, во второй половине весны. Поэтому с осени в середину гнезда сильных отцовских семей целесообразно ставить два сота, состоящих наполовину из трутневых, наполовину из пчелиных ячеек. За зиму пчелы съедят корм и весной в этих семьях на 2—3 неде-

ли раньше обычного будут отложены трутневые яйца. Если трутневые соты не были поставлены в семьи с осени, то два-три таких сота ставят весной сразу же после облета пчел. В крайнем случае трутневые соты можно подставить в отцовские семьи не позже чем за 15 дней до первой прививки маточных зачатков, т. к. к этому времени трутневый расплод уже должен быть запечатан. Добиваются этого с помощью специальных приемов (обильные запасы белковых и углеводных кормов, сдерживание темпов расширения гнезд и т. д.). Стимулируют выращивание трутней непрерывно в течение всего весенне-летнего сезона с тем, чтобы в каждой отцовской семье их было не менее 1,5—2 тыс. Фактически их надо вырастить значительно больше, хотя бы в 2 раза, т. к. наблюдается большой их отход в молодом возрасте, еще до наступления половой зрелости (Руттнер, 1982).

Фактором, способствующим выращиванию большого количества трутней и их сохранению в отцовской семье в течение сезона, является обильный запас свежей перги в ее гнезде, что особенно важно для южных специализированных пчелоразведенческих хозяйств, где в конце сезона из-за жаркой погоды наблюдаются дефицит перги и раннее изгнание трутней. Очевидно также, что в таких случаях отцовские семьи должны иметь преимущественно старых маток. В таких семьях трутней выводится значительно больше, чем в семьях с молодыми матками.

При недостаточном количестве трутней в период спаривания маток с ними их сперматеки недостаточно наполняются спермой, что приводит к ускорению замены их в пчелиных семьях. Эта работа значительно затрудняется, если семьи поражены варроатозом. А. В. Бородачев наблюдал, что репродуктивная активность пораженных клещом варроа трутней гораздо ниже, чем здоровых. У маток, спарившихся с такими трутнями, запас спермы в сперматеках также ниже нормы, что и вызывает их «тихую» смену.

Аллен (1958) установил, что свободное выращивание трутневого расплода не приводит к снижению выращивания расплода пчелиного и медопродуктивности этих семей. Руттнер объясняет это тем, что пчелы в присутствии трутней «прилежнее» работают, компенсируя тем самым затраты корма, связанные с их выращиванием. Он сообщает также, что в районах (например, в Средиземноморье) с осенним обильным сбором пыльцы в этот период можно наблюдать довольно интенсивное выращивание трутней.

Следует задуматься над этим специалистам тех пчелоразведенческих хозяйств Северного Кавказа, где уже в конце июля происходит массовое изгнание трутней в связи с отсутствием не только источников свежей пыльцы, но и запасов перги. И это в период, когда от каждого нуклеуса еще можно было бы получить по одной, а то и по две плодных матки. Нецелесообразнее ли было размещать отцовские семьи и нуклеусное хозяйство на

этот период возле надежных позднелетних источников пыльцы, а может быть, и специально высевать их хотя бы возле наиболее крупных матковыводных пчелоферм? В крайнем случае можно заблаговременно обеспечить отцовские семьи достаточным запасом перговых сотов, а также организовать регулярные подкормки их пыльцевым канди в соответствующий период. Эта забота стоит того, чтобы избежать жалоб заказчика на «тихую» смену только что полученной из пчелоразведенческого хозяйства плодной матки, причина которой вполне может заключаться в «недооосеменении» ее из-за дефицита трутней на матковыводной пчелоферме.

Еще один аспект этой же проблемы заключается в том, что во время весенне-летних возвратных холодов, которые вызывают прекращение лёта пчел, все трутни из отцовских семей исчезают, если семьи заблаговременно не были обеспечены обильными запасами перги.

Известно (Левенец, 1956; Фри, 1957), что в начальный период жизни трутней пчелы кормят их высокопитательной смесью из молочка, пыльцы или меда. При отсутствии запасов перги или приноса свежей пыльцы они будут лишены этой возможности и, безусловно, погибнут. Следует также иметь в виду, что сильные семьи начинают выращивать трутней раньше и выращивают их больше, чем слабые. Очень плохо, даже при воздействии побудительными подкормками, выращивают трутней инбредные семьи, т. е. происходящие от спаривания родственных маток и трутней. Безматочные семьи сохраняют трутней дольше и лучше, чем обычные (Фри, 1977), если их подсиливать и подкармливать пыльцой. Известно также, что пчелиные семьи ройливых пород выращивают больше трутней и сохраняют их лучше, чем семьи неройливых пород.

Для выращивания большего количества трутней в особо ценные отцовские семьи регулярно подставляют трутневые соты и сразу же после засева передают для выращивания трутней в пчелиные семьи, которые в соответствии с планом селекционной работы собственных трутней выращивать не должны.

Производство плодных маток

Для превращения неплодной матки в плодную необходимо, чтобы она спарилась с трутнями и приступила к откладке оплодотворенных яиц. В принципе неплодную матку до и после спаривания можно содержать в пчелиной семье. Однако неизбежный при этом и довольно длительный (до 15—20 дней) перерыв в откладке яиц и выращивании расплода приведет к ослаблению силы семьи и потере части продукции. Если же иметь в виду специализированное производство племенных и пользовательных маток для реализации пчеловодам медово-товарных

и опылительных пасек, то они будут стоить слишком дорого, если их содержать до спаривания с трутнями и начала откладки яиц в основных семьях пчел. Кроме того, получить таким способом большое количество плодных маток практически невозможно, т. к. для этого потребовалось бы очень много пчелиных семей. Именно поэтому в Швейцарии (Крамер, 1898) был предложен нуклеус-малютка. Нуклеус — это маленькая семейка пчел (от латинского «ядро», в данном случае ядро будущей пчелиной семьи), формируемая для временного содержания в ней пчелиной матки до спаривания с трутнями и начала откладки яиц, а иногда и до запечатывания первого расплода.

Это изобретение положило начало целому направлению, которое привело к созданию множества типов, конструкций нуклеусных улейков. Преимущество подсадки плодной матки в основную пчелиную семью или отводок заключается в следующем: пчелы, к которым подсаживают матку, принимают ее гораздо лучше, чем неплодную; будучи принятой пчелами, матка немедленно приступает к откладке яиц; после приема матка уже не вылетает из улья, подобно неплодной, и потому не подвергается риску погибнуть во время брачного полета.

После отбора первой матки, начавшей откладку яиц в нуклеусе, в него подставляют следующий зрелый маточник или только что вышедшую из нуклеуса плодную матку в течение всего матковыводного сезона. Чем больше плодных маток будет получено в течение сезона от одного нуклеуса, тем ниже будет их себестоимость и выше рентабельность производства.

Во всяком случае производство необходимо организовать таким образом, чтобы за сезон получить в среднем от одного нуклеуса не менее 4—5 плодных маток, в противном случае их производство будет низкорентабельным и убыточным.

Типы нуклеусов. Существует много типов нуклеусов, в зависимости от силы самой семейки (от 50 до 500 г), размеров и количества рамок в улейке, наличия или отсутствия кормушки и ее особенностей (боковая), количества отделений в ней, конструктивных особенностей устройства улейка, климатических условий данной местности, породных особенностей пчел и т. д.

Наиболее распространены нуклеусные рамки на $^1/_{16}$, $^1/_8$, $^1/_6$, $^1/_4$, $^1/_3$ и $^1/_2$ стандартной гнездовой рамки (435×300 мм). Размеры рамок рассчитаны таким образом, чтобы из них можно было смонтировать в одну гнездовую и подставить ее пчелиной семье для заполнения сотников медом и расплодом, а затем уже использовать для формирования нуклеусов.

Нуклеусные рамки размером на $^1/_2$ гнездовой используются в двух модификациях: горизонтальной (обычная магазинная рамка) и вертикальной (половина гнездовой рамки, «разрезанной» по вертикали).

Количество горизонтальных (магазинных полурамок) в нуклеусе 1—4. В этих целях магазинная надставка разделяется глубокими перегородками на соответствующее количество отделений, летки которых направлены в разные стороны и надежно прибиваются к ульевому дну. Каждое отделение имеет хорошо подогнанную потолочину. Крыша (ульевая) для всех отделений общая.

Две вертикальные полурамки, сблокированные (с помощью скоб) вместе, должны образовывать одну гнездовую, чтобы можно было подставить ее в обычную семью пчел для наполнения медом и расплодом. Наиболее подходящей конструкцией нуклеусного улья на вертикальную полурамку является обычный расплодный корпус с глухим дном, разделенный глухой крестообразной перегородкой на четыре отделения, каждое из которых имеет свой леток. Установлено, что нуклеусы на 4—5 вертикальных полурамок развиваются лучше, чем нуклеусы на горизонтальных (обычных магазинных) сотах.

По этому принципу ($^1/_2$, $^1/_3$, $^1/_4$ и т. д. часть гнездовой рамки) могут быть приняты размеры нуклеусной рамки и на базе гнездовых рамок других конструкций (Лангстрота, Рута и т. д.).

Существуют конструкции одно- и многоместных нуклеусных ульев и на гнездовую рамку. Одноместные ульи обычно изготавливаются на два-четыре сота, которые конструктивно отличаются от обычного улья лишь по ширине.

Многоместные нуклеусные ульи (на одну-три гнездовых рамки) устраиваются путем разделения гнездового корпуса глухими перегородками на соответствующее количество отделений.

Есть еще одна модификация многоместного нуклеусного улья. Четыре однорамочных маленьких нуклеуса (по 50 г пчел) для защиты от холода компонуются в один защитный короб из пенистой пластмассы (с совмещенными летковыми отверстиями улейков и короба).

Если нуклеус формируется всего лишь на одну гнездовую или магазинную рамку, то в этом случае в верхней части ее устраивается небольшая кормушка для сахарного сиропа, а ниже размещается пчелиный сот.

Что же касается нуклеусных улейков меньшего размера, то они также могут быть как одно-, так и многоместными. Каждый из перечисленных типов имеет свои положительные и отрицательные качества. Самым дорогим (в пересчете на один нуклеус) является одноместный улеек и самым дешевым — 8—10-местный. Многоместный нуклеусный улей имеет свое преимущество — содержащиеся в нем нуклеусы взаимно обогревают друг друга, а также требуют меньше затрат времени на уход за ними (в несколько раз сокращаются переходы от улья к улью, общая крыша снимается сразу с нескольких отделений и т. д.).

Одноместные нуклеусные улейки характеризуются самым низким процентом потери маток, возвращающихся с брачного полета, а в 8—10-местные — самым высоким. Сила формируемого нуклеуса предопределяется размером и количеством предназначенных для него рамок, т. е. объемом нуклеусного улейка.

Принципиальные различия между нуклеусами разной силы заключаются в следующем: чем сильнее нуклеус, тем дороже обходится его организация и содержание. Однако такие нуклеусы меньше оставляют свои гнезда и обеспечивают гораздо лучшие условия для содержащихся в них молодых маток (потери маток в таких нуклеусах значительно меньше).

На выбор оптимального типа нуклеуса существенное влияние оказывают климатические условия данной местности, а также порода пчел, из которых он формируется. Так, например, на Северном Кавказе в разгар сезона нуклеус, сформированный из 50 г серых горных кавказских пчел, вполне жизнеспособен и обеспечивает выкормку расплода из яиц, откладываемых маткой после спаривания с трутнями. В условиях Нечерноземной зоны РСФСР из серых горных кавказских пчел или их помесей необходимо формировать нуклеус силой, как минимум, в 100—150 г пчел. При формировании нуклеуса в этой же зоне (не говоря уже об Урале и Сибири) из среднерусских пчел их должно быть не менее 200—300 г, в противном случае нуклеус просто «не приживается». В этом случае нуклеусы обычно формируют на две-три гнездовых или, в крайнем случае, магазинных рамки. Применим для среднерусских пчел в их ареале и четырехместный нуклеусный улей, образованный путем деления «крест-накрест» двумя глухими перегородками гнездового корпуса двенадцатирамочного улья (правильно следует называть улей Дадана-Блатта). В каждом из этих отделений вмещаются четыре рамки, представляющие собой вертикальные полурамки от гнездовой 435×300 мм, и одна рамка-кормушка. Для заселения такого отделения требуется до 500 г пчел. В нуклеусных улейках на две-три рамочки в $^1/_4$ гнездовой нуклеусы из среднерусских пчел не приживаются.

Самым распространенным типом нуклеусного улейка в различных зонах страны является улеек на три рамочки размером в $^1/_4$ гнездовой (435×300 мм) и одну подвесную кормушку.

Следует иметь в виду, что там, где планируется производить плодных маток в течение всего матковыводного сезона, необходимо в качестве основного типа избирать более сильный нуклеус, а нуклеусы меньшего размера формировать в качестве дополнительных по мере установления жаркой погоды, а потом в обратной последовательности (начиная с самых мелких) расформировывать их после отбора маток, оставляя к концу матковыводного сезона только самые сильные.

Если же планируется производство небольшого количества плодных маток, то при наступлении устойчивой погоды формируют сравнительно небольшие нуклеусы.

Чем сильнее нуклеус, тем ощутимее ущерб при потере матки во время спаривания (не участвует в получении продукции относительно большее количество пчел), тем более, если учесть, что отход маток в нуклеусах иногда может достигать 50%, именно поэтому необходимо всеми доступными средствами предупреждать слеты и объединения нуклеусов, обеспечивать надежный прием подсаживаемых маток и т. д.

В специализированных пчелоразведенческих хозяйствах, где интенсивно производят плодных маток в течение всего сезона, не только применяют в качестве основного типа более или менее сильные (по местным условиям) нуклеусы не менее чем на три рамочки размером в $^1/_4$ гнездовой Дадана-Блатта, но и используют для этого многоместные нуклеусные ульи с глухими, но съемными перегородками. Делается это для того, чтобы в конце сезона снять перегородки и объединить все нуклеусы, находящиеся в данном улье, в один (отобрав всех маток, кроме одной), обеспечить его кормом и создать остальные условия, гарантирующие его сохранность до начала следующего сезона. После того, как большинство сотов будет заполнено расплодом, нуклеус вновь делят на соответствующее количество отделений, подсаживая в них маточники или маток, и т. д.

В Западной Европе получили довольно широкое распространение одноместные пластмассовые улейки на три деревянных рамочки 210×100 мм с кормушкой для канди. Внутренняя сторона стенок улейка представлена твердой пластмассой, а внешняя — относительно мягкой. Сила нуклеуса при формировании — 110 г пчел.

Затраты на производство плодной матки обычно в 2—3 раза превышают затраты, связанные с выводом неплодной матки. Поэтому это производство может быть рентабельным лишь при условии четкой и хорошо продуманной организации всех связанных с ним процессов. Наиболее важными факторами в этом смысле являются пропускная способность нуклеусов (количество плодных маток, полученных в течение сезона в среднем от одного нуклеуса) и количество нуклеусов, обслуживаемых одним работником. Даже в Нечерноземной зоне РСФСР можно получить до 5—6 плодных маток с нуклеуса в хорошее лето. В специализированных пчелоразведенческих хозяйствах Северного Кавказа лучшие матководы получают до 5 тыс. и более плодных маток.

Важным фактором для успешной организации интенсивного производства плодных маток является успешная зимовка пчелиных семей. При хорошей зимовке, т. е. при наличии сильных

семей весной, можно сформировать необходимую партию нуклеусов к самому началу матковыводного сезона (т. е. к тому времени, когда температура воздуха начинает превышать 20° в тени и появляется их возможность спаривания с трутнями), а при плохой — приходится долго ждать, пока семьи войдут в силу, чтобы можно было отобрать для них часть пчел и расплода. Пропускная способность нуклеусов зависит в первую очередь от их «приживаемости» (отсутствие слетов).

Самые сильные нуклеусы, сформированные на гнездовых (и даже магазинных) сотах, практически не слетают со своих гнезд, тогда как у нуклеусов на меньшую рамку они могут быть довольно значительными. Считается нормальным, если со 100 сформированных нуклеусов размером на $^1/_4$ гнездовой рамки и менее в один тур удается получить 65—70 плодных маток. Наиболее эффективное средство предупреждения слета нуклеусов — при формировании дать каждому из них, как минимум, одну рамочку открытого расплода (необходимость кормления личинок удерживает пчел от слета). Чтобы возобновить наличие открытого расплода в нуклеусе и не допустить ослабления его силы, молодую матку отбирают из нуклеуса не сразу после оплодотворения, а лишь после того, как она отложит яйца почти во все свободные ячейки.

Если по тем или иным причинам пчеловод не имеет возможности формировать нуклеусы с расплодом, то повысить приживаемость нуклеусов можно, заполнив кормушки сахарным сиропом. Очистка сотиков, переработка сахарного сиропа (подкормки 1 раз в 2—3 дня), складывание корма в ячейки и т. д. довольно надежно привязывают пчел к новому жилищу. Нуклеусы, формируемые с сотиком расплода, полезно выдержать 2 дня в темном, прохладном помещении.

Известно также, что соседство на одном и том же точке основных семей пчел и нуклеусов часто приводит к обворовыванию, а потом и к слетам последних. Поэтому опытные матководы размещают нуклеусное хозяйство на расстоянии 2—3 км от пасеки. Отцовские семьи устанавливаются на расстоянии 0,5—1 км от нуклеусного точка; материнские семьи и семьи-воспитательницы — на центральной усадьбе.

Меньше всего грозит соседство основных семей пчел сильным нуклеусам, сформированным на двух-трех гнездовых или магазинных рамках. Поэтому такие нуклеусы, тем более если их формируют в сравнительно небольшом количестве, вполне можно содержать на центральной усадьбе пасеки рядом с обычными семьями пчел. Кстати, нуклеусы на гнездовых рамках можно формировать и в «карманах» основных семей пчел, т. е. в отделениях с собственным летком, устраиваемых за глухой перегородкой.

Иногда (например, на Дальнем Востоке) нуклеус формируется на гнездовых сотах только для получения одной плодной матки и тут же превращается в отводок. Формируются такие нуклеусы-отводки главным образом для интенсивного наращивания дополнительного количества пчел к началу главного медосбора. С самого начала в отдельном улье или верхнем корпусе (двухкорпусного или многокорпусного улья), отделенном от основной семьи сплошной горизонтальной диафрагмой и имеющем самостоятельный леток, направленный в обратную сторону, формируется всего лишь один нуклеус на трех рамках (одна кормовая и две с расплодом), в который подсаживается зрелый маточник или молодая неплодная матка. Как только матка спарится с трутнями и начнет откладывать яйца, нуклеус тут же подсиливают двумя-тремя рамками с расплодом и молодыми пчелами, добавляют еще один кормовой сот, вощину и т. д., т. е. превращают его в полноценный отводок.

Могут вызвать слеты нуклеусов и сильные колебания температуры и относительной влажности воздуха, когда нуклеус (т. е. очень слабая семейка пчел) не в состоянии поддерживать в оптимальном режиме эти факторы среды в своем улейке. Особенно массовыми могут быть слеты нуклеусов в жарких районах при значительном повышении температуры. В таких районах для нуклеусного точка выбирают участок с кустарниковой и древесной растительностью, дающей тень. Кроме того, в очень жаркую погоду в улейках открывают и нижние, и верхние летки (иногда бывает необходимость просверливать и второй верхний леток на задней стенке), заливают воду в кормушки и т. д.

В многоместных нуклеусных ульях серьезную опасность может представлять объединение соседних нуклеусов в результате перехода пчел из одного отделения в другое через щели, летки. Чтобы предупредить объединение соседних нуклеусов, перегородки между ними, потолочины каждого должны плотно прилегать к фальцам улья и глухим вертикальным перегородкам. С наружной стороны нуклеусный улей должен быть раскрашен в разные цвета.

Пропускная способность нуклеуса зависит от того, насколько успешно он принимает подсаживаемых маток. Если каждая из подсаживаемых маток охотно принимается, то продолжительность периода между сроками их оплодотворения будет наименьшей; если пчелы убивают подсаживаемых маток, то удлиняется. Опытные матководы предпочитают подставлять нуклеусам зрелые маточники, т. к. известно, что пчелы принимают их заметно лучше, чем молодых неплодных маток. Если приходится подсаживать неплодных маток, то они должны быть в возрасте до 24 ч.

Существует много способов подсадки неплодных маток: через леток, непосредственно на сот, с помощью колпачка или клеточки и т. д. Чтобы повысить уверенность в безусловном приеме маточника и не допустить «простоя» нуклеуса, некоторые матководы подставляют ему сразу два маточника в расчете на то, что пчелы выберут из двух лучший. Если выход матки из маточника произойдет в закрытом нуклеусе (когда он находится в темном, прохладном помещении и пчелы в спокойной обстановке перерабатывают корм и осваивают гнездо), то можно рассчитывать на успешный прием матки.

Некоторые матководы ищут принципиально иные пути повышения пропускной способности нуклеуса, пытаясь сократить промежуток времени между началом откладки яиц подсаживаемых одна за другой в нуклеусы маток. Делается это так. Как только первая матка будет принята нуклеусом, в него тут же подсаживают вторую в маточной клеточке. Когда первая матка спарится с трутнями и начнет откладку яиц, ее отбирают, а вторую выпускают из клеточки. Возраст второй матки будет около 7 дней, и потому сторонники этого способа полагают, что она сразу же приступит к брачным полетам. К сожалению, убедительных доказательств высокой эффективности этого способа пока в пчеловодной литературе не имеется.

Формирование нуклеусов. Нуклеусы начинают формировать, когда подготавливаемые для этой цели маточники достигнут соответствующего возраста (10 дней после прививки однодневных личинок). К этому сроку надо нарезать куски сотов с расплодом (а если нужно — то и с медом) и вмонтировать их в нуклеусные рамочки, или заблаговременно подставить в гнезда нормальных семей пчел сблокированные рамочки с сотами для заполнения их медом и расплодом.

Перед формированием нуклеусов необходимо подготовить и соответствующее количество сравнительно молодых пчел (кормилиц, еще не ставших летными).

Перед отбором пчел-кормилиц в семье находят матку и накрывают ее на соте колпачком, а затем с сотов с открытым расплодом сметают пчел-кормилиц в хорошо вентилируемый ящик через специальную воронку. При этом с помощью разделительной решетки удаляют трутней, если их происхождение не соответствует плану селекционной работы. Ящик рассчитан на 10—12 кг пчел, имеет сетчатое дно и откидную сетчатую крышу, а внутри — два фиксированных сота. Между сетчатой крышей и верхними брусками рамок оставляется надрамочное пространство в 25—30 см. Ящик с пчелами отвозят на центральную усадьбу хозяйства (пасеки), ставят в темное, прохладное помещение и дают обильную подкормку.

Вечером производят формирование нуклеусов, предварительно расставив соты по нуклеусным улейкам. Обычно в нуклеус наиболее распространенного типа (рамка $^1/_4$ гнездовой рамки 435×300 мм) ставят один сот с кормом, два — с расплодом и рамку-кормушку. Иногда дают один сот с кормом, один — с расплодом и одну рамочку с чистыми сотами. Если нуклеусы формируют без расплода, то с одним кормовым сотом дают две рамочки пустых сотов. При сборке гнезда нуклеуса в него подставляют зрелый маточник и наполняют кормушку сахарным сиропом, а затем черпаком из сетчатого ящика засыпают 150—200 г пчел и закрывают его. Перед этим пчел в сетчатом ящике сбрызгивают водой таким образом, чтобы они не разлетались при заселении нуклеусов (не более того). Черпак должен иметь объем, рассчитанный на количество пчел, необходимых для заселения нуклеуса избранного объема. Сам черпак должен быть не круглым, а прямоугольным, с длинной ручкой, чтобы удобно было собирать в него пчел со стенок ящика и находящихся в нем сотов. Примерно так же формируются нуклеусы других типов, но с поправкой на их силу и количество рамок в улейке.

В процессе формирования нуклеусов следят за температурой окружающей среды, чтобы не допустить перегрева или остуживания маточников. Сформированные нуклеусы с закрытыми летками уносят в темное, прохладное помещение.

Если нуклеусы были сформированы с открытым расплодом, то через сутки вечером их увозят на нуклеусный точок, расставляют там и открывают летки. Если нуклеусы формировали без расплода, их необходимо выдержать в подвале до 3—5 суток, чтобы пчелы лучше «прижились» в них.

Выставлять нуклеусы и открывать их летки раньше указанных выше сроков не следует, т. к. они чаще будут слетать при этом, особенно если вблизи находятся семьи, у которых были отобраны пчелы для их формирования.

Нуклеусные ульи часто устанавливают прямо на земле, но так, чтобы трава не закрывала летки, а иногда, в зависимости от рельефа местности, на колышки. При возникновении опасности уничтожения нуклеусов муравьями колышки смазывают солидолом, противогусеничным клеем или твоздичным маслом.

На следующий день после открытия летков рано утром или поздно вечером (нельзя делать это в часы лёта маток) осматривают нуклеусы, наполняют кормушки сахарным сиропом. Если будет замечено, что пчелы надстраивают ячейки сотов (появилась «побелка»), то можно не сомневаться в приеме матки.

Спешить с отбором матки, только что отложившей первые яйца, не следует. Если есть подозрения, что она отрутневела, ее не отбирают до появления печатного расплода. Если он окажется «горбатым» (трутневым), то ее и расплод ликвидируют, а нуклеус формируют заново.

Если матка не начала откладку яиц на 20—25-й день своей жизни, а ее сверстницы к этому времени уже несколько дней как откладывают их, то возникает подозрение в наличии у нее таких дефектов, которые исключают возможность ее спаривания с трутнями. Есть и несколько иная точка зрения, суть которой заключается в том, что матка, достигшая 3-недельного возраста и не имевшая возможности спариться с трутнями (например, из-за плохой погоды), теряет способность к спариванию и подлежит замене.

Есть два способа ухода за нуклеусами: индивидуальный и групповой. При индивидуальном уходе каждый нуклеус тщательно осматривают через 2—3 дня и, основываясь на результатах, принимают соответствующие меры (разрушают свищевые маточники, подставляют новый маточник, если предыдущий не был принят, подсиливают, подкармливают, регистрируют начало откладки яиц маткой, отбирают ее и т. д.).

При групповом уходе открывают летки у большой партии нуклеусов, сформированных в один день. Подкармливают их 1 раз в 2 дня, быстро заливая кормушку сахарным сиропом из шланга от цистерны, находящейся в кузове автомашины или мотороллера (гнездо нуклеуса при этом не разбирается и не осматривается). Только тогда, когда по наблюдениям и расчетам матковода уже наступило время отбирать плодных маток, он приступает к этой работе (в субтропических районах это может быть и на 10-й день, а в северных — и на 15—17-й). В нормальных нуклеусах он отбирает маток, а ослабевшие, безматочные, с отрутневевшими матками нуклеусы ликвидирует. Через сутки в нуклеусы, где были отобраны плодные матки, он подставляет зрелые маточники или подсаживает молодых неплодных маток. Взамен ликвидированных нуклеусов он формирует новые, если в том есть необходимость (если без них не может быть удовлетворен спрос заказчиков на маток).

Пересылка маток. При работе с молодыми плодными матками на месте их отбирают из нуклеусов, заключают в маточные клеточки и стараются как можно быстрее использовать по назначению. Если же этому что-то препятствует, то маток помещают на временное сохранение в семью-инкубатор или инкубатор-термостат. Маток, предназначенных для реализации другим хозяйствам, при отборе из нуклеусов помещают в пересылочные клеточки.

Высылаемые матки должны сопровождаться ветеринарным сертификатом, свидетельствующим, что на данной пасеке отсутствуют карантинируемые заболевания пчел.

УКАЗАТЕЛЬ ЛИТЕРАТУРЫ

Алпатов В. В. Породы медоносной пчелы. — М.: изд. МОИП, 1948.

Бей-Биенко Г. Я. Общая энтомология. — М.: Высшая школа, 1980.

Брайен М. Общественные насекомые. — М.: Мир, 1986.

Дарвин Ч. Изменения домашних животных и культурных растений. — М.: изд. АН СССР, 1951.

Дарвин Ч. Происхождение видов. — М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1952.

Кожевников Г. А. Материалы по естественной истории пчелы. — М.: изд. общества любителей естествознания, антропологии и этнографии, 1900.

Красота В. Ф., Лобанов В. Т., Джапаридзе Т. Г. Разведение сельскохозяйственных животных. — М.: Агропромиздат, 1990.

Майр Э. Зоологический вид и эволюция. — М.: Мир, 1968.

Мак-Фарленд Д. Поведение животных. — М.: Мир, 1988.

Малышев С. И. Перепончатокрылые, их происхождение и эволюция. — М.: Советская наука, 1959.

Меркурьева Е. К., Абрамова З. В., Бакай А. В. Генетика. — М.: Агропромиздат, 1991.

Морзе Р. А. Вывод пчелиных маток. — М.: Колос, 1983.

Плохинский Н. А. Наследуемость. — Новосибирск. 1964.

Рокицкий П. Ф. Введение в статистическую генетику. — Минск: Вышэйшая школа, 1978.

Руттнер Ф. Инструментальное осеменение пчелиных маток. — Бухарест, изд. Апимондии, 1975.

Сельскохозяйственный энциклопедический словарь. — М.: Советская энциклопедия, 1989.

Скориков А. С. Изменчивость экстерьера медоносных пчел рода Apis в Евразии и их систематика. — Труды Зоологического института АН СССР, 1936.

Харборн Дж. Введение в экологическую биохимию. — М.: Мир, 1985.

Gulliney T. W. Origin and Evolutionary History of the Honeybees Apis. "Bee Word", 1983, N 1.

Deodicar G. B., Thakar C. V., Tonapi K. V. Evolution in the genus Apis. "Indian Bee J.", 1961, N 23.

Goetze G. K. L. Die Honigbiene in naturlichen Zuchtauslese. Hamburg und Berlin, 1964.

Kerr W. E., Laidlaw H. L. General Genetics of Bees. "Adwancer in Genetics", New Jork, 1956, N 8.

Kobel F. Die Rassenzucht bei der Honigbiene. Frankfurt am Main, 1968.

Kramer U. Die Rassenzucht den Schweizer Imker. Verlag. Deutsch-Schweizer Bienenfreunde, 6. Auflg. 1924.

Michener C. D. The social behavior of the bees Cambridge. "Belknap Press of Horvard University Press", 1974.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение 3
Глава 1. Происхождение, эволюция, систематика пчел 15
Глава 2. Общественное поведение пчел 53
Глава 3. Породы пчел 63
Глава 4. Породное районироваиие пчел 96
План породного районирования 96
Сравнительное изучение пчел разных пород и помесей . . . 118
Глава 5. Селекционная работа 136
Особенности генетики пчел 136
Специфика и условия селекционной работы в пчеловодстве 161
Методика оценки основных селекционных признаков пчел . 175
Методы разведения пчел 189
Методы контроля за спариванием маток и трутней. Отбор и подбор 207
Организация племенной работы в пчеловодстве. Селекционные программы 237
Глава 6. Вывод маток и трутней 253
Указатель литературы 303

Научное издание

Билаш Григорий Данилович
Кривцов Николай Иванович

СЕЛЕКЦИЯ ПЧЕЛ

Зав. редакцией *В. И. Орлов*
Художник *А. А. Дмитриев*
Художественный редактор *Е. Г. Прибегина*
Технический редактор *В. А. Зорина*
Корректор *К. В. Шин*

ИБ № 6742

Сдано в иабор 27.09.90. Подписаио к печати 03.12.90. Формат 60×90¹/₁₆. Бумага кн.-журн. Гарнитура Литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 19+0,5 вкл. Усл. кр.-отт. 21,0. Уч.-изд. л. 20,8+0,45 цв. вкл. Изд. № 107. Тираж 15000 экз. Заказ № 538. Цена 6 р. 30 к.

Ордена Трудового Красного Знамени ВО «Агропромиздат», 107807, ГСП-6, Москва, Б-78, ул. Садовая-Спасская, 18.

Московская типография № 11 Госкомпечати СССР, 113105, Москва, ул. Нагатинская, 1.