

И. Халифман

ПЧЕЛЫ



*К н и г а
о биологии
пчелиной семьи
и победах науки
о пчелах*



*Издательство ЦК ВЛКСМ
«МОЛОДАЯ ГВАРДИЯ»
1953*

www.apis.at.ua БИБЛИОТЕКА ПЧЕЛОВОДА

*"Ум человеческий открыл много
диковинного в природе и откроет
еще больше, увели-чивая тем свою
власть над ней..."*

В. И. Л Е Н И Н

*Постановлением Совета Министров Союза ССР
от 15 марта 1951 года Иосифу
Ароновичу Халифману за научно-
популярный труд «Пчелы»,
опубликованный в 1950 году, присуждена
Сталинская премия 11 степени.*

ПРЕДИСЛОВИЕ

Народ всегда любил и по-хозяйски ценил пчел, всегда внимательно присматривался к простому чуду жизни улья.

Но то обстоятельство, что работа на пасеке была только занятием одиночек, не прошло бесследно для самого промысла. В большой мере поэтому пчеловодство очень долго сохранялось замкнутым в себе, живущим на отшибе, странным осколком глубокой старины.

Было поэтому нечто от горькой правды в картине, которая так назойливо рисовалась в восславлявших ветхозаветные времена стихах и прозе: высокий плетень, сплошь заросший седым мхом; омытый дождями и овеванный ветрами конский череп, который провалами пустых глазниц охраняет пасеку от дурного глаза; колоды, позеленевшие от времени, и среди них седобородый старец — ревнивый хранитель пчелиных тайн, смиренно ожидающий, когда его трудолюбивые и праведные воспитанницы одарят Его от щедрот милостивой природы...

Ни в далекой лесной стороне, ни в самой дикой горной глуши не найти у нас теперь ничего похожего на такую пасеку, на таких пасечников.

Вместе с тысячами последователей Мичурина, чьи труды вливаются во всенародное дело преобразования природы, работают сегодня и пчеловоды-мичуринцы. Настойчиво борются они за высокие ежегодные сборы меда и одновременно превращают пасеки в опылительный цех социалистического растениеводства, в новое средство плановой борьбы за урожай многих культур.

Каждый, кто впервые знакомится с пчелами, попадает в поразительно интересный, дикий, можно сказать, фантастический мир, великолепно организованный и бесконечно гибкий, простой в своем естественном совершенстве и в то же время беспредельно сложный.

Книги об этом удивительном мире неизменно освещали только то, что отличает и выделяет пчел, только то, что делает их такими непохожими на прочих представителей живого. Если, однако,

присмотреться к пчелам также и с другой стороны, если полнее выявить черты сходства со всем живым, если подробнее рассмотреть те стороны их существования, какие роднят пчел с любым животным и растением, 'Особенности этих действительно своеобразных созданий раскрываются намного определеннее и глубже.

Терпеливо и целеустремленно пробираются люди науки К овладению самыми потайными рычагами управления природой. Их успехи быстро вооружают исследователей «страны пчел».

И для каждого, кто следит за работой ученых, становится очевидным, насколько важны и существенны познанные ими явления жизни пчел и вместе с тем насколько богаче и содержательнее всех чудес пчелиной жизни ясная сила материалистической логики, схватывающей самые тонкие явления в спланированном опыте и принуждающей природу выдавать ее сокровенные тайны, служить человеку.

И наука о пчелах выглядит сегодня по-новому. Строгие методы биологического анализа, положенные в основу исследований, вооружили экспериментаторов новыми фактами. Тонкая техника опытного дела и лабораторное оснащение помогли глубже заглянуть в суть явлений и процессов. Невиданными темпами стали благодаря этому накапливаться новые знания.

Самые последние страницы истории науки о пчелах наглядно повествуют о том, как материалистические основы учения И. П. Павлова, сливаясь в широкое русло единой советской агробиологической науки с мичуринским учением, обогащают теорию, освещающую пути преобразования живой природы на благо социалистического общества. Еще раз, на примере пчел, показывают они, что только наша советская биологическая наука может быть надежным руководством в исследовании самых сложных вопросов биологии, что только наше, выпестованное товарищем Сталиным мичуринское учение дает ключ К познанию любых, без него необъяснимых тайн живой природы.

Настоящее издание (1953 г.) значительно отличается от предыдущего (1952 г.): в книгу введены новые главы («Преимущества оседлости», «Зарождение семьи», «Крылатые помощники»); переработаны главы, в которых рассматривается летная деятельность пчел («Главный взятки», «Возвращение в гнездо»). Внесены также многочисленные частные дополнения и уточнения, в которых отражены итоги ряда новых исследований. Часть изменений подсказана письмами читателей, которых автор снова и снова благодарит за критику, замечания, сообщения и советы.



ПРИРОДА И ЛЮДИ

Взгляд в стеклянный улей. — Находка в Паучьей пещере. — Как понимали жизнь пчел натуралисты прошлых эпох. — Благодаря чему советский чело-
век может наблюдать мир открытыми глазами.

Тихое, мелодичное жужжание все лето не умолкает в углу лаборатории. Здесь, ребром приставленный к подоконнику, стоит плоский стеклянный улей, В котором живет небольшая семья пчел. Ее поселяют сюда весной, перед тем как зацветают сады, и она скоро осваивается со своей новой прозрачной обителью.

Широкий стеклянный коридорчик, соединяющий гнездо с внешним миром, позволяет видеть, как крылатое население улейки с утра до вечера снует взад и вперед по дороге между своим жильем и прорезью в раме окна.

С дощечки, прибитой снаружи под окном, одна за другой ежеминутно поднимаются в воздух пчелы. Жужжа, набирают они высоту и исчезают среди деревьев. Навстречу им летят другие. Они грузно опускаются на ту же дощечку, не останавливаясь, бегут к узкой щели летка, в коридорчик, в гнездо и теряются здесь среди тысяч неразлично похожих друг на друга существ, копошащихся на ячеистой плоскости сотов.

Чем ближе к центру сотов, тем реже просвечивает геометрически строгое плетение ячеек из-под массы бегущих и неподвижных, ползающих и переминающихся на месте пчел. Трудно описать это незатаившее и на первый взгляд совершенно хаотическое движение на застывшем восковом узоре.

Одни пчелы вползают в пустые ячейки, скрываясь в них почти целиком, другие — медленно, как сонные, бродят по сотам, третьи — пяясь, выкарабкиваются из ячеек, на дне которых белыми колечками лежат крохотные личинки, четвертые — юркие и подвижные — скользят мимо всех так быстро, будто им некогда...

По краю сотов, лениво расталкивая население гнезда, ползет толстый трутень. Матка торжественно ходит, волоча длинное свое брюшко, и пчелы расступаются, давая ей дорогу.

Вот пчела, вернувшись домой с приклеенными к задним ножкам цветными комочками цветочной пыльцы, поднимается на соты; перебегаая здесь от одной ячейки к другой, она отыскивает свободную и ловко, одним движением, сбрасывает в нее принесенный корм. Следом сюда же подходит другая, вся в цветочной пыльце, и, уцепившись ножками за края, начинает головой трамбовать корм, плотнее набивая его в ячейку.

Вот пчела-санитар, выбиваясь из сил, тащит из глубины гнезда труп осы. Пройдя за черту летка, она, не выпуская ноши, поднимается с ней в воздух и отлетает прочь. Вот другие пчелы — уборщицы — веерами крыльев подметают дно улья, которое и без того блестит в своей безукоризненной чистоте... Недалеко от летка одна только что прилетевшая пчела-сборщица передает другой принесенный нектар. Если проследить за сборщицей, можно видеть, как она убеждает на соты, и здесь, в самой гуще пчелиной толпы, начинает кружиться, расправляя и складывая крылья.

Еле слышный шорох тысяч насекомых под стеклом прерывается: вдруг визгливой, ноющей нотой, которая уже через мгновение замирает, сменяясь попрежнему ровным гулом, Это пчелы, вентилирующие.

гнездо. Они стоят, вытянув ножки и слегка приподняв конец брюшка. Четыре крыла каждой пчелы-вентиляторщицы трепещут так быстро, что они совсем невидимы.

В каждом уголке гнезда жизнь кипит, но суматоха на сотах, если терпеливо присмотреться к ней, перестает казаться беспорядочной. В конце концов становится понятно, что тысячи четырехкрылых насекомых в этом скопище связаны какими-то взаимными отношениями.

Под прозрачными стенками стеклянного улья открываются многие важные подробности общежития пчел. Но здесь на одном-единственном соте их можно наблюдать сравнительно немного. В обычном улье таких сотов может быть и полтора и два десятка и больше. Как же живут в своих гнездах эти создания, с незапамятных пор занимающие человека?

Пчелы известны людям действительно с очень давних времен. Стоит рассказать о том, как это было установлено.

В горах возле Валенсии, на северо-запад от нищего испанского местечка Бикорп, и сейчас можно найти много бурого и красного железняка, желтой железной охры, черного марганца, белой извести. Если хорошенько истолочь их, каждый кусок в отдельности, и смешать рудную пыль с жиром животных, получатся белая, бурая, красная, желтая краски. Такими красками и расписаны ниши Паучьей пещеры, открытой в 1919 году вблизи Бикорпа.

Настенная роспись этой пещеры, как и многих других стоянок первобытного человека, изображает людей, зверей, птиц, охоту. Но впервые, и пока еще только здесь, в Паучьей пещере, обнаружено изображение охоты на пчел: круто спадают с отвесной скалы не то гигантские воздушные корни, не то мощные побеги каких-то стелющихся растений; по ним ползет, взбираясь в гору, человек, а наверху, не сразу заметная снизу, чернеет фигура второго, который добрался до самого входа в пчелиное гнездо, спрятанное в нише

скалы; разъяренные пчелы носятся вокруг охотника за медом...

Специалисты полагают, что фреска в Паучьей пещере написана пятнадцать тысяч лет назад.

Мы не знаем, конечно, какие мысли вызывало у человека того периода зрелище гнезда пчел, спрятанного в камне скалы, и не напоминало ли оно ему пещерное поселение его собственного рода.

Зато доподлинно известно, что люди не только рабовладельческой и феодальной, но и буржуазной эпохи всегда видели в жизни пчел отражение уклада их собственной жизни.

Так было не только в прошлом.

Сочинения некоторых современных, например американских, пчеловодов утверждают, будто согласованная жизнь улья является результатом руководства со стороны «тайного комитета пчел», некоего невидимого «правления ульевого комитета». Известный среди пчеловодов США специалист Аллен Латгам в совершенно серьезной форме объявил, что жизнью улья управляют «контрольные пчелы» (очевидно, что-то вроде держателей контрольных акций), «не очень молодые и не очень старые, в расцвете сил. И вероятнее всего, очень небольшое число их».

А недавно английский пчеловод С. Г. Батлер добросовестно изложил в своей книге еще одну, самоновейшую из таких выдумок: некий Ф. Д. Троллоп-Белью обнародовал, оказывается, труд, в котором говорится, что жизнью пчел в улье руководят всего три-четыре пчелы, которые сами физического участия ни в каких работах, конечно, не принимают и ограничиваются лишь организацией медовой и восковой промышленности и координацией связей между различными группами пчел.

Разве только комиссии по расследованию антипчелиной деятельности нет еще у пчел мистера Троллопа!

Последние издания американской энциклопедии пчеловодства тоже внушают читателям мысль о том, что в каждом улье имеется свой, пчелиный Уолл-стрит, командующий и пчелиным «общественным мнен-

нием», и пчелиными «вкусами», и пчелиной «внутренней и внешней политикой».

Конечно, современные буржуазные специалисты знают биологию пчелы несравненно лучше, чем ее мог знать какой-нибудь доисторический охотник за медом.

Теперь в распоряжении ученого имеются богатые библиотеки, специальные институты и лаборатории, данные смежных наук — общих и частных, совершенная микроскопическая техника, средства тончайшей химической аналитики...

Однако одного этого еще недостаточно, чтоб с необходимой ясностью видеть природу и правильно ее понимать.

Как ни могучи ультрателескопы, сквозь которые наблюдаются звездные миры вселенной, как ни совершенна оптика, применяемая для изучения микромиров клеточных частиц, как ни точны приемы высшего математического анализа, с помощью которого познаются отдельные явления и закономерности, не поддающиеся непосредственному наблюдению, — все это новейшее оснащение науки само по себе не в силах уберечь от пороков мышление ученых питомцев капиталистической цивилизации. Их психология остается по-прежнему примитивной, ограниченной классовыми и социальными предрассудками.

«Каков образ жизни людей, — таков образ их мыслей», — говорил товарищ Сталин.

У биологов буржуазного общества этот закон выражается, между прочим, и в стремлении приписывать вещам и предметам мертвой и живой природы такие свойства, какие в действительности этим вещам и предметам не присущи, а представляют, в конечном счете, только преобразованную картину господствующих производственных отношений.

Не случайно поэтому австрийский зоолог Ф. Тречель в своей книге, вышедшей незадолго до опубликования дарвиновского «Происхождения видов», просто душно признавался, что в мире животных «удивленный наблюдатель везде видит точное отражение всей общественной, промышленной, художественной, научной и политической жизни» людей.

Это изуродованное, искаженное, иллюзорное отражение природы в сознании сыграло злую шутку и с величайшими натуралистами прошлого.

Об одном таком случае писал К. Маркс по поводу «Происхождения видов», отмечая, что даже столь строгий ученый, как Дарвин, видит в мире животных и растений мир людей и в среде животных и растений вновь узнает «свое английское общество с его разделением труда, конкуренцией, открытием новых рынков, «изобретениями» и мальтусовской «борьбой за существование».

«У Дарвина царство животных фигурирует в виде гражданского общества», — повторял К. Маркс в этом письме Ф. Энгельсу. И Ф. Энгельс, соглашаясь с ним, шутил даже, что Дарвин в своем учении изобразил пародию на современное ему буржуазное общество.

А разве не так же обстояло дело с составившей в свое время целую эпоху клеточной теорией Р. Вирхова? Теперь, когда она впрах повергнута настойчивыми исследованиями О. Б. Лепешинской, поддержанной всем, что есть самого передового в советской науке, можно лишь удивляться тому, как долго — почти столетие! — продержалось в умах это откровенно метафизическое порождение немецкой идеологии середины XIX века. Можно ли сомневаться в том, что на теории Р. Вирхова, провозгласившего организм «федерацией клеточных государств», неизгладимый след оставили идеи породившей ее бисмарковской Германии? Утверждая, что «элементарные организмы» клеток суть настоящие самостоятельные граждане, которые, соединяясь миллионами, образуют тело — «государство клеток», Вирхов, бывший сторонником прогрессистской партии, одним этим достаточно выказал, что все его учение имело, как заметил еще Энгельс, «скорее прогрессистский, чем естественно-научный и диалектический характер».

Что ж удивительного, если в мире пчел с их своеобразными законами жизни, наблюдатели разных времен неизменно находили точное, до деталей, отражение породившего и окружающего их самих общественного устройства.

Известно, например, что древние египтяне видели в пчелином гнезде государство во главе с пчелой-фараоном, который в окружении свиты слуг, обвеивающих его опахалами усиков, наблюдает с высоты своего воскового трона, как караваны пчел-рабов складывают к его стопам сладкие дары.

Вслед за египтянами Платон (IV век до нашей эры) и после него — в «Истории животных» — Аристотель находили в пчелином гнезде рабовладельческое общество, управляемое аристократами — трутнями.

Римляне подкрепили взгляды греков. Плиний в своей «Естественной истории» описывал, «подобно диадеме, блестящее пятнышко» на челе цезаря пчел, его блеск и осанку, грозный вид воинов окружающей его охраны.

Целиком посвященная пчелам четвертая глава агрономической поэмы Вергилия «Георгики» тоже утверждала, что в семье пчел «царь смотрит за делом».

Даже через полторы тысячи лет пчелиная семья все еще считалась монархией. Шекспир в «Генрихе V» дает сочный пересказ тогдашних взглядов на уклад пчелиной семьи:

...У них есть царь и разные чины:
Одни из них, как власти, правят дома.
Другие — вне торгуют, как купцы;
Иные же, вооружая жалом,
Как воины, выходят на грабеж,
Сбирают дань с атласных летних почек
И, весело жужжа, идут домой,
К шатру царя с награбленной добычей.
На всех глядит, надсматривая, он, Долг
своего величья выполняя: На плотников,
что кровли золотые Возводят там, и на
почетных граждан, Что месят мед; на
тружеников бедных, Носильщиков, что
складывают ношу Тяжелую к дверям его
шатра; На строгий суд, что бледным
палачам Передает ленивых, сонных
трутней...

Но если в описаниях английских писателей XVI века пчелиная семья выглядит до смешного по-

хожей на купеческую Англию елизаветинской эпохи, то в сочинениях французских авторов XVII века она изображается еще основанной на классически феодальных началах.

Теперь трудно без улыбки читать сочинение французского писателя Симона, который, описывая «государство пчел», рассказывал о том, как пчелы-привратники встречают у входа в город-гнездо усталых пчел-путников, издалека прибывших с товарами, о том, как перед роением пчелиный король сигналом серебряной трубы оповещает подданных о предстоящем походе... По Симону, в стенах одного улья могут жить и несколько королей, наглухо отгораживающих свои вотчины сотами. «Если же один из королей вознамерится, — писал Симон, — добиться суверенного господства во всем улье, тогда вспыхивает ревность между королями и раскол и бунты среди подданных».

Пчелиная «монархия» очень долго просуществовала в головах пчеловодов и на каждом новом этапе истории выглядела как более или менее точная копия человеческой.

Старейшее русское сочинение о пчелах принадлежит перу выдающегося деятеля Ломоносовской школы — Петра Рычкова, экономиста, путешественника, географа, литератора. В его сочинении семья пчел изображается неким подобием империи времен екатерининского «просвещенного абсолютизма». А в конце XIX века один из пчеловодов, рисуя подсадку новой матки в улей, буквально списывает эту сцену из отчетов «Полицейских ведомостей» о коронационных торжествах: «Матка спокойно и с каким-то особым достоинством входит, а пчелы, выстроившиеся шпалерами, издают сильный звук, подобный клику «ура», восторженно произносимому царю или царице народом...»

Да что говорить о XIX веке! В английской литературе семья пчел и сегодня еще изображается монархией, и конечно монархией английского образца, где «матка не обладает даже правами конституционного монарха», где «это только флаг на мачте».

Вместе с тем представления об укладе пчелиной жизни, в разных странах по-разному отражая изменения в образе жизни людей и в образе их мыслей, стали уже с конца XVIII, а к началу XX века особенно претерпевать соответствующие перемены.

«Царица, — писал Л. Бюхнер в сочинении «Психическая жизнь животных», — находится под присмотром и в зависимости от работниц... Она не обладает личной неприкосновенностью и престолом и жизнью отвечает за правильное исполнение своих царственных обязанностей».

Эти первые «подкопы против пчелиной монархии» я рассказы о «пчелином народовластии» были некоторыми «исследователями» восприняты как опасная крамола и непозволительная вольность смутьянов.

«Прежнее знаменитое пчеловождение невозможно стало с тех пор, как у пчел начали открывать конституции, парламенты, своды «законов», — негодовал литовский помещик П. Микялен-Микаловский в книге «Пчела». И не один он в испуге перед тенями отражений требовал сочинения «вольтерьянствующих писателей» о пчелах «запирать подалше в шкаф» и «особенно тщательно прятать от слуг». Заодно с литовским провинциальным монархистом горько сетовал по поводу того, что в жизни пчел пытаются усмотреть «осуществленный идеал коллективизма», член французской академии Гастон Бонье, опубликовавший на эту тему специальный доклад в «Международном социологическом обозрении».

Нет никакой необходимости пересказывать здесь содержание множества сочинений, в которых вопрос об «усовершенствовании» буржуазного общества рассматривается, исходя из «опыта пчел». Напечатанная в Москве в конце XVIII века книга Иоанна Лощеня (перевод с латинского) «Общежитие пчел, с государством гражданским сравненное, или выведенный из самой природы пчел подлинный и изрядный образец гражданской жизни» с возмущением говорит о неопрятности человеческого жилья, о грязи в городах и сельских местностях, советуя учиться у пчел... санитарной организации общежития. А изданная в Па-

риже в конце XIX века книга первой переводчицы Дарвина на французский язык госпожи Клеманс Ройе («пламенный французский синий чулок», как характеризовали ее литераторы прошлого века) утверждала, что все беды человеческие происходят по вине мужчин, и рисовала картину чисто женского государства, устроенного полностью по образу и подобию пчелиного общества.

Наряду с этими забавными литературными анекдотами в таких серьезных произведениях русских авторов, как статья Д. И. Писарева «Пчелы» или «История улья с лубочной крышкой» Л. Н. Толстого, пример пчел с разных позиций, отражавших мировоззрение авторов, был использован для острого разоблачения уродств монархического строя и общества, обманутого и ограбленного «трутнями». Не случайно статья Писарева была жестоко исковеркана царской цензурой, а сказка Толстого смогла без урезок увидеть свет только в наше время.

Но статья Писарева и сказка Толстого были назидательными поучениями, политическими памфлетами. Что же касается чисто пчеловодческих и пчеловедческих сочинений, то авторы их в массе продолжали истолковывать уклад пчелиной жизни, старательно избегая сопоставлений, неприемлемых для господствующих классов буржуазного общества.

Нужно ли говорить об объективном смысле и значении той социологизации биологических явлений, какую мы находим в истории науки о пчелах?

Совершенно очевидно, что фальшивые, извращенные трактовки уклада пчелиной семьи в разные времена и у разных авторов были и остаются попыткой, нередко намеренной, узаконить, засвидетельствовать «естественность» существующего эксплуататорского общественного строя, доказать его вечность и необходимость.

Все эти мысли внушались иногда весьма иносказательно и замаскированно и утверждались самыми разнообразными способами.

Морис Метерлинк, автор нашумевшей в начале XX века и переведенной на множество языков книги

«Жизнь пчел», стоял перед ульем в почтительном изумлении и, переводя взгляд с пчел на людей, мысленно сравнивая с пчельником человеческий мир, приходил в смятение и вспоминал Робинзона, увидевшего след человеческой ноги на песке: «Здесь кто-то уже был до нас...»

Говоря это о человеческом обществе, он, таким образом, клонил речь к тому, что, по его мнению, люди дошли в своем общественном развитии только до рубежа, уже давно когда-то оставленного пчелами.

Человечеству надо-де пройти еще большой, долгий путь, пока оно поднимется в устройстве общественной жизни до уровня пчел, — вот что стремится внушить в своей книге Метерлинк между строк.

В таком иносказательном, замысловатом облачении протаскивается здесь ветхая и гнилая идея реакционных философов, пытающихся доказать, что слепые природные инстинкты умнее, мудрее разума, сознания.

Современные авторы пишут об этом менее туманно.

Заклучая рассказ об основах биологии пчелиной семьи и ее высокой организованности, автор одной из недавно вышедших в Англии книг уныло отмечает, что создания, лишенные дара мысли, смогли все же, и не в частностях, а в основе, устроить свою жизнь гораздо умнее, чем люди хотя бы в той же Англии.

Прежде чем человек научился думать, пчелы настолько наладили свои дела, что не нуждаются в разуме, утверждает эта книга.

Пропаганда отречения от разума давно уже не нова для буржуазной науки. Точно так же не новы, явственно звучащие и в книге Метерлинка, попытки изобразить «мудрую жизнь пчел» примером и призывом для людей. Эти попытки, получившие особенно широкое распространение в последние годы, тоже имеют свою историю.

Лет двести назад, на заре капиталистической эпохи, писатель Бернар Мандевиль (Маркс неодно-

кратно упоминает его сочинения в «Капитале») в своей философской «Басне о пчелах» доказывал, что ульи могут процветать только тогда, когда каждая пчела соблюдает узко личный интерес.

МанDEVиль широко обобщал это свое заключение и, перенося его на людей, делал весьма далеко идущие выводы.

Теперь, в эпоху заката капитализма, когда уже для всех очевидно, к чему привела обществу буржуазия, не оставившая между людьми никакой другой связи, кроме голого интереса бессердечного чистогана, у пчел стали открывать нечто прямо противоположное тому, что наблюдал МанDEVиль.

Теперь о пчелах стали писать, что они «обладают счастливой способностью подавлять индивидуальную эксцентричность во имя общего блага», что у них «индивидуализм не противопоставлен, а подчинен целому», что «пчелы бесспорно наладили свою жизнь лучше, чем люди когда-нибудь смогут это осуществить», и т. п.

Нетрудно догадаться, что эти утверждения имеют конечной целью внушить читателю мысль о тщетности попыток, о безнадежности, бесперспективности и невозможности социалистического переустройства общественной жизни.

В то же время имеется немало сочинений, авторы которых воспевают пчел как «самую большую и живую философию мира» и утверждают, что «современный человек, как и люди прошлого, находит нечто обнадеживающее в солидарности улья». Посмотрим, что это за надежды. Придет время, нащептывает одна из таких книг, когда мудрецы «дадут народам новые законы, списанные с законов пчелиной жизни, и золотой век расцветет на земле».

Пытаясь вызвать у читателя восхищение «мудростью природных законов пчелиного государства», подобные сочинения ставят своей задачей внушить веру в то, что и естественный ход эволюции в конце концов своевременно приведет людей к лучшему, при-

чем социальный вопрос будет разрешен мирно, без всяких революций, и столь же успешно, как это можно видеть на примере пчел.

Выходит, «пессимисты» и «оптимисты» сходятся на одном: людям не нужно бороться с существующим буржуазным укладом жизни.

В этом и состоит последнее слово биологического обоснования оппортунизма.

Так постепенно выясняется, что совершенно мирная, казалось, область науки — пчеловедение — не только служит ареной, но оказывается и орудием идеологической борьбы.

Попробуем теперь, опираясь на новейшие данные биологической теории и пчеловодной практики, разобратся в том, что в действительности представляет собою пчелиная семья.

В нашей Советской стране, где до конца уничтожены условия, порождающие извращенное понимание природы и общества, человек впервые имеет возможность наблюдать мир действительно открытыми глазами.

Советский человек кровно заинтересован в том, чтобы воспринимать мир только таким, каков он есть на самом деле.

Раскрывая условия, порождающие то или иное природное явление, мы получаем надежную возможность управлять познанным естественным процессом. Товарищ Сталин учит, что «люди могут открыть законы, познать их, овладеть ими, научиться применять их с полным знанием дела, использовать их в интересах общества и таким образом покорить их, добиться господства над ними». Вот почему в правильном, материалистическом понимании природы заключается могучая сила. Она используется народами СССР в их работах, направленных на преобразование земли. И пчелы — о чем и говорит книга — тоже могут и должны быть использованы для этой цели.

НА РАЗНЫХ КОНТИНЕНТАХ

Пчелы европейского континента. — Индийские пчелы. — Американская мелипона. — История пчелы — пример того, как в процессе искусственного отбора отбраковывались целые виды. — Почему пчела, расселенная по всему миру, продолжает оставаться наименее изменчивым из всех домашних животных. — Несколько слов о колхозной пасеке.

Астрономы давно ведут учет звезд. Конечно, нельзя думать, что все небесные светила уже полностью подсчитаны. Однако в самом подробном из астрономических каталогов значится ныне свыше полутораста тысяч звезд, до девятой величины включительно. Таким образом, теперь учтены не только все звезды, видимые невооруженным глазом, но и наиболее крупные из обнаруживаемых с помощью телескопов. И оказывается, что всех этих звезд на небе намного меньше, чем видов насекомых на земле: сейчас известно уже больше миллиона видов насекомых.

Получается, что в энтомологии систематики оперируют величинами куда более «астрономическими», чем звездочеты.

Сколько же видов насекомых содержится, разводится и используется человеком?

Давно выкармливается, например, тутовый шелкопряд. Позднее стал осваиваться шелкопряд дубовый.

Совсем недавно начато разведение некоторых насекомых, паразитирующих на насекомых-вредителях, наподобие теленомуса — губителя вредной черепашки, или ведалии — истребителя червецов. Но все это пока (за исключением тутового шелкопряда) в более или менее ничтожных размерах.

По-настоящему широко и массово используется человеком все еще только один вид насекомых — европейская пчела, которую Линней в 1758 году назвал «медоносной» (апис мелифера), а в 1761 году предложил переименовать в «делающую мед» (апис мелифика). Несмотря на бесспорно большую точность второго определения, оно мало прижилось: пчелу у нас больше знают под названием м е д о н о с н о й .

Открытие пчелы как полезного насекомого можно отнести к числу важных событий в истории человека. Только сейчас становятся понятны и обозримы последствия этого открытия, которое было сделано еще, по крайней мере, трижды.

Жители Индии и всех южных стран тихоокеанского побережья давно оценили достоинства местных индийских пчел. (В диком состоянии такие пчелы встречаются и в нашей дальневосточной тайге.) Однако вне Индии индийские виды хуже поддаются приручению и одомашнению, и потому везде широко вводится в культуру пока только пчела медоносная.

Была своя пчела и у жителей Америки.

В те времена, когда корабли европейских мореплавателей бросили якорь у берегов Центральной Америки, индейцы получали мед от крохотной пчелы-мелипоны, которая живет в горизонтальных сотах, поддерживаемых восковыми колонками. Темная, в белых кольцах и покрытая золотым пушком, американская пчела мелипона использует свои соты для воспитания личинок, а мед складывает в отдельно устраиваемые кувшины из темного воска, обладающего целебными свойствами.

Нет сомнений, что если бы в Европе не было пчелы, обладающей значительно большими достоинствами, чем мелипона, завоеватели Америки вместе с золотом и драгоценными камнями, отнятыми у туземцев, ввезли бы в Европу в качестве заокеанской диковины и бутылочные тыквы, в которых индейцы разводили мелипону. И, наверное, тогда мелипона летала бы во всем мире, как летает ныне европейская пчела.

Случилось обратное.

Спустя столетие после открытия Америки сюда были завезены из Европы первые семьи вересковой пчелы медоносной, которая быстро освоилась на новом континенте, почти полностью вытеснив из культурного пчеловодства мелипону.

И в Австралии, как свидетельствует Дарвин, местные виды пчел оказались вытесненными в культурном пчеловодстве завезенной сюда европейской пчелой.

Итак, даже еще не осознав, не представляя себе в полном объеме всего значения пчелы, разные народы, живущие на разных континентах, в разные эпохи, независимо друг от друга увидели и отобрали, приспособив к своим целям, это насекомое.

Но вот странное обстоятельство, на которое давно обратили внимание натуралисты: все растения и животные, более или менее давно одомашненные и прирученные человеком, очень резко изменились под его воздействием; пчелы же остаются как будто неизменными.

Сорта и породы возделываемых и разводимых людьми растений и животных теперь несравненно разнообразнее, а различия между ними много шире, чем различия форм, которые в естественном состоянии считаются отдельными видами и даже отдельными родами.

Достаточно вспомнить лошадей, овец, собак или кур, голубей, канареек с их поразительными породными особенностями, в которых с такой живописной наглядностью отражена почти безграничная изменчивость домашней живности.

А ведь певчие канарейки, например, разводятся, как известно, совсем не так давно. Да и на голубей люди впервые обратили внимание спустя много времени после того, как безвестный художник из Паучьей пещеры изобразил сцену охоты на пчел.

Почему же и сегодня еще существуют только природные, географические разновидности медоносной пчелы, но нет ни одной, созданной искусственным отбором культурной породы?

Почему медоносные пчелы составляют почти единственное и наиболее четкое исключение в массе коренным образом измененных человеческой деятельностью растительных и животных видов?

Не без оснований утверждают многие биологи, что пчела находится пока только в полудомашнем состоянии, что века пчеловодной практики мало сказались на ней.

Пчелы, слетевшие с пасеки, прекрасно уживаются на воле, нисколько не страдая от того, что они ушли из-под опеки человека.

В то же время, если сегодня в дремучем лесу выкурить из дупла векового дерева живущий здесь рой и переселить его на пасеку, то окажется, что ни в строении тела пчел, ни в важнейших чертах внутреннего жизненного уклада семьи даже и весьма наблюдательный пчеловод не обнаружит каких-нибудь существенных отличий от ульевых пчел.

Отличия эти оказываются заметными, пожалуй, лишь в одном: в отношении диких пчел к человеку. Открытые недавно на Урале, в Бисертском и Шалинском районах Свердловской области, горнотаежные пчелы отличаются, как сообщают пчеловоды, весьма злым нравом.

Если даже вылетевший из обжитого пчелами дупла векового дерева рой таких лесных дикарей удастся заманить в «вешанку» — колоду, привязанную к стволу, то это еще только полдела: снять вешанку не так-то просто. Овладеть поселившимся в колоде роем может лишь достаточно находчивый охотник.

— Кто оплошает, того пчелы запросто ссаживают с дерева, — посмеиваются бывалые пасечники.

Да и взятые рои тоже нельзя считать верной добычей: если сразу перегнать пчел в современный рамочный улей, толку не будет. Считается, что их полезно сначала год-другой продержать в колодах. Эти пчелы весьма нетерпимо относятся к попыткам пасечника вмешиваться в жизнь гнезда и в ответ на такие попытки нередко покидают улей и слетают «к себе», то-есть в тайгу.

Во всех остальных чертах дикие пчелы мало отличаются от одомашненных, которые издавна находились под опекой пасечников и уже в течение многих поколений обитают в рамочных ульях, на сотах, отстроенных из фабричной вошины. А ведь почти все культурные растения и животные настолько сильно перестроены естественным отбором, что очень трудно, а порой и невозможно опознать их диких предков.

Чарлз Дарвин, признавая, что пчела есть «наименее изменчивое из всех домашних животных», объяснял это тем, что она, даже обитая на пасеке, «питается самостоятельно и в большинстве отношений ведет естественный образ жизни».

Очень поучительно будет разобраться в том, что представляет собою этот естественный образ жизни пчел, и, приглядевшись к нему внимательнее, обнаружить те его особенности, которые, сделав пчелу наименее изменчивым из всех домашних животных, дали возможность человеку из десятилетия в десятилетие все быстрее и быстрее расселять пчел в нынешнем их полудомашнем состоянии во всех пяти частях света, во всех странах и областях, от субарктики до тропиков.

Мировое первенство по количеству пчел издавна и прочно держит наша родина.

В центральной лесной и лесостепной полосе Советского Союза распространены и разводятся темные лесные пчелы, на юго-западе — украинские, степные, на юге — всесветно прославленные породы древних кавказских долинных и горных пчел — желтых, серых...

Все это — «географические расы», естественные породы вида медоносной пчелы.

Они различаются не только размерами и окраской, но и некоторыми заметными особенностями строения тела и поведения.

Кавказские пчелы, к примеру, «добрее» лесных пчел. Впрочем, мы вправе считать, что относительно более мирные повадки кавказских пчел, одомашнение которых начато, видимо, много раньше, есть признак, созданный воспитанием и искусственным отбором человека.

Природные же различия между породами воспитаны различием естественных условий и имеют определенно приспособительный характер. В северных областях, где периоды медосбора короче и цветы богаче нектаром, хоботки у пчел короче. В этих же северных

областях годовые температурные колебания резче, и зрелый мед в ячейках запечатывается более сложным способом, чем на юге. Северные пчелы, запечатывая мед, оставляют под крышечкой свободным небольшое пространство, и изменение объема меда под воздействием меняющихся температур не разрушает крышечку...

Но не будем забегать вперед: нам надо сначала заглянуть хотя бы на небольшую пасеку.

В стороне от жилья и колхозных служб, на поляне, обсаженной ивой, кленом, липой, рядами расставлены десятки белых, синих, желтых стандартных ульев. Некоторые из них — под навесом, на весах: по их показаниям контролируется ход медосбора. Посреди поляны на невысокой подставке — бочонок, от которого по извилистому желобку, проточенному в покато́й доске, сбегает непрсыхающий ручеек пчелиного водопоя.

Прогретый жаркими лучами летнего солнца воздух насыщен приторным, хмельным запахом меда, цветов, воска.

Полдень звенит, тысячами струн отмечая воздушный путь пчел, жужжащих в полете.

Человек в широкополой шляпе, обшитой спускающейся на плечи и скрывающей лицо густой темной защитной сеткой, проверяет номер на стенке очередного улья и, подымив дымарем в леток, снимает крышку. Он сбрасывает лежащую под крышкой подушку, приподнимает холщовый потолок пчелиного жилья и направляет в раскрываемое гнездо пухлую струю клубящегося дыма, от которого тысяч сорок-пятьдесят живущих здесь пчел бросаются к сотам и припадают к медовым ячейкам. Можно думать, что этот инстинкт издавна закреплен у пчел. Почувяв дымный запах лесного пожара, обитатели дупла заправлялись медом для бегства из опасного района.

Пока пчелы пьют мед, пасечник быстро, но не торопясь, один за другим извлекает из улья и осматривает соты в легких деревянных рамках. Заглядывая

в ячейки, пчеловод читает в них, как в открытой книге. По тонким приметам и подробностям определяет он состояние пчелиной семьи и угадывает ее потребности.

Знание законов пчелиной жизни подсказывает ему меры, направленные к тому, чтобы десятки неутомимых и своенравных насекомых каждой семьи выполняли его волю, и не только усерднее строили восковые соты, заливая их медом, но и вылетали из улья не куда попало, а по маршруту и путевке агронома.



ПЧЕЛА И ЕЕ ОРУДИЯ

Беглый обзор анатомического строения пчелы.—Чем молодая пчела отличается от старой. — Два вида пчелиных глаз. — Рот, хоботок и язычок с ложечкой. — Усики. — Летные свойства и особенности крыльев и тела. — Орудийный характер органов.— Медовый зобик и второй рот пчелы.

На одного советского человека приходится многим больше тысячи медоносных пчел. В самом деле: р. Советском Союзе еще в 1940 году было зарегистрировано до десяти миллионов пчелиных семей, каждая, по крайней мере, из двух, трех и больше десятков тысяч насекомых. Удивительным могло бы поэтому показаться не то, что все хорошо знают пчелу, а скорее то, как редко попадаетея она многим на глаза.

Впрочем, здесь требуется напомнить, что большинство людей видит только так называемую рабочую пчелу, а еще точнее — только взрослых рабочих пчел, которые, разлетаясь в степных местах иногда за четырьмя километрами от гнезда, а при определенных условиях и значительно дальше, пробираются в самые укромные уголки, где цветет хоть какое-нибудь медоносное растение.

Гораздо реже непосвященному удастся видеть вне пасеки пчелиных самцов — трутней.

Еще реже и совсем немногим удавалось лицезреть

пчелиную самку — матку. Наиболее долговечная из членов пчелиной семьи, она за весь год иногда лишь трижды — и то обычно на считанные минуты — покидает гнездо: в первый раз для учебного, ориентировочного вылета, для ознакомления с местностью, второй раз — при брачном полете и в последний раз — с роем, когда часть семьи переселяется.

Что касается молодых пчел, то их, как правило, видят одни лишь пасечники.

Впрочем, молодая, только что появившаяся на свет рабочая пчела по внешности мало отличается от старой. Пчела не бывает «маленькой», «растущей». Она рождается сразу взрослой, сформированной. Молодость ее проявляется лишь в том, что она еще не отличается из гнезда; свидетельство ее возмужалости — первый вылет.

Матка и трутни настолько отличаются от рабочей пчелы, что их придется рассмотреть особо. Сейчас речь пойдет только о рабочей пчеле.

Пчела имеет примерно двенадцать-четырнадцать миллиметров в длину, пять-шесть миллиметров в высоту. Вес ее — около одной десятой грамма. Это вес натошак. В пчеле, нагруженной пищей, бывает до полутора десятых грамма.

Пчеле приходится иной раз поднимать в воздух еще большие тяжести: вылетая из улья, с трупом трутня, она несет почти две десятые грамма, то-есть, вдвое больше, чем весит сама.

Химический анализ высушенного тела пчелы обнаружил в нем около двадцати элементов, включая такие, как алюминий, фтор, но больше всего углерода, азота и кислорода в сложных серных и фосфорных соединениях.

Маленькая, хрупкая в своем тонком пружинящем панцире из хитина, пчела заслуживает внимания не только как летательный аппарат, но одновременно и как химическая лаборатория. Более или менее водянистый нектар, высосанный из цветков, уже в теле летящей пчелы начинает изменяться в медовый полуфабрикат, который в улье будет доведен до состояния меда.

Мука пыльцы, собранной с тычинок растений, слегка сдобривается медом и становится химически отличным от пыльцы тестом обножки, которая в гнезде будет превращена в пчелиный «хлеб» — пергу.

В «Стране Муравии» А. Твардовского хозяйка, угощая Никиту Моргунка,

...подает
С пчелиным «хлебом» пополам
В помятых сотах мед...

Перга — важнейшая составная часть корма взрослых насекомых и личинок.

Темная голова, оснащенная парой жгутообразных двенадцатичлениковых усиков и сидящая на белом тяжёлом шее (его видели только те, кто вблизи наблюдал, как пчела наклоняет голову), темная грудь с двумя парами прозрачных крыльев и тремя не похожими одна на другую парами ножек, постоянно подвижное брюшко — вот, собственно, и вся пчела при первом взгляде на нее.

При таком беглом и общем обзоре она ничем не примечательна.

Но ее стоит рассмотреть под увеличительным стеклом.

Треугольная голова пчелы покрыта седой щетинкой. По бокам головы двумя выпуклыми светособирающими линзами расположены два больших черных глаза, состоящие примерно из пяти тысяч трубчатых столбиков — фасеток — каждый. Зрительные ощущения, воспринимаемые этими сложными глазами, складываются, как показали исследования, из отдельных точек, наподобие фотографий, печатаемых в книгах. Их относят к разряду тех, которые на языке специалистов носят название мозаичных, или сетчатых. На теле пчелы находятся три простых маленьких глаза.

В самый яркий солнечный день пчела выходит из темного гнезда и летит, смотря во все десять тысяч немигающих боковых фасеток и три циклопических глаза на темени.

Покрывая отдельные глаза светонепроницаемым — «слепым» — лаком и следя за поведением оперированных таким образом насекомых, удалось установить, что пчела видит только с помощью сложных глаз, а простые глаза служат лишь для повышения общей светочувствительности насекомого.

Стоит добавить, что у молодых и взрослых пчел глаза видят по-разному. Чем старше пчела, тем лучше различает она свет, тем сильнее тянется к нему.

Доказано, что на расстоянии в один миллиметр взрослая пчела различает предметы размером в восемь микронов. Из этого можно бы заключить, что острота зрения пчелы в полтора раза с лишним раз превосходит человеческую. В то же время по так называемой разрешающей способности глаза зрения у пчелы в сто раз слабее, чем у человека.

Большинство ученых, исследовавших зрение пчел, сходится пока только на том, что пчелы довольно близоруки и даже на небольшом расстоянии хорошо видят лишь движущиеся предметы. Это особенно ясно доказано было в опытах, проводившихся в темной камере с мерцающими экранами и полями разной частоты мерцания.

Способность различать цвета у пчел развита слабо, однако не настолько, чтобы пчела совсем не различалась в красках.

Если на столике, установленном неподалеку от улья, положить рядом хотя бы десяток разноцветных листов бумаги — черный, белый, красный, розовый, оранжевый, желтый, зеленый, синий, фиолетовый, голубой — и на один из листов выставить плоску со сладким сиропом, а на остальные — точно такие же плоски с чистой водой, пчелы очень скоро начнут прилетать за сиропом и будут безошибочно находить плоску со сладким кормом.

Пусть она побудет какое-то время на синем листе, чтоб пчелы запомнили цвет места, где их ждет подкормка. Если затем плоску с сиропом перенести, скажем, на желтый лист, а на синем поставить плоску с водой, пчелы долго еще будут прилетать на синий лист, даже при том условии, что порядок расположе

ния всех цветных листов на столике будет меняться и самых разнообразных комбинациях.

Когда цветное зрение пчелы было подробно исследовано по этому методу, оказалось, что красного цвета пчела совсем не воспринимает, смешивая его с темносерым, зеленый путает с синим и желтым. Длинной серией новых остроумных опытов, в том числе опытами на матерчатых и бумажных цветках, было установлено, что пчела видит белый, желтый и синий цвета, а все остальные различает лишь по степени яркости.

Но те же глаза видят и нечто скрытое от зрения человека. Только применяя фотопластинки с особой эмульсией, можем мы наблюдать мир, освещенный ультрафиолетовой частью спектра солнечных лучей. Пчелы воспринимают эту часть луча, и есть данные, позволяющие подозревать, что в темном для нас ультрафиолетовом свете пчелы способны видеть сквозь лепестки цветков, как мы видим сквозь стекло, плексиглас, целлофан.

Давно проведены опыты, в которых наряду с простым различением красок исследовалось в разных комбинациях и контрастное (синий цвет на сером фоне, серый на желтом, желтый на фиолетовом). Данными, добытыми в этих опытах, окончательно установлено, что красные цветки воспринимаются пчелами как темносерые; пурпурные, как синие; белые, как зеленые; зеленые, как желтоватые...

Клумбу красных маков, обсаженную белыми маргаритками, пчелы видят совсем не так, как люди: маки для них почти черные, маргаритки — зеленые, газон — светложелтый...

Глаза занимают верхнюю часть головы. Нижняя ее часть образована четырехчелюстным аппаратом рта (нижние две челюсти являются частью губы). Несмотря на такое количество челюстей, пчела, вопреки тому, что о ней часто говорят, практически не способна прокусывать кожуру плодов. Челюсти ее двойными клещами раскрываются в стороны. Книзу спускается длинный хоботок, который в действии выпрямляется, отгибаясь, как лезвие перочинного ножа.

Со дна глубоких цветков пчела с помощью хоботка высасывает нектар, будто полый соломинкой.

Если нектар густ, диаметр трубки, образованной ротовым устройством, увеличивается. Если в цветке мало нектара, он вылизывается «ложечкой» — кончиком гибко извивающегося, как тонкий червячок, мохнатого и, что очень неожиданно, совсем красного язычка, вся длина которого составляет почти половину длины тела.

Пчела может справиться и с сухим кормом: сахар, например, она смачивает слюной и водой, а потом всасывает раствор хоботком.

Все в целом ротовое устройство высоко совершенно. Сложные движения челюстей и хоботка с язычком позволяют пчеле в зависимости от условий лакать, слизывать или засасывать корм.

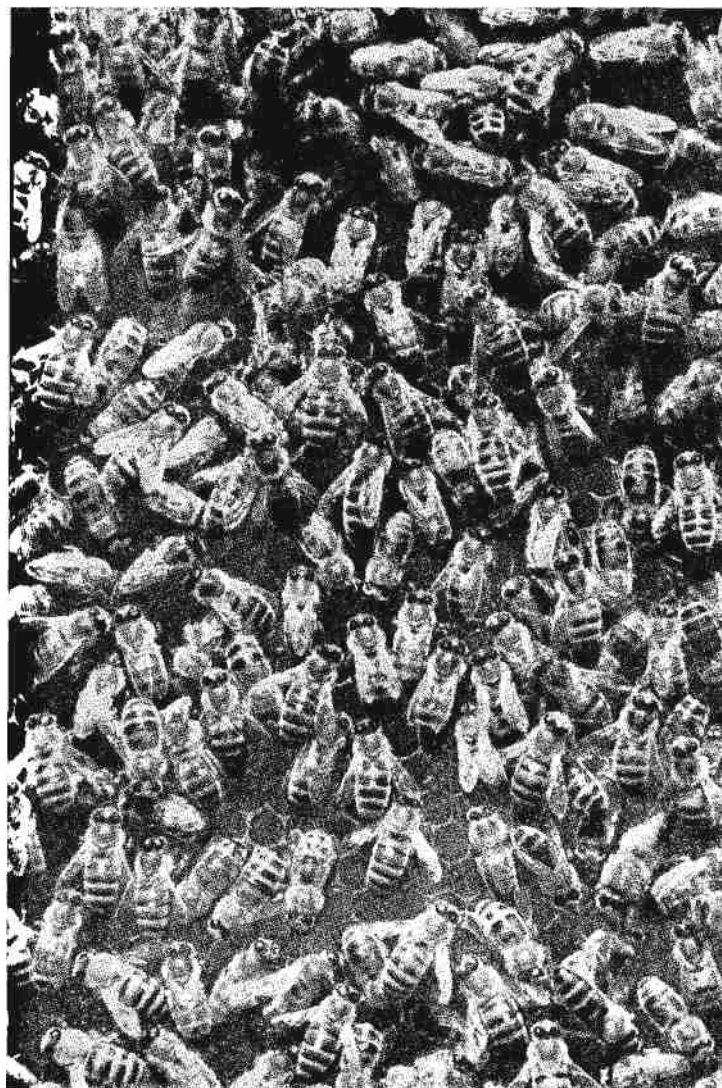
Недаром анатомы считают рот пчелы «наиболее универсальным аппаратом для приема пищи». Агрономы, однако, не скрывают того, что они больше всего недовольны в пчеле именно хоботком. Познакомившись с их соображениями по этому вопросу, мы признаем, что они правы.

Вкус развит у пчелы довольно хорошо. Сахарный сироп она сосет, очень верно разбираясь в концентрациях. Достаточно насыщенные растворы берет охотнее, чем жидкие. Кислое и соленое она различает примерно не хуже человека, но от сладкого, казалось бы, сахара отказывается. В то же время сахар, смешанный с горчайшим хинином, пчелы преспокойно берут, явно не реагируя на горечь.

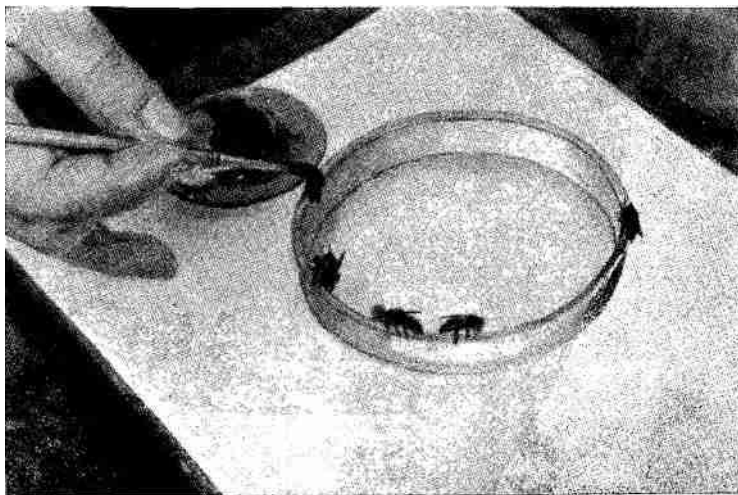
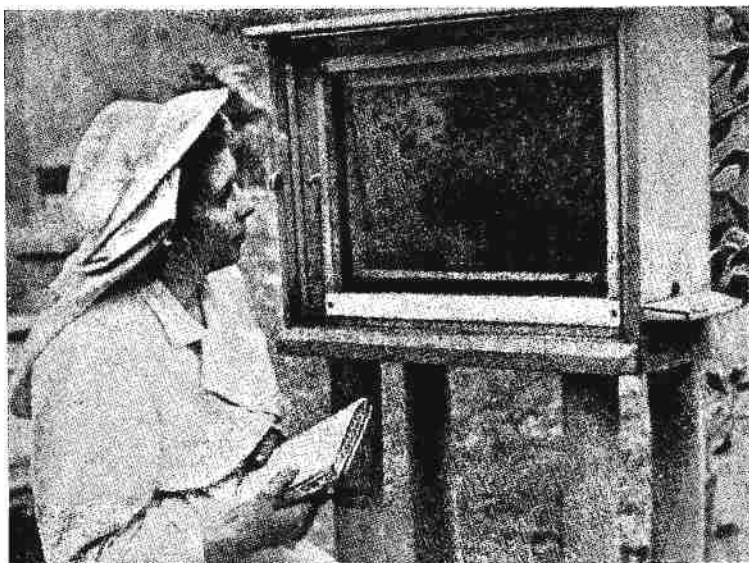
Органом вкуса у пчелы является не один только язычок: пчела, вступившая ножкой в каплю сахарного сиропа, сразу отгибает хоботок и принимается вычерпывать корм, чего она никогда не сделает, если вступит ножкой в каплю соленого, например, раствора.

Очевидно, при некоторых условиях пчела может воспринимать вкус и ножками и усиками.

Длинные членистые усики пчелы постоянно находятся в движении. Как и волоски, разбросанные по всему телу, они служат органами осязания. Те же полые усики с их шестью тысячами чувствительных пор



На заснятом участке сотов около полтора ста пчел. В сильной семье их может быть 30—50 тысяч, даже больше.



Неоценимую помощь оказали исследователям пчелиной семьи стеклянный улей и способ метки пчел.

одновременно являются как бы обонятельными антеннами.

Пчелы с остриженными усиками не находили корма по запаху.

Роль усиков как органа связи пчел с внешним миром была изучена в серии чрезвычайно кропотливых опытов. Исследованиям подверглись не только пчелы с обоими остриженными сязжками, но и с одним и, наконец, с сязжками, от которых отрезалось разное число члеников. В этих опытах выяснилось, что чем меньше члеников имеется в усиках пчелы, тем слабее ее обоняние.

Итак, для восприятия вкусовых ощущений у пчелы приспособлены и язычок, и ножки, и усики.

Что касается звуков, то до сих пор не установлено, с помощью каких органов они воспринимаются пчелами.

Часть пчеловодов считает на этом основании, что пчела глуха. Другие, наоборот, убеждены, что пчела не только слышит, но, кроме того, чутко улавливает даже легкие сотрясения предметов и колебания воздуха.

Действительно, орган слуха у пчелы не открыт. Однако если с помощью электрогенератора, установленного на определенное число колебаний, воспроизвести звук, издаваемый молодой маткой, недавно вышедшей из маточника, можно видеть, что пчелы на сотах отвечают на этот звук очень характерной реакцией: как и при звуке естественного «голоса» матки, они замирают на мгновение. Больше того: на этот звук отзываются и зрелые матки, еще не вышедшие из маточников. Звуковой сигнал, отправляемый через электрогенератор, определенно доходит до пчел.

И это еще не все.

Недавно с помощью прибора, регистрирующего коротковолновые звуковые колебания, удалось услышать невоспринимаемые вообще человеческим слухом голоса различных пчелиных семей, и беззвучное пение массы пчел, слетевшихся на кормушку с медом, и призывные сигналы пчел, толкущихся у летка улья и на при-

летней доске, и даже путевые сигналы, которые подает летящая пчела.

Начав изучение всех этих ультразвуков, производимых пчелами, исследователи пчелиной жизни вступили в область, где все еще неизвестно и где их ждут самые неожиданные открытия.

Чем подробнее изучается работа органов чувств пчелы, тем отчетливее встает перед нами причудливая картина мира, в котором живет рядом с нами это четырехкрылое создание.

Все в этом мире неожиданно смещено, все отмечено фантастическим своеобразием.

Вкус пищи здесь может познаваться лапками. Раздражения обоняния и осязания, переплетающиеся в рядом расположенных нервных клетках, сливаются, как доказывают некоторые исследователи, в одно, незнакомое человеку, ощущение. Голоса и шумы, которые доходят до нашего слуха, оказываются для пчелы беззвучными, хотя она слышит ультразвуки, лежащие за границей человеческого восприятия. Даже обычные краски неба и земли пчелы видят не такими, как люди. Само солнце светит им иначе.

И все же люди успешно исследуют этот «нечеловеческий» мир, узнают о существовании того, о чем они не знали, что они не слышат, чего не видят, чего не чувствуют сами.

«У муравьев иные глаза, чем у нас, — писал Ф. Энгельс, — они видят химические (?) световые лучи..., но мы в познании этих невидимых для нас лучей ушли значительно дальше, чем муравьи, и уже тот, факт, что мы можем доказать, что муравьи видят вещи, которые для нас невидимы, и что доказательство этого основывается на одних только восприятиях и а-ш е г о глаза, показывает, что специальное устройство человеческого глаза не является абсолютной границей для человеческого познания».

Мы знаем уже, что и специальное устройство человеческого уха тоже не является абсолютной границей для человеческого познания.

Марксистская философия давно доказала, что, несмотря на относительное несовершенство органов чувств человека, свидетельства их вполне достоверны и что, опираясь на них, люди могут уверенно двигаться вперед по пути познания. Диалектический материализм неустанно разоблачает одно за другим все ухищрения идеалистов, отстаивающих непознаваемость объективного мира.

«Наши знания о законах природы, проверенные опытом, практикой, являются достоверными знаниями, имеющими значение объективных истин», — учил И. В. Сталин.

«Исторически условны пределы приближения наших знаний к объективной, абсолютной истине, но без условно существование этой истины, безусловно то, что мы приближаемся к ней», — писал В. И. Ленин.

Ф. Энгельс указывал, что «мы можем доказать правильность нашего понимания данного явления природы тем, что мы сами его производим, вызываем его из его условий, заставляем его к тому же служить нашим целям».

К. Маркс в своих работах неоднократно подчеркивал, что ученый, мысленно воспроизводя действительность, вскрывает ее свойства и законы, благодаря чему человек получает возможность изменять ее в соответствии со своими нуждами, причем человек в практике доказывает «истинность, т. е. действительность, мощь, посюсторонность своего мышления».

Для изучения вещей, для проникновения в сущность явлений, для раскрытия природы процессов и их движущих сил необходима деятельность мышления, которое, опираясь на показания чувств, под неусыпным контролем практики оказывается дальновидным, чутким и острым орудием познания.

В процессе познания умение воспроизводить явление природы, вызывать его из его условий было и остается одним из самых могучих и доказательных средств установления правильности знаний человека, проверки истинности его представлений о сущности предметов и явлений.

Вот почему мы имеем все основания вполне достоверными считать добытые исследованием знания, проливающие свет на законы, действующие в причудливом, на первый взгляд, мире пчел.

Но природа никогда сама не раскрывает своих тайн.

Раскрытие закономерностей живой природы часто требует огромных жертв труда, терпения, настойчивости. Высокие подвиги ума, подлинные победы воли, рожденной благородным устремлением к точному знанию, живут в тысячах правильно поставленных экспериментов ученых, в тысячах успешно завершённых поисков исследователей. История науки знает множество опытов, поразительных по тонкости замысла и технике исполнения, строгих и отточенных мыслью, прекрасных и воодушевляющих, как истинные творения гениев. Вспомним хотя бы опыты К. А. Тимирязева, в которых изучалось значение разных частей спектра для процессов ассимиляции, протекающих в хлорофилле зеленого растения. Вспомним опыты физика П. Н. Лебедева, взвесившего силу давления, производимого солнечным лучом. Вспомним опыты И. П. Павлова, который по числу капель желудочного сока, вытекающего из трубки, введенной во внутренние органы подопытного животного, регистрировал самые тонкие изменения состояния его нервной системы.

Эти подвиги ума, эти победы воли требуются не только в тех исследованиях, результаты которых озаряют светом целые обширные области фактов и явлений. Они необходимы и при решении маленьких, частных вопросов, выяснение которых представляет будни науки. Немало таких опытов пришлось проделывать исследователям, например, и при изучении летной деятельности пчел, при анализе различных устройств их летательного аппарата.

Что дает пчеле возможность летать?

Грудь ее, по размерам значительно уступающая горошине, сверху и снизу охвачена хитиновыми полукольцами, которые покрывают сплетение мышц, приводящих в движение шесть ножек и четыре крыла.

Эти четыре крыла способны нести пчелу по воздуху со скоростью до шестидесяти пяти километров в час,

то-есть свыше километра в минуту. С полной нагрузкой пчела летит медленнее, пролетая километр минуты за три.

Скорость холостого полета и полета с грузом удалось определить довольно просто. На измеренных расстояниях — в сто, в пятьсот, в тысячу метров от улья были расставлены кормушки, к которым в течение нескольких дней летали меченые индивидуальными знаками пчелы. Время вылета каждой из улья и прилета на кормушку, а затем время отлета с кормушки и возвращения в улей устанавливалось по хорошо сверенным секундомерам.

Наблюдателям оставалось засекать время и вычислять скорости.

Прозрачные и отливающие перламутром перепончатые крылья пчелы расчерчены вдоль и вкось креплениями полых жилок. Это — каркас крыла. В спокойном состоянии крылья лежат от груди к брюшку в два слоя, параллельно продольной оси тела.

В полете пчелиное крыло делает за минуту больше двадцати пяти тысяч взмахов, за секунду — четыреста сорок.

При этом сами крылья пчелы полностью лишены мускулов. Закрепленные основаниями между спинным и брюшным полукольцами груди, крылья поднимаются и опускаются краями грудных полукольцев, которые образуют здесь сильный рычаг.

Полукольца же приводятся в движение двумя группами мускулов: одних, расположенных вдоль груди, и других — косых, причем и те и другие крайне бедны нервами, сеть которых обычно в каждом органе бывает тем гуще, чем интенсивнее действует данный орган.

Непонятно было, как же в таком случае при бедности мускулов нервами осуществляется столь быстрая работа крыльев. Ведь нигде в живой природе никто не открывал еще нервномускульных устройств, которые могли бы действовать со скоростью, приближающейся к той, какая наблюдается в сокращающихся мускулах насекомого.

Загадку объяснили скрупулезные анатомические исследования, показавшие, что сокращение продольных мышц груди вызывает растяжение сопряженных с ними косых, и наоборот — сокращение косых растягивает продольные. Функции нервов сводятся здесь только к поддержанию мускулов в деятельном состоянии.

Чтобы разложить работу крыльев на отдельные движения, пришлось применить скоростную киносъемку «лупой времени» — аппаратом, производящим тысячу и больше снимков в секунду.

Когда заснятые такой «лупой» фотографии демонстрируются затем с обычной для кино скоростью — двадцать четыре кадра в секунду, движение воспроизводится замедленным во много десятков раз. Это и дало возможность увидеть на экране важные подробности техники полета.

Анализ снимков показал, что пчела, готовясь к летному старту, подвигает крылья вперед, связывает при этом передние и задние крылья в два треугольных воздушных весла, которые поднимаются почти по прямому углом к груди.

Скоростная съемка помогла увидеть, как расправленные крылья сразу начинают двигаться, описывая почти полный круг, едва не смыкаясь над спиной и опускаясь вниз, насколько это возможно, чтобы не удариться о ножки.

Изучение движений крыльев сделало понятным, почему пчела, как вертолет, с места поднимается в воздух.

Пчеле, работающей на цветках, такая способность совершенно необходима.

Зоологи-анатомы подробно описали и проанализировали механизм действия крыльев, мускульного двигателя и важных деталей той оснастки, которая обеспечивает маневренность летящей пчеле, способной на редкость быстро и круто менять силу и направление полета. Однако множество существенных подробностей остается все еще не выясненным и ждет исследования. Немало интересного расскажут эти исследования не только биологам, но, может быть, и специалистам по аэродинамике.

Во время полета пчела, в зависимости от условий, по-разному держится в воздухе. Свои девятичленные ножки она использует для перемещения центра тяжести тела: в холостом полете задние ноги оттянуты назад, а при полете с грузом — подогнуты вперед как противовес для смещения центра тяжести.

Возвращаясь в улей, рабочая пчела на лету продолжает щеточками счищать с тела и с ножек (правой — с левой стороны, левой — справа) пыльцу, которую она на лету же спрессовывает и укладывает и особые углубления на задних ножках. Округлые комочки пыльцы (обножка) висят по бокам пчелы наподобие настоящих корзиночек, и в старых детских сказках пчела с обножкой часто изображалась заботливой хозяйкой, спешащей с рынка с двумя корзинками продуктов.

Приземляясь после полета, пчела совершает посадку на шесть точек. При ходьбе, неправильно называемой ползанием, она опирается на три точки, передвигая с каждым шагом две ножки с одной стороны тела и одну — с другой.

Сила, развиваемая пчелой при ходьбе, довольно велика: по шероховатой поверхности пчела способна тащить груз, в двадцать раз превышающий вес ее тела (лошадь, к примеру, везет обычно груз, равный ее собственному весу).

Коготки лапки, то-есть последних члеников каждой из ножек, дают возможность пчеле легко двигаться по вертикальной поверхности, например, сотов или стебля растения, а подушечки между коготками, присасываясь к гладкой поверхности, позволяют быстро ходить даже по отвесно стоящему шлифованному стеклу или по потолку — вверх ногами.

Строение ножек у разных форм насекомых отличается, как известно, исключительно большим разнообразием. Здесь можно видеть множество интереснейших ходильных и бегательных устройств, приспособленных для применения на горизонтальной плоскости, на наклонных и вертикальных поверхностях, а также для хождения и бега вверх ногами. Немало имеется и ног, так сказать, специального назначения. Назовем адесь

прицепные ноги паразитов, прыгательные задние ноги некоторых прямокрылых и блошек, передние прыгательные ноги некоторых видов тлей, плавательные ноги водяных клопов и вертячек, поплавок и рулящие ноги скользящих по поверхности воды клопов-водомерок, опорные и гребные ноги живущих под водой, плавунцов и гладышей, хватательные ноги хищных богомолов, роющие и копательные ноги медведок...

Во всем этом ряду собирательные ноги пчел занимают особое место.

Строение каждой пары ножек, форма каждого их членика, расположение и число щетинок и волосков на них показывают, что эти органы представляют собой созданные естественной историей орудия в жизни растений и животных.

«Если слово организм, — писал К. А. Тимирязев, — включает понятие об орудии, то понятие об орудии предполагает понятие об употреблении, об отправлении, о служебном значении».

Интересно с этой точки зрения подробнее рассмотреть ножки пчелы.

Они служат ей не только для передвижения, но и для сбора корма, строительства сотов, чистки тела. На этих процессах орудийный, служебный характер их строения раскрывается особенно наглядно. Ф. Энгельс называл пчел «производящими животными с органами-орудиями». Наблюдение и показывает, что форма разных щетинок, кисточек, гребней, ушков, шилец, щипчиков, характер сочленений и профили кривизны превращают ножки в орудия если не универсального, то столь разностороннего назначения и в то же время столь совершенные, что они производят впечатление настоящих рабочих инструментов.

Установлено, например, что волоски на передних ножках служат пчеле для собирания пыльцы с передних частей тела и для чистки сложных глаз. В последнем случае они оказываются в некотором роде как бы глазами «веками» пчелы.

В первых члениках лапки передних ножек имеются довольно правильные округлые вырезы, которые, закрываясь шиповатым отростком голени, наглухо смы-

каются с ним, образуя сплошные кольцевые гребни, сквозь которые протаскиваются при чистке усики. На голени средних ножек имеется шильце — шпорка, при помощи которой сбрасывается в ячейки обножка, принесенная в улей. Между голенью и первым члеником лапки на задних ножках существуют пыльцевые щипчики, которые используются для формирования обножки.

Окаймленный крепкими и короткими волосками и щетинками участок голени и образует «корзинку», которая уже упоминалась в нашем рассказе.

Но и это еще не все: на задних лапках нетрудно рассмотреть густые щетинки. Ими молодая пчела очень ловко снимает с себя восковые пятиугольные пластинки, выделяемые железами клетками на нижней стороне брюшка.

В брюшке помещается и главный орган кровообращения — трубчатое сердце, которому не нашлось места в груди. «Кровь» — гемолимфа — пчелы (вес гемолимфы составляет до тридцати процентов веса всего тела) содержит около трех процентов сахара, а в некоторые периоды жизни насекомого и значительно больше.

Дышит пчела тоже брюшком через несколько пар имеющихся на нем просветов, называемых дыхальцами. Воздух поступает в находящиеся в голове, груди и брюшке воздушные мешки и в пронизывающие все тело трубки трахей. Эти особенности строения дают пчеле возможность сосать нектар, буквально не переводя дыхания.

Беспрерывные движения брюшком — полтора-два дыхательных сокращения в минуту — накачивают воздух в воздушные мешки.

Пчела потребляет воздух в разные времена года в разных количествах: зимой в пятнадцать раз меньше, чем летом.

Рядом с сердцем в брюшке помещается медовый зобик.

Если только есть для того хоть какая-нибудь воз-

можность, пчела жадно и безустали сосет корм, до отказа наливая им зобик, который способен, растянув брюшко, вместить до восьми десятков кубических миллиметров меда и превратить, таким образом, пчелу в настоящий воздушный нектаровоз. Однако жадность, с какой поглощается корм, на поверку оказывается вовсе не прожорливостью. Об этом говорит уже тот факт, что зобик плотно облицован изнутри хитином, который непроницаем для нектара.

Запомним эту анатомическую особенность. Как будет ясно из дальнейшего, она очень важна для понимания биологии пчелы.

На самом конце брюшка спрятано всем известное жало пчелы. Не всем известно, однако, что это орудие защиты пчелы, которое было в далеком прошлом ее яйцекладом, несет на поверхности десять острых зубрин.

В этих зубринах жала, не дающих пчеле извлечь его из тела врага, орудийный характер каждой подробности строения органов живого тела снова отчетливо проступает перед нами.

Необходимо сказать, что благодаря совершенствованию методов изучения тканей и отдельных клеток теперь стало известно бесчисленное множество орудийных приспособлений, открытых лишь на предметном столике микроскопа.

Они найдены и в деталях клеток, которыми облицованы трахеи и трахеолы, и в выстилающих тканях кишечного тракта, и в клеточных особенностях разных желез и разных участков покровов тела. Взгляд исследователя везде обнаруживает, что строение любой крупницы живого тела с необходимостью соответствует ее функции. И каждое новое открытие в этой области еще и еще раз подтверждает справедливость замечания Энгельса по поводу того, что «вся органическая природа является одним сплошным доказательством тождества или неразрывности формы и содержания. Морфологические и физиологические явления, форма и функция обуславливают взаимно друг друга».

Пчелиная семья непрерывно бодрствует. Тысячи внимательных наблюдателей изучали ее, но никому еще не удалось подметить, чтобы она когда-нибудь «спала».

Но, может быть, это не удавалось потому, что улей всегда осматривался при свете?

— Быть может, мы сами будим пчел, заглядывая к ним в гнездо днем при солнце или ночью с лампами? — спросили себя пчеловоды на одной подмосковной пасеке. — А что, если проследить за пчелами ночью и в полной темноте?

Несколько рабочих пчел из семьи, обитающей в стеклянном улье, были помечены светящимися красками.

Ночью на темной поверхности сотов можно было видеть, как шевелятся, ползают, исчезая и вновь появляясь среди невидимых в темноте пчел, светящиеся точки меток, говорящие о том, что выводы из старых наблюдений точны, что действительно днем и ночью, в ясный и дождливый час, в любой холодный и теплый день с е м ь я непрерывно находится в движении.

Поиски и сбор корма, выкормка личинок, доставка воды в улей или выпаривание влаги из нектара, строительство сотов, уборка гнезда и ячеек, вентиляция, охлаждение гнезда или его обогрев, — семье всегда что-нибудь требуется. Одни работы ведутся только днем, другие в основном ночью, третьи — круглые сутки. Многие процессы чередуются, некоторые идут одновременно. При этом все в улье делается только рабочими пчелами, за исключением кладки яиц, которая производится одной маткой. Но матка, отложив яйцо в ячейку, этим и ограничивает свою заботу о потомстве.

Рабочая пчела яиц не кладет; органы воспроизводства у нее настолько недоразвиты, что пчелу в обычных условиях можно считать существом практически бесполом.

Впрочем, свойства пола не совсем погашены в рабочих пчелах. Именно рабочие пчелы являются матерью-кормилицей новых поколений. Выделения кормовых желез пчелы (по мнению одних специалистов — это

нижнечелюстные железы, по мнению других — глоточные) представляют «молочко», которым выкармливаются личинки. Ошибочно поэтому считать одну только матку матерью пчелиных потомств. Говорится же: «Не та мать, что породила, а та, что вскормила».

Если почему-либо погибла матка, откладывавшая яйца, молодым пчелам-кормилицам вскоре некому становится отдавать свое молочко, и это так сильно воздействует на их состояние, что они приобретают способность сами откладывать яйца.

Но из яиц, которые откладывают такие пчелы очень беспорядочно (вразброс) и неаккуратно (иной раз по нескольку в одну ячейку), выводятся одни самцы-трутни. Пчел, кладущих яйца, и называют трутовками.

Превращение бесплодной пчелы в «полуплодовитую» трутовку лишний раз дает возможность убедиться в том, как перемена корма меняет свойства живого существа.

Надо, впрочем, здесь же сказать, что в биологии пчел пример трутовок в этом смысле еще не самый выразительный.

МАТКА И ЕЕ СВИТА

Чем отличается матка от рабочих пчел по внешним признакам и по поведению. — Деятельность матки и развитие пчелиной семьи. — Еще о формообразующей роли пищи. — Как выглядит в натуре охрана личинок от воздействия внешних условий. — Что происходит в обезматочившем улье.

Если самого опытного пчеловода попросить показать живую матку в гнезде, то и он не сразу найдет ее в гуще рабочих пчел, копошащихся на сотах.

Рабочих пчел — десятки тысяч, а матка одна. Увидеть ее поэтому не просто. Зато опознается она с первого взгляда: матка в полтора-два раза крупнее рабочей пчелы. И более округлая голова с шире расставленными и значительно большими, чем у рабочих пчел, боковыми фасетчатыми глазами, и сдвинутое на лоб троеточие простых глаз, и некоторые, не сразу заметные, особенности строения двенадцатичленико-

вых усиков, и отсутствие восковых желез, и ножки, лишенные приспособлений для сбора пыльцы, и яйцеклад — кривое четырехзубчатое жало, которое весьма пугливая вообще матка избегает пускать в ход против внешних врагов, — все это отличает ее от рабочей пчелы. Далеко за концы сложенных и сравнительно слабых крыльев выдается продолговатое, слегка заостренное брюшко матки, в которое запряты два яичника, каждый примерно из ста-двухсот яйцевых трубочек.

Иногда уже через пятьдесят-шестьдесят часов после рождения молодая матка, вышедшая из просторной желудеобразной ячейки, свисающей с нижней грани сотов или прилепившейся на их плоскости, совершает ориентировочный облет, во время которого знакомится с местоположением улья и окружающей местностью.

Через несколько дней она отправляется в брачный полет и вскоре после оплодотворения приступает к яйцекладке.

В здоровой семье матка откладывает яйца (пчеловоды говорят: червит) каждый день, начиная с конца зимы и до осени. Сначала суточная кладка исчисляется десятками яиц, позже — сотнями. В разгар яйцекладки общий вес полутора тысяч яиц, откладываемых маткой за сутки, равен ее собственному весу. По этому можно судить, как интенсивно идет в ней обмен веществ. Всего за сезон матка сносит тысяч полтора-двадести яиц. Они весят в сто с лишним раз больше ее тела.

Подсчитано, что курица, например, сравнялась бы с пчелиной маткой в относительном весе снесенных ею яиц, если бы могла круглый год ежедневно откладывать по два десятка яиц, то-есть примерно по яйцу в час.

День и ночь ходит матка по сотам в поисках пустых и исправных ячеек, в которые она то и дело вставляет голову, как бы для детального осмотра. Остановившись, матка подтягивает брюшко вперед и продвигает его в глубь намеченной ячейки, чуть-чуть поворачиваясь по ходу часовой стрелки, будто ввинчиваясь в соты.

Только после этого откладывается в ячейку яйцо, прикрепляемое, вернее — устанавливаемое, на дно яйцекладом.

Пчелы, постоянно окружающие матку во время ее блужданий по сотам, образуют вокруг нее кольцо свиты (так оно называется еще с тех пор, когда матку считали царицей). Среди пчел свиты, обычно обращенных головой к матке, можно видеть и молодых, недавно рожденных, которые бережно ощупывают матку усиками, как бы знакомясь с ее запахом. Но они скоро уходят, уступая место другим. Кормилицы же остаются в свите подольше.

Плодовитость матки во многом зависит от особенностей семьи, в которой она развивалась, выращивалась, а также от того, много ли кормилиц выкармливали личинку. Чем лучше выкармливалась личинка, тем больше яйцевых трубок разовьется в теле матки, тем больше яиц сможет она откладывать.

Но реальная яйценоскость матки не окончательно предreshается условиями ее воспитания, ее выкармливания.

Количество яиц, откладываемых ею, определенно зависит также от того, сколько кормилиц ее окружает в период червления.

Когда в семье достаточно кормилиц и пищи для них, матку кормят обильно, и она откладывает много яиц. Если же кормилиц в семье почему-либо мало или запасы корма недостаточны, снижается и яйценоскость матки.

Таким образом, в нормальных условиях матка кладет обычно столько яиц, сколько семья может выкармливать пчел.

Однако яйценоскость матки может определяться не только составом свиты и запасами корма.

Советские пчеловоды тщательно прохронометрировали в стеклянном улье рабочий день матки.

Секунда за секундой наблюдалось ее поведение, сантиметр за сантиметром измерялись отрезки пути, пройденного ею на сотах.

Многодневные наблюдения показали: на сотах с пустыми ячейками матка проделывает для откладки

одного яйца в среднем один сантиметр пути; откладка яйца занимает в среднем полминуты. Отложив десятка три яиц, матка отдыхает и принимает пищу от пчел свиты. Расход времени на отдых, в пересчете на одно яйцо, составляет около шести секунд. Всего на кладку одного яйца, на дорогу и на отдых тратится немногим больше сорока секунд.

Так как в сутках двадцать четыре часа, матке, которая за это время почти сто раз успевает принять пищу, в сущности, просто не остается времени, чтобы отложить больше двух тысяч яиц.

Эти величины выведены, разумеется, как средние. В особо хороших семьях рекордно плодовитые матки при благоприятных условиях могут отложить за сутки три тысячи яиц и больше.

Начиная червить, матка откладывает яйца подряд, двигаясь по спирали то на одной, то на другой стороне сотов и постепенно увеличивая радиус засева.

На правильно засеянных сотах часть, занятая расплодом, по форме более или менее приближается к кругу. Он выписывается по ходу часовой стрелки теми еле заметными поворотами тела, о которых только что говорилось. Благодаря концентрированному, «кучному» засеву экономится время червящей матки. А благодаря тому, что засев ведется, как правило, с двух сторон сотов, для пчелиной семьи существенно облегчается утепление ячеек с детвой.

Но по мере того как соты заполняются яйцами, развивающимися из них личинками и куколками, а также заливаются медом и забиваются пергой, которые доставлены в улей взрослыми рабочими пчелами, матке приходится все больше и больше времени тратить на поиски свободных ячеек. Их с каждым днем остается меньше, и путь для откладки каждого следующего яйца становится поэтому длиннее.

Матка просто уже из-за одной только тесноты не успевает отложить даже тысячи, потом даже восьмисот, а потом и того меньше яиц в день.

А чем меньше яиц откладывает матка, тем многочисленнее становится окружающая ее свита и тем реже подкармливают ее кормилицы.

Все эти обстоятельства и надо учитывать при объяснении долго казавшейся таинственной способности матки откладывать много яиц весной, вплоть до главного взятка, к началу которого семья разрастается, накапливая летных пчел, и, наоборот, сокращать яйцекладку во время главного взятка.

Здесь действуют, конечно, и другие причины, связанные с состоянием всей семьи, с ее «ответами» на условия внешней среды. Все они, вместе взятые, находят выражение, между прочим, и в тесноте, возникающей в гнезде во время богатого взятка.

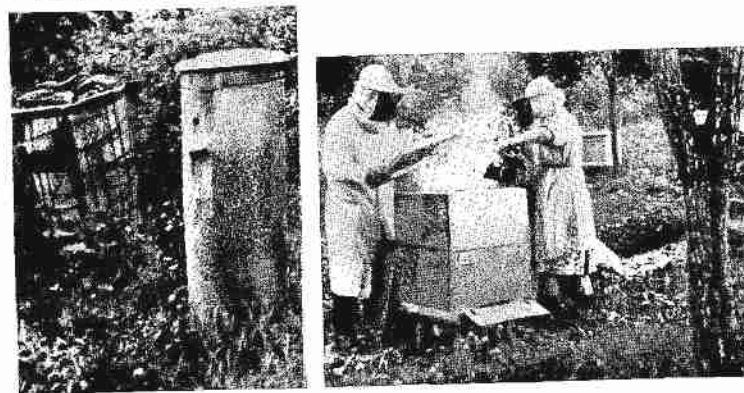
Естественно поэтому, что с весны численность семьи благодаря массовому выходу молодой пчелы все время увеличивается, а затем в связи с сокращением яйцекладки начинает уменьшаться.

Из откладываемых маткой в обычные ячейки пчелиных яиц выводятся рабочие пчелы. Трутни выводятся из яиц, откладываемых маткой (как правило, с весны) в ячейки, несколько большие по размеру. Зарегистрировано немало отклонений от этой нормы, но все такие исключения в основном только подтверждают общее правило.

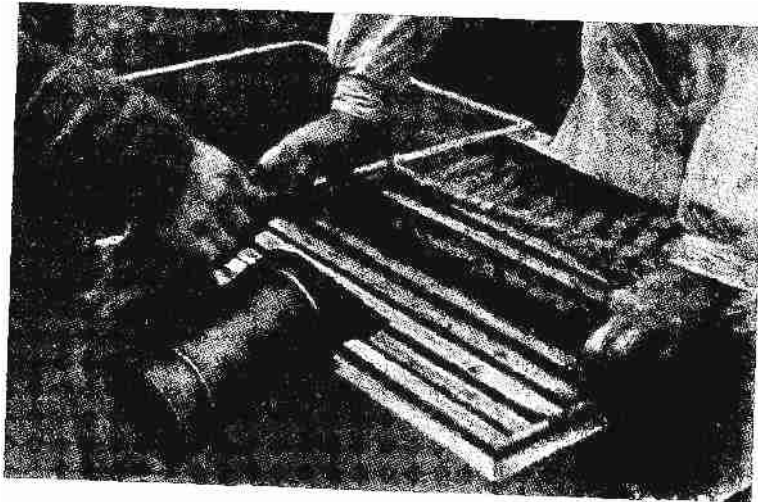
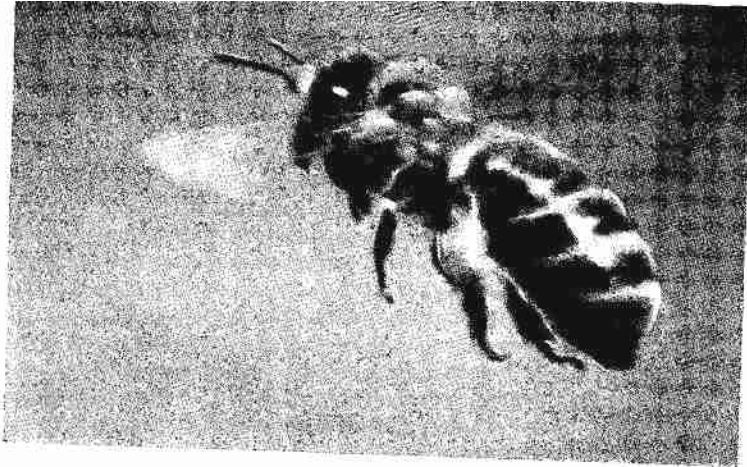
Сама матка выводится из яйца, отложенного в особой формы просторную ячейку — мисочку — основание маточника, на который пчелы расходуют воска раз в сто с лишним больше, чем на обычную пчелиную ячейку.

Но если семья осталась по какой-либо причине без матки, рабочие пчелы могут превратить в маточник любую ячейку с яйцом или достаточно молодой пчелиной личинкой.

В обычной ячейке из этого яйца вышла бы рабочая пчела — одна из десятков тысяч бесплодных тружениц улья. С момента выхода из ячейки и до последнего удара сердца в брюшке она провела бы всю свою шестинедельную (летом) жизнь в безустанной трудо-



В старину пчел водили в колодах. Рамочные ульи современной пасеки открыли большие возможности для управления жизнью пчел.



В представлении большинства людей пчела — существо «воздушное». Ни самом же деле большую часть жизни она проводит в гнезде.

подобной деятельности в улье на сотах и под открытым небом в полете и на цветках.

Здесь, в ячейке, (превращенной пчелами в маточник, пчеле, которая выйдет из того же яйца, уготована полная перемена судьбы.

Вместо меда с пергой, которые примерно с четвертого дня жизни составляют корм пчелиной личинки в обычных ячейках, маточная личинка все время получает от кормилиц то острое, с кисловатым привкусом молочко, которым в первые три дня жизни кормятся все личинки без исключения.

Тщательные анализы, проводившиеся многочисленными исследователями (один из них проанализировал молочко, собранное из десяти тысяч маточников), показали, что личинка матки получает в корме больше жиров и белков и меньше сахара по сравнению с личинкой рабочих пчел.

Есть, конечно, и другие различия в этом корме, изучение которого, в сущности, только начато. Недавно в маточном корме обнаружено большое количество пантатеновой кислоты и других витаминов, которых, однако, не находят в корме взрослых личинок рабочих пчел.

Глубочайшие изменения производит с личинкой эта особая пища.

Ведь матка отличается от рабочих пчел не только внешне, но еще больше по роду деятельности. Она не посещает ни одного цветка, не собирает ни миллиграмма нектара, ни пылинки цветня. Способная прожить три-четыре года и даже пять лет — чуть ли не в пятьдесят раз дольше, чем рабочая пчела летних поколений, почти безвыходно (точнее сказать, безвылетно) проводит она жизнь в вечных сумерках улья, где день и ночь, весной и летом бродит по сотам, откладывая яйца.

Имеется уже немало доказательств тому, что превращение рядовой личинки в матку произведено в основном переменной корма.

Когда пчелиная семья почему-либо вынуждена вывести себе матку не из молодой личинки, а из личинки более взрослой, которой вскоре предстояло бы

перейти полностью на «общую» пищу — смесь меда с пергой, такие матки оказываются уже неполноценными. Как бы обильно ни кормили личинок, матки все же рождаются мелковатыми и почти не отличаются по размеру от рабочих пчел. Следует также отметить, что они недолговечны.

Среди них встречаются даже матки с меньшим количеством яйцевых трубочек в яичниках, с восковыми зеркальцами, с корзиночками для обножки на задних ножках, как у рабочей пчелы.

Эти промежуточные формы — рабочих пчел с признаками матки и маток с признаками рабочей пчелы — удается теперь получать и в опытах.

Если перенести в несколько маточников личинки рабочих пчел разного возраста — от шести до девяти часов после выхода из яйца — и, наоборот, если несколько маточных личинок перенести таким же образом в нормальные пчелиные ячейки, можно при достаточной сноровке получить две серии взаимопереходных типов от полноценной матки до обычной рабочей пчелы.

Именно поэтому из личинки рабочей особи вырастает пчела, которая способна при определенных условиях превратиться в яйцекладущую трутовку, а личинка маточная, попробовавшая пчелиного, корма, может вырасти в матку, которая по ряду признаков похожа на рабочую пчелу.

Итак, у медоносных пчел из яиц, отложенных маткой в одинаковые ячейки, вылупляются личинки, которые соответственно получаемому корму и уходу вырастают или бесплодными рабочими пчелами, или плодовитыми самками-матками.

Но как, в таком случае, понять пример пчел мелипон?

У них пустые ячейки заправляются кормом заранее. На дно ячеек складывается грубый корм, на самый верх кладется слой пищи более нежной. На этот слой матка мелипона откладывает яйцо, после чего ячейка сразу запечатывается. Вылупившаяся под крышечкой личинка находит в ячейке корм, принимается поедать его и быстро растет. Наконец личинка доби-

рается до грубой пищи на дне ячейки, поедает и ее и затем, все под той же крышечкой, окукливается.

Получается, что никакого влияния на ход развития своего потомства пчелы мелипоны как будто оказывать не могут: все личинки выкармливаются у них, повидимому, одинаково. И однакоже в семье мелипон имеются и бесплодные рабочие пчелы и плодовитые самки-матки.

Откуда же эти разные формы? Может быть, дело все-таки не в корме, как мы решили, глядя на медоносных пчел, а в природе снесенного маткой яйца?

Так и до сих пор думают некоторые из биологов.

Между тем и природа мелипоны подтверждает формообразовательную роль корма. Исследования показали, что одинаково выкармливаемые мелипоны и рождаются одинаковыми, а дальнейшие изменения и образование разных форм происходят лишь после рождения: одни пчелы (и их большинство) начинают кормиться «просто», они живут как рабочие и остаются ими до конца своих дней; другие же (их совсем немного) получают особого состава маточный корм. Родившись, как и их сестры, бесплодными рабочими, они продолжают развиваться после выхода из ячейки и превращаются в плодовитых самок-маток.

Как убедительно еще раз доказывается этими примерами решающее для живой природы влияние усвоенной организмом пищи, влияние условий жизни! Как наглядно подтверждается здесь правильность основы основ мичуринской биологии!

Нормальная семья пчел живет, как правило, только при одной матке.

Забота рабочих пчел об единственной полноценной самке колонии проявляется ими так последовательно и настойчиво, что она бросается в глаза каждому, кто наблюдает жизнь улья.

Еще не рожденную матку, зреющую в своей восковой колыбели, пчелы окружают неотступным вниманием.

4*

Пока маточная ячейка открыта, у входа в нее, постоянно толпясь, дежурят пчелы, из которых то одна, то другая ныряют в ячейку для кормления.

Когда маточник запечатан, новые пчелы облепляют его со всех сторон своими телами. Стоит температуре чуть-чуть понизиться, как эти пчелы, быстро переминаясь с ножек на ножки, перебирая крыльями и непрерывно вздрагивая, как в ознобе, начинают обогреть собой маточник.

Молодая, только что вернувшаяся из брачного полета матка тотчас окружается пчелами. О том, как они ухаживают за маткой, кладущей яйца, уже говорилось.

Если случилась беда, и семья гибнет от голода, матка продолжает получать корм до тех пор, пока в гнезде есть хоть одна живая пчела, способная двигаться. Последняя капля меда последним движением последней пчелы, которая сама умирает от голода, отдается матке.

Всем этим пчелы наглядно и зримо демонстрируют некоторые из тех скрытых вообще процессов, которые делают наследственность устойчивой, консервативной.

Анализируя такие явления, академик Т. Д. Лысенко приводит в своих работах пример двух растений проса, одно из которых весило с корнями, стеблями и метелкой около килограмма, а второе — меньше грамма.

Эти растения выросли в резко различных условиях: первое — на очень богатой, второе — на очень тощей почве.

Один куст был тяжелее другого в тысячу раз.

Растения же, выращенные из семян, собранных с просяного великана и с просяного карлика, различались в общем незначительно. «Хотя кусты и развились резко различные, уклоненные в противоположные стороны от нормы, но те процессы, от которых в наибольшей степени зависит продолжение рода, снабжались пищей и количественно и качественно

близко к норме. Ведь размер семян у этих в тысячу раз различающихся по весу друг от друга кустов получился почти один и тот же. Далее, зародыши в этих семенах, как самая главная часть, еще меньше различались друг от друга. И, наконец, наиболее существенные части зародышей, наверное, еще в меньшей степени различались».

Все это совершенно естественно и закономерно. В здоровом организме, пишет академик Т. Д. Лысенко, невозможна «уравниловка» в снабжении различных процессов нужными элементами пищи. Наиболее важные процессы и органы наиболее строго оберегаются и от нехватки и от избытка питания.

У животных, как и у растений, здесь всемерно соблюдается и количественная и качественная н о р м а .

В жизни пчелиной семьи, в уходе за маткой тоже вполне отчетливо наблюдается это отсутствие «уравниловки».

Пчелы скармливают матке, кладущей яйца, только выделения своих молочных желез. Значит, как бы ни была разнообразна пища, собранная пчелами, она доходит до матки уже коренным образом переработанной, преобразованной в молочко.

Пчелы свиты образуют — такова их природа — как бы живой фильтр, которым семья со всех сторон окружает матку.

Если скормить пчелам подкрашенный безвредной краской мед, кормовая медо-перговая кашица, складываемая в ячейки взрослых личинок, оказывается тоже окрашенной. Молочко же и в этом случае остается чистым. Белизна его всегда безупречна и наглядно подтверждает тот факт, что через пчел-кормилиц семья профильтровывает воздействия внешних условий, так или иначе отраженных в качественных различиях собранного пчелами корма.

Сами кормилицы, питающие матку и личинок, в свою очередь тоже бдительно оберегаются природой семьи. Пчелиная семья устроена так, что пчелы-кормилицы предохранены от прямого воздействия внешних

условий, которые могли бы слишком грубо и резко сказаться на количестве и качестве корма, производимого ими для питания личинок.

Здесь надо только добавить, что для охраны маточных личинок фильтр, каким являются кормилицы, видимо, недостаточен.

Личинки, как всякий молодой организм, а эмбрион особенно, весьма податливы к воздействию условий; если помнить об этом, то неудивительным покажется, что личинкам матки предоставлена как будто возможность, проявляя присущую всему живому избирательность, отбраковывать часть неподходящей для них почему-нибудь пищи. Не потому ли маточные личинки и получают все время много корма, так много, что несъеденные остатки его всегда обнаруживаются на дне маточников после выхода маток? Правда, когда молодые созревшие матки отсиживаются в маточниках, ожидая возможности выйти, они в некоторых случаях пробуют грызть хранящийся на дне запас корма.

Кстати сказать, этот корм сухим может годами храниться не портясь.

Несколько иначе обстоит дело с наиболее молодыми личинками рабочей пчелы и трутня.

В первые три дня их жизни, на самых ранних этапах развития, пока они более всего податливы к изменениям внешних условий, которые могут дойти до них с пищей, они, как и личинка матки, содержатся под усиленной охраной, в многослойной блокаде.

С четвертого дня одно кольцо блокирующих личинку фильтров снимается и личинка рабочей пчелы начинает получать корм более грубый и более коротким путем доставленный извне.

Эти подробности очень важны для понимания биологии пчелиной семьи, ее природы, ее наследственности и отчасти также для понимания того, почему отбор человека не создал до сих пор культурной породы пчел.

Продолжение рода — самый важный процесс в жизни растительного и животного организмов, и пчелы всячески охраняют и берегут матку, пока она, выполняя свое назначение, исправно кладет яйца.

Многokrатно описаны картины суматохи и смятения, охватывающих семью после исчезновения матки.

Каждый пасечник знает, что в этих случаях пчелы начинают «встревоженно и растеряннo» ползать по прилетной доске и по наружным стенкам улья.

Внутри улья признаки тревоги еще более явственны. Здесь долго не прекращается безостановочный бег обгоняющих одна другую пчел. Через четыре-пять часов после того, как матка изъята, бег отдельных пчел сливается в настоящий поток. Сотни насекомых уже не бегут, а как бы скользят по сотам вкруговую, подгоняя себя легкими взмахами трепещущих крыльев.

Если в гнезде не осталось яиц или молодой червы, из которых может быть выведена новая матка, потеря матки способна привести к окончательной гибели такую «осиротевшую» семью.

Но если только матка исчезла, оставив в сотах яйца и молодых личинок, пчелы обезматочившей семьи, расчистив на сотах место вокруг облюбованных ячеек, быстро начинают перестраивать и вытягивать их, превращая каждую такую ячейку в просторную мисочку — основу аварийного (свищевого) маточника.

После того как первые ячейки начали перестраиваться в мисочки, волнение в семье утихает, но жизнь все же не входит в обычную колею: пока новая матка не родилась, пчелы менее усердны в сборе корма, не строят сотов и так раздражительны, что к их улью лучше без нужды не подходить.

Зато, едва матка вышла из маточника, иной раз уже и по движению у летка становится заметно, что порядок в семье восстановлен. И пчелы в улье, похоже, даже жужжат веселее...

Не просто дается пчелиной семье выведение новой, Молодой матки. И все же чужих маток, воспитанных в других семьях, пчелы принимают крайне недружелюбно, а часто и вовсе отказываются принимать. Подсадка чужой матки в семью всегда может окончиться неудачей. Считают, что пчелы отличают чужую матку по запаху, но дело, видимо, не только в этом. Применяется бесчисленное множество хитростей, имеющих целью обмануть бдительность пчел, однако ни один прием не может еще считаться вполне надежным. Пчелы, бывает, загрызают даже чужие запечатанные маточники, которые пасечник пробует подставить им в гнездо.

Все эти широко известные факты говорят о том, что пчелиная семья испытывает потребность только в своей матке.

И, как многие растения, у которых удаление верхушечной ростовой почки приводит к пробуждению и закладке новых почек в разных местах, семья пчел, потерявшая матку, закладывает обязательно несколько маточников.

Отобранные для выведения маток молодые личинки получают питание, положенное маткам. В остальном жизнь семьи течет попрежнему, без каких-нибудь заметных изменений.

Бывает и так, что матка перестает почему-либо удовлетворять семью, и пчелы сами закладывают новый маточник, в котором будет выращена новая самка на смену старой.

В свете описанных и других подобных фактов очевидной становится вся ошибочность старых взглядов, согласно которым матка, окруженная всеобщим «почитанием» пчел, является если не «царицей», то «главой колонии» или, наоборот, «службой общины».

Если уж требуется аналогия, то она может быть, пожалуй, такой: пчелиная матка—это точка роста и одновременно «узел кущения» семьи, ее ростовая и одновременно плодовая почка.

О ТРУТНЕ В ЧАСТНОСТИ И О СЕМЬЕ В ЦЕЛОМ

Специализация органов и специализация организмов. — В чем заключается материальная основа органического единства тысяч пчел, составляющих пчелиную семью. — О связях, направляющих «массовые действия» пчел одной семьи.

Ежегодный состав пчелиной семьи в нормальных условиях, по крайней мере, на девяносто девять процентов представлен рабочими пчелами.

Последний — сотый — процент населения улья составляют (если не считать единственной самки) несколько сот самцов-трутней.

Эти неуклюжие, толстые, круглоголовые существа заметно крупнее рабочих пчел.

Сильные крылья, быстро несущие в воздухе тупое тело трутня, производят в полете густой, басовитый звук. Он может показаться и деловым и грозным, но и то и другое впечатление обманчиво. Трутень вполне безобиден. Он лишен жала, а челюсти его беспомощны.

Рабочие пчелы пользуются своими челюстями в разных работах, трутень никаких работ не производит.

Он обычно проводит время в гнезде, на сотах, вылетая только в самые жаркие часы дня. В этих ориентировочных полетах трутень может забираться довольно далеко.

Вылетев, он лишь в очень редких случаях посещает прогретые солнцем венчики цветков, с которых самцы других видов пчел собирают, а в прошлом и самцы предков медоносной пчелы умели собирать нектар и пыльцу. Трутень современной пчелиной семьи не годится и для этого. Тело его для сбора пыльцы не приспособлено. Ротовой аппарат упрощен до предела. Куцый хоботок трутня годен только на то, чтобы брать пищу из открытых ячеек или принимать от пчел собранный ими корм.

Тот факт, что трутень кормится только пищей, собранной пчелами, заслуживает внимания. Здесь мы снова сталкиваемся с упомянутой уже системой фильтров, которыми окружены в семье ее воспроизводящие центры.

Как видим, однако, для взрослых трутней эти фильтры оказываются сравнительно более «редкими». Корм трутня грубее, менее переработан, чем корм матки. Трутень может вылетать из гнезда невозбранно. Получается, что даже пчелы-кормилицы бережнее охраняются природой семьи от внешних воздействий, чем трутни, предназначенные к тому, чтоб непосредственно участвовать в размножении.

В связи с этим, естественно, может возникнуть вопрос: не служат ли описанные особенности поведения и питания трутня опровержением того, что воспроизводящие пути окружены у пчел какой-то особой защитой семьи?

Все дело в том, что взрослый трутень и не нуждается в столь тщательной защите, как кормилицы, не говоря уже о матке. Изучение хода развития внутренних органов трутня показало, что самец пчел рождается с уже сформировавшимися половыми элементами. Их развитие заканчивается еще в то время, когда трутневая куколка созревает под восковой крышечкой ячейки, спрятанная в гнезде с его строго поддерживаемыми условиями. К тому моменту, когда трутень впервые покидает гнездо для вылета, неблагоприятные условия не могут уже особенно изменить сформировавшиеся в его органах полностью созревшие клетки.

В самце пчелиной семьи особенно заметна глазастая голова. В сущности говоря, вся она представляет сплошные, сливающиеся в один глаз двенадцать-шестнадцать тысяч фасет и низко посаженное циклопическое троеглазие, из-под которого спускаются длинные тринадцатичлениковые (на один членик больше, чем у рабочей пчелы) усики, несущие тридцать тысяч нервных клеток (в пять раз больше, чем усики пчелы).

И глаза и особенно развитые «обонятельные антенны» — усики — являются у трутня, в сущности, органами выслеживания матки, точно так же, как крылья — органами погони за нею.

Казалось бы, для чего трутни-самцы, живущие в одном гнезде с самкой-маткой, могут быть оснащены органами выслеживания матки, органами погони за ней? К чему ее искать? Ведь она здесь, на сотах! Но мы можем видеть, что в гнезде, на сотах, трутни проходят мимо матки, не обращая на нее никакого внимания, даже если она не совершила еще брачного полета.

Зато когда приближается час этого полета, медлительные и вялые на сотах, трутни преображаются. Они начинают двигаться быстрее и стягиваются к летку, а когда матка проскользнет к выходу, стремглав бросаются за ней. Сразу отрываясь от прилетной доски, в мгновение ока поднимаются они в воздух и гурьбой, с сильным жужжанием несутся следом.

Скорость их полета значительно превышает скорость полета рабочих пчел.

Считается, что к следующему за маткой трутневому «хвосту» пристают и трутни чужих семей, находящиеся в этот момент в воздухе.

То обстоятельство, что встреча трутня с маткой происходит обязательно в воздухе, дало биологам повод заметить, что отсутствие настоящих «заводских» пород пчел, по всей вероятности, объясняется в незначительной мере значительной трудностью и, как раньше думали, даже невозможностью применить в данном случае отбор и спаривать определенных маток и трутней.

Если пчеловодам не раз доводится замечать вылет матки и преследующих ее трутней, то видеть подробности их полета не удавалось еще, кажется, никому, хотя этот полет всегда происходит в безветренный и ясный солнечный час.

Спустя несколько минут матка, уже оплодотворенная, возвращается в улей. Она опускается на прилетную доску и иногда несколько мгновений отдыхает здесь, а иногда сразу проходит в леток и исчезает в гнезде. Вскоре начинают слетаться к улью один за другим и трутни.

Какой из трутней оплодотворил матку, неизвестно. Известно только, что именно его нет и не может быть

среди самцов, возвращающихся из брачного полета: трутень, осуществивший свое назначение, погибает. Успешный полет за маткой кончается для него смертью.

Остальные трутни могут благополучно и мирно дожить до конца лета.

Уже говорилось, что они питаются медом из открытых ячеек или принимают корм от рабочих пчел. Эта обрекающая трутней на иждивенчество анатомическая подробность приводит их к гибели.

Едва кончается цветение богатых медоносов и прекращается взятки, пчелы начинают явственно притеснять трутней, ограничивая их кормление, отчего трутни быстро слабеют.

Это случается иногда и летом, если взятки оборвались вследствие непогоды.

В один из последних летних дней беззаботное существование их кончается: старые запасы меда в сотах улья уже полностью запечатаны, а сборщицы вернулись из полета, не доставив свежего нектара, и это обстоятельство становится сигналом к многократно описанному как «мятеж работниц» и как «возмездие мирским захребетникам» поголовному изгнанию трутней из улья.

Если в пору, когда цветут деревья и злаки, изъять из гнезда какое-то количество пчел и трутней и поместить их в стеклянную банку, можно видеть, что даже вырванные из естественных условий пчелы продолжают проявлять умильную заботу о мужских питомцах семьи. Достаточно трутню протянуть хоботок к проходящей мимо пчеле, и она — в банке не хуже, чем в улье, — незамедлительно поделится с ним последней каплей корма.

Эти сентиментальные, идиллические сценки насколько не похожи на события, которые разыгрываются в той же стеклянной банке осенью.

Давно отцвели травы, пожелтела листва на деревьях, и сезонные перемены, происходящие в природе, самым прискорбным образом сказываются на характере отношений, которые связывают насекомых.

Едва пчелы помещены в стеклянную банку, они начинают набрасываться на трутней, грызут им крылья... Подхватывая тяжелого трутня всеми шестью ножками, пчела бьется со своим грузом о стекло, настойчиво пробуя вылететь к свету. Обронив выскальзывающее из ножек насекомое, она снова опускается на дно, поднимает и несет его опять, стремясь утолить свою потребность и выбросить трутня вон из банки, в которой трутень, разумеется, ничем и никак не мешает и не грозит пчелам.

Здесь, в искусственно созданных условиях простейшего опыта, эта слепая нетерпимость осенних пчел по отношению к трутням весьма наглядно оголяет автоматическую природу инстинкта, то-есть ту его сторону, которую нам еще не раз придется наблюдать в действии.

Итак, лето прошло, и пчелиные семьи начинают готовиться к зиме.

Безжалостные к безжалым трутням пчелы оттесняют самцов за черту летка, который им больше не переступить.

Живая баррикада стражи преграждает изгнанникам вход в теплый дом, и когда приходит вечер, трутни один за другим застывают на пороге дома. Холодный ночной ветер сметает их легкие тела и, кружа, уносит вместе с первыми сухими листьями — предвестниками осени.

Почему же трутней выводится в семье так много?

Может быть, потому, что при большом числе трутней повышаются шансы на оплодотворение матки в первом же брачном полете. А чем скорее матка приступит к откладке яиц, тем сильнее, в конечном счете, будет семья.

Кроме того, можно думать, что чем больше трутней сопровождает матку в полете, тем надежнее она укрыта от нападения разных воздушных пиратов. Такая охрана обходится семье не дешево, но для пчел жизненно важно сберечь матку.

Впрочем, разве растения не производят пыльцы больше, чем ее требуется для опыления цветков? При-

рода не знает скупости там, где речь идет о продлении вида.

Трутни являются не постоянными, а временными обитателями колонии. Большую часть года их, во всяком случае в условиях средней полосы Советского Союза, не бывает. О том, что трутни появляются в улье в конце весны, и о том, как они исчезают в начале осени, уже говорилось.

Из всего рассказанного о них нетрудно видеть, что в отдельности, сами по себе трутни, как и матка, как и рабочая пчела, по существу говоря, нежизнеспособны.

Непригодность отдельной пчелиной особи к самостоятельной жизни, неприспособленность ее для жизни в одиночестве стала ее видовым признаком и характерным свойством.

Пчелиная матка, пересаженная на сот, полный меда и перги, скоро погибнет, если она будет одна, если совсем не будет ульевых пчел, которые кормят, поят, чистят и согревают ее.

Трутень, чье имя стало нарицательной кличкой сытно живущих бездельников, тоже не жилец на свете без выстроенного и согретого всей колонией теплого гнезда с готовыми запасами пищи.

И даже полная сил рабочая пчела недолго проживет в одиночку: чтобы стать полноценной пищей, нектар должен быть превращен в мед, а одна пчела не делает меда. Пчела имеет отлично развитые восковые железы, но сама не построит себе ни сотов, ни даже ячейки: одна пчела не строитель. Она может как угодно обогревать себя вне гнезда, и все-таки первое же похолодание заморозит ее: одна пчела не в силах спастись от холода...

Очевидно, и анатомическое строение и физиологические свойства пчелы приспособлены только для жизни в колонии, только для того, чтобы жила семья.

Подобно любому творению естественного отбора, пчелиная семья в нормальных условиях закономерно растет и развивается, постоянно дышит и питается.

Как и все живое, она подчинена законам наследственности, изменчивости и выживаемости.

Она состоит из многих тысяч живых особей, но в то же время представляет целое — расчлененное, дискретное естественное сообщество, некий «организм организмов». В этом целом связи и соподчинение частей оформлены и регулируются так, что каждая особь в отдельности бесчисленным количеством перекрещивающихся зависимостей связана со всеми остальными членами общины.

В коллективной выкормке личинок, которая производится пчелами, физиологически подготавливается цельность всей семьи.

Основа ее органического единства представлена вечно бодрствующим гнездом с запасами сообща заготавливаемого и приготавливаемого корма, сообща выстроенными сотами, сообща поддерживаемой температурой и влажностью.

Пчеловоды-практики всегда считали семью определенной отдельностью, работали с ней как с живой хозяйственной единицей. Однако биология пчелиной семьи как единого целого — ее анатомия, физиология, генетика — изучена пока несравненно меньше, чем биология отдельной пчелы.

По этой причине сегодня еще многое неясно в том, как и благодаря чему отдельная пчела, группы отдельных пчел способны совершать именно те действия, которыми удовлетворяются ежечасно меняющиеся потребности семьи.

Каким образом, например, может рождаться и как может передаваться отдельным пчелам «приказ» усилить проветривание гнезда, в котором в этот солнечный час становится слишком жарко?

Такой «приказ» диктуется, повидимому, солнечными лучами, прогревающими улей.

Тогда почему же этот приказ солнечных лучей выполняется не всеми пчелами? Почему начинают вентилировать только одиночки?

И они ведь по-разному вентилируют: на прилётной доске не так, как у летка, у летка не так, как в гнезде.

Но этот пример является в конце концов наиболее простым.

Здесь речь идет об ответной реакции на очевидное изменение определенного условия, воздействующего на всю семью. Семья же состоит из десятков тысяч пчел, которые находятся в относительно разных состояниях и соответственно по-разному реагируют на воздействие. Одно из важных преимуществ сильной семьи, очевидно, в том и заключается, что она состоит из большого количества пчел, находящихся в разных физиологических состояниях, и благодаря этому способна более тонко, более чутко и точно реагировать на изменения внешних условий, полнее проявляя единство с условиями жизни.

Но откуда в таком случае и как передается отдельным пчелам «сообщение» о том, например, что семья осталась без матки?

В какой форме приходит «сигнал» о том, что можно вылетать на сбор пыльцы с сержек лешины, которые сегодня распустились на дальней опушке?

Как отдается «приказ» приступить к ликвидации, трупней, в изгнании которых принимают участие пчелы, сами не вылетавшие из улья и, следовательно, не имевшие возможности непосредственно узнать, что нектарники цветков иссякли?

Почему вдруг начинают пчелы — не одна, а группы пчел! — строить на сотах маточники?

Почему принимаются пчелы перестраивать готовые ячейки сотов на более крупные, которые matka через несколько дней засеет трупней яйцом?

Каждое такое действие разворачивается, конечно, под влиянием каких-то определенных побудительных факторов, вызывающих проявление разных рефлексов, инстинктов, реакций. Тому, кто повседневно на самых разнообразных примерах видит, как сотни и тысячи пчел согласованно действуют, правильно чередуя массовые операции, нельзя отмахнуться от вопроса о том, как передаются нужные сигналы, как возникают необходимые ответы, чем связаны сливающиеся в одно разрозненные действия одиночек.

Изучение биологии пчелиной семьи подсказывает ответ на эти вопросы.

Давно Известно, что пчела обладает центральной, периферической и симпатической нервными системами. Параллельно в семье пчел сосуществует объединяющая всю колонию специфическая система связей между отдельными пчелами. И эта система, воспринимая сигналы и отвечая на раздражения, направляет движения пчел, связывает их деятельность.

Нервные системы отдельных насекомых несут в ней службу только «передатчиков» и «приемников».

О первых разведанных звеньях этой «беспроволочной» нервной системы пчелиной семьи предстоит сказать подробнее дальше. Но уже и без того очевидно, что во многом построенная по образу и подобию организмов, которые отбор непрерывно совершенствует, семья пчел развила свою специфическую слаженность, согласованность всех процессов жизни.

В пчелиной семье эти процессы выглядят одушевленными и разыгрываются как бы в лицах, разрешаясь в действиях, в поведении групп и отдельных насекомых.

Стеклянный улей позволил пчеловоду увидеть в натуре пчелиную семью. Исследователь, изучающий семью пчел, получает возможность через нее, через разворачивающиеся перед его взором физиологические лицедейства заглянуть в такие тайны живого, какие, пожалуй, нигде больше не раскрываются со столь наглядной естественностью.

Сплотив многие тысячи составляющих ее пчел в расчлененное, но в то же время единое целое, семья предстает перед наблюдателем как особого рода биологическая единица, как «делимое неделимое», в котором все существует для каждого и каждое в отдельности существует для всего, в котором часть и целое представлены живым единством.





ВОСКОВАЯ ОСНОВА

Гнездо, соты, ячейка; их расположение и устройство. — Из чего выросли строительные инстинкты пчел. — И. П. Павлов о двух видах поведения пчелы. — На стройке сотов. — Как организованы в пчелином гнезде «отопление», «водоснабжение», «санитарная служба».

Если бы попробовать изобразить внутренность современного рамочного улья в увеличенных, «человеческих» масштабах, пришлось бы нарисовать запрятанное в грандиозный глухой куб поселение, опрокинутое над ровной и пустой квадратной площадью размером гектаров в двадцать, если не больше.

Площадь еле освещена скудным рассеянным светом, который, просачиваясь с одной стороны, выхватывает из темноты параллельные ряды низко нависших пятидесятиэтажных сооружений, уходящих куда-то ввысь и теряющихся во мраке. Основания — фундаменты и цоколи находятся наверху, в потолке, который представляет невидимую снизу опору всего висячего поселка.

Строения, заполняющие пространство над площадью, все воздвигнуты по одному плану и одинаковы: длинные и непомерно узкие. Улучки, разделяющие это поселение, так тесны, что по ним едва можно пройти вдвоем.

Теперь остается представить себе, что каждое строение снизу доверху, правильнее сказать — сверху донизу, открывается в обе улочки — направо и налево — тысячами ниш, ведущих в продолговатые и низкие шестигранные кельи с тончайшими стенками, которые в сооружении такого масштаба могли бы быть выполнены только из железобетона.

Что касается пчелиного поселения, то оно оборудовано внутри сооружениями из воска, который пчелы сами и производят. Эти строения, именовавшиеся в старых русских книгах храминой и представляющие, по замечанию одного писателя, соединение легкости и крепости, изящества и пользы, до сих пор восхищают инженеров и естествоиспытателей.

Тот факт, что пчелы сами выделяют воск для строительства сотов, теперь общеизвестен, так же как и то, например, что пауки выделяют паутину. Однако мало кто знает, что со времени Аристотеля, объявившего, будто воск образуется на цветах, с которых пчелы его якобы собирают, биологи в течение двадцати веков — две тысячи лет! — не могли найти разгадки его происхождения.

В естественных условиях пчелы гнездятся в дуплах деревьев, в расселинах скал, иногда в земле. На старых пасеках пчеловоды поселяли их на юге в плетеных соломенных ульях, на севере — в выдолбленных колодах. Теперь почти везде пчел держат в сборных дощатых ульях, в которые для постройки отдельных сотов ставят легкие деревянные рамки.

Но где бы ни жили пчелы, устройство их гнезда остается в общем одинаковым: сверху вниз отвесно спускаются прикрепленные к потолку соты, разделенные узкими улочками, в которых круглые сутки копошатся обитатели гнезда.

Есть определенный смысл в том, что пчела строит свои соты именно сверху вниз, а не наоборот. Прикрепляя соты к потолку заселяемой ниши, пчелы надежно облицовывают его изнутри пчелиным клеем и воском, причем заделываются и мельчайшие щели и

трещины. Благодаря этому здесь скапливается теплый, согретый в гнезде воздух. Тепло, произведенное пчелами, не пропадает, таким образом, без пользы для семьи.

Ширина разделяющих соты улочек (десять-двенадцать миллиметров) как раз в два раза больше средней высоты пчел и позволяет им, не задевая друг друга, спиной к спине двигаться по двум рядом висящим сотам.

Соты — это разделенное внутри одной гонкой стенкой восковое сооружение, причем в стандартной сотовой рамке с обеих сторон в пятьдесят рядов расположено около семи тысяч пятисот шестигранных ячеек, емкостью примерно по четверти кубического сантиметра каждая.

Убеждение в строительной точности пчел было еще недавно так сильно, что диаметр ячейки — пять и пять десятых миллиметра — предлагалось принять эталонной меры длины.

Теперь выяснено, что и с конструктивной точки зрения и с точки зрения стандартности размеров ячеек соты далеко не безупречны. На основании самых точных измерений большого числа ячеек установлено, что и углы призм и трехгранные плоскости дна, образующие пирамиду, известную в геометрии под названием пирамиды Маральди, соответствуют идеальным в среднем только в четырех процентах случаев. Таким образом, в девяносто шести процентах случаев ячейки оказываются нестандартными.

И все же каждая деталь строения обычно так чисто выполнена и так, можно сказать, остроумна, что Чарлз Дарвин имел все основания заявить: «Только глупец может рассматривать удивительное строение сота, столь совершенно приуроченного к известным целям, не приходя в крайнее изумление».

Итак, гнездо пчел состоит из нескольких двусторонних сотов, каждый из которых представляет десятки тысяч расположенных параллельными рядами

шестигранных призм с пирамидальными основаниями из трех ромбов.

Ромбы имеют углы, соответственно тождественные углам ячеек в сотах.

Строгие геометрические пропорции ячеек давно обратили на себя внимание математиков. После тщательных расчетов они единодушно пришли к выводу, что пчелы единственно возможным для данных условий способом на практике решили труднейшую задачу по стереометрии: при минимальной затрате материала (воска) их ячейки построены так, что в них может быть помещено наибольшее количество меда.

Расчеты показывают, что такая цель может быть достигнута при условии, если острые углы трех плоскостей, образующих основание каждого шестигранника, имеют по 70 градусов 32 минуты.

И действительно, с такими именно углами и строят пчелы свои ячейки.

В истории математики до сих пор сохранилось предание о том, как один английский ученый, проверяя решение «задачи пчел», получил ответ, не сходящийся с прежними. Он объявил, что старые расчеты не верны и что для решения задачи при данных условиях острый угол должен бы быть равен 70 градусам 34 минутам. Вокруг этого вопроса развернулись бурные споры, конец которым положило неожиданное событие: у берегов Англии затонул корабль, и следствие, выяснявшее причины его гибели, установило, что судно было неправильно построено, так как кораблестроители пользовались английским изданием логарифмических таблиц с неисправленными опечатками.

Это были таблицы того же издания, которым пользовался английский математик.

Когда он проверил свои расчеты по исправленным таблицам, результаты получились те же, которые обычно наблюдаются в природе, у пчел.

Давно отвергнуто предположение о том, что молодые пчелы перенимают все умение строить соты непосредственно от своих старших сестер, у которых

они будто бы и могут наглядно, на практике, обучиться делу. В ульях, из которых удалены были все старые пчелы, выводились молодые, принимавшиеся тем не менее через некоторое время строить соты, не имея никаких опытных руководителей.

Строительное искусство пчел, как всякое врожденное свойство, только слепо, автоматически и шаблонно повторяет опыт прошлых поколений.

Это инстинкт, в котором бессознательные действия особи отражают исторически выношенный всем видом опыт, ставший законом жизни.

Но вместе с тем, когда современные пчелы, аккуратно оттянувшие лист фабричной вошины, вдруг перестраивают ее, переделывая пчелиные ячейки на трутневые, или когда пчелы строят подпорки под оборвавшиеся соты, и во многих других подобных случаях семья проявляет нечто удивительно похожее на понимание своих потребностей и умение применяться к условиям.

Когда в затруднительных случаях, например при встрече двух сотов под тем или другим углом, пчелы по несколько раз разрушают и самым различным образом перестраивают одну и ту же ячейку, иногда возвращаясь к той ее форме, которая сначала ими была забракована, то такие действия пчел действительно до крайности напоминают экспериментирование.

Не следует, однако, позволять пчелам обманывать себя.

Еще Ф. Энгельс обращал внимание на то, что «планомерный образ действий существует в зародыше уже везде, где имеется протоплазма, где живой белок существует и реагирует, т. е. совершает определенные, хотя бы самые простые движения как следствие определенных раздражений извне».

Надо поэтому всегда помнить, что даже самые простые рефлексy, не говоря уже об инстинктах, не могут при определенных условиях не выглядеть осмысленными.

Разве не кажется «умной» работа слюнных желез, когда при сухой пище, требующей увлажнения, они

выделяют много слюны, а при жидкой выделяют слюны мало, когда проглатываемую пищу они обволакивают слюной со слизью, а если надо обмыть рот от ненужного вещества, выделяют слюну жидкую, водянистую?

Что касается инстинкта, он является значительно более сложной, более высокой и более активной реакцией организма на условия среды.

Вместе с тем И. П. Павлов имел в виду именно пчел, когда писал, что у насекомых можно наблюдать два вида поведения: «высшее и низшее, индивидуальное и видовое».

У живущих семьями медоносных пчел оба эти вида поведения отдельной пчелы особенно трудно различить и расчленить. У пчел тесно переплелись низшая, видовая, как писал И. П. Павлов, «стереотипная, врожденная, так называемая инстинктивная деятельность», с одной стороны, а с другой — «и деятельность, имеющая в своей основе индивидуальный опыт».

К этой высшей деятельности приложимо сделанное Ф. Энгельсом в его заметках о рассудке и разуме замечание о том, что животным доступны все виды рассудочной деятельности, «все признаваемые обычной логикой средства научного исследования», какие характерны для человека. Ф. Энгельс говорит здесь об индукции, дедукции, анализе («уже разбивание ореха есть начало анализа»), синтезе и соединении анализа с синтезом — эксперименте.

Но и высшее, индивидуальное поведение нельзя смешивать с проявлением сознания.

«...Пчела постройкой своих восковых ячеек посрамляет некоторых людей-архитекторов. Но и самый плохой архитектор от наилучшей пчелы с самого начала отличается тем, что, прежде чем строить ячейку из воска, он уже построил ее в своей голове», — писал К. Маркс, исчерпывающе разъясняя принципиальную суть различия.

Именно план, показывая наличие абстрактного мышления, способность выработки отвлеченных понятий, исследования их природы, отличает сознательную,

деятельность человека от действий животных, от поведения насекомых.

И пчелы в своей строительной деятельности продолжают, конечно, оставаться бессознательными.

Строительство сотов может идти очень быстро. Иной раз тысячи ячеек вырастают в улье за сутки.

Живыми гирляндами, связанными как бы в наэлектризованные цепочки, свисают пчелы с верхних брусьев рамки. Они висят параллельно плоскости будущих сотов.

Пчела, находящаяся в голове, в вершине каждой живой цепи, двумя передними ножками цепко ухватилась за потолочину, а задними держит передние ножки нижней пчелы, которая, в свою очередь, держит задними ножками третью. Так, одна под другой, они висят иногда до самого дна. Висящие рядом цепи пчел связаны: сцепившиеся друг с другом средними ножками, строительницы образуют сплошную трепещущую ткань.

Зобики этих пчел полны меда, взятого из запасов семьи.

В лаборатории пчелиного тельца идут химические процессы: углеводы преобразуются в сложные эфиры, жирные кислоты и предельные углеводороды. Мед превращается в строительный материал, причем на приготовление одного килограмма воска пчелы расходуют килограмм четыре меда.

В гирляндах пчел, занятых на строительстве сотов, обнаруживали и молодых — двухдневных — и старых — даже сорокадневных — пчел. Они составляют иной раз чуть не половину строительной гирлянды. Но эти пчелы, у которых восковые железы еще не развиты или уже атрофированы, сами не принимают участия в строительстве, а только помогают строительницам поддерживать в гирлянде необходимую температуру. Выделяют же воск и ведут строительство сотов те пчелы, у которых наилучшим образом развиты восковые железы.

Пчела, начавшая выделять воск, выключается из гирлянды, взбегает вверх и здесь каждую выделенную железами пластинку накалывает на волоски задних ножек, быстро передает челюстям для пережевывания, а затем прикрепляет к потолку дупла или к верхней рейке рамки.

Так строится основа сотов, которые скоро спустятся вниз, повиснув над дном улья.

Когда первая крупца воска положена, или, вернее, приклеена, в нее вминаются новые и новые.

Затем, израсходовав запас воска из всех восьми зеркала-карманов, пчела исчезает в гирлянде строительниц.

Ее сменяет другая, которая продолжает дело с того места, где остановилась предыдущая.

Одна за другой наращивают пчелы все время разминаемый челюстями мягкий и липкий воск, губчатой, пористой массой повисший над пустым пространством, в котором ведется стройка. Наверху орудуют другие пчелы, которые закладывают основы ячеек. Отделка их будет довершена третьими.

Рядом таким же образом строятся соседние ячейки.

Вся эта кажущаяся такой беспорядочной масса из сотен, а иногда и тысяч пчел тянет, утончает и совершенствует быстро растущее вширь и вглубь и медленно застывающее и твердеющее восковое кружево сотов.

В строении сотов бывают иногда те или другие отклонения от нормы. В одном почти никогда не ошибаются строительницы: соты, как правило, строго отвесны.

Опыты с ульем, установленным на клиностате, хорошо объяснили происхождение этой особенности восковых строений.

Заставляя пчел строить соты при разных углах вращения клиностата, исследователи установили, что направление, в котором оттягиваются соты, определено силой тяжести, силой земного притяжения.

Отстроенные соты спускаются до самого дна гнезда, оставляя внизу проход, достаточно высокий, чтобы пчелы могли свободно по нему двигаться.

Стройка постоянно ведется с двух фронтов, даже дно ячеек обрабатывается одновременно с противоположных сторон.

Десятки строительных групп действуют в рамочном улье, и все разрозненные, автономные действия их в конце концов превращают пространство, ограниченное стенками, в стандартное гнездо с пятью квадратными метрами сотовых поверхностей, на которых размещаются десятки тысяч пчел.

Замечено, что соты строятся, как правило, только тогда, когда есть принос нектара и пыльцы. Если, однако, в семье не стало матки, строительство обрывается даже при наличии хорошего взятка. Зато когда матка исправно ведет засев, а летные пчелы приносят нектар и пыльцу, стройка идет даже там, где новые соты строить негде; здесь строительницы утоляют свой инстинкт «побелкой» — накладкой светлого воска на потемневшие от времени старые соты.

Конечно, пчелы строят соты не потому, что они обеспокоены возможным отсутствием места для складывания собираемого ими нектара.

Развитие восковых желез, побуждающее строительный инстинкт и побуждающее вести стройку, физиологически связано у пчел с поступлением свежего нектара и пыльцы.

Воск выделяется пчелами *непроизвольно*, когда в гнездо поступает свежий корм, и пчелы заняты его перегрузкой и переработкой, причем воска выделяется тем больше, чем больше корма — но обязательно и нектара и пыльцы! — поступает в гнездо.

В то же время справедливо, что безматочные семьи ведут строительство очень вяло.

И это тоже закономерно, так как процесс выделения воска связан в физиологии пчелы не только с количеством корма, поступающего в гнездо, но и с выкормкой личинок. Семьи с пчелами, кормящими личинок, при прочих равных условиях выделяют воска больше, чем свободные от выкормки.

Чтобы покончить с этим вопросом, следует сказать об обратных зависимостях, какие здесь установлены.

Известно, что когда гнездо полностью загружено, пчелы хуже собирают корм.

В тех семьях, где пчелы не выделяют воска и не кормят личинок, летная деятельность также оказывается резко ослабленной.

Эта черта поведения, как и только что описанные, тоже обоснована, в конечном счете, физиологически.

Но строительные таланты пчелы не исчерпываются умением сооружать новые или ремонтировать поврежденные соты, состоящие из ячеек.

К концу лета в каждом гнезде начинается подготовка к зиме и прежде всего тщательное прощипывание потолка, который пчелы обмазывают крепким клеем — прополисом. Этим же клеем пчелы-конопатчицы заделывают все щели и трещины. Вход в гнездо пчелы на зиму суживают. В летке оставляется открытым лишь тесный проход.

Применяемый во всех таких работах прополис собирается пчелами с почек деревьев некоторых пород. Заготовка ведется обычно в жаркие часы дня, когда солнце хорошо разогревает клеевую массу и делает ее более мягкой. Пчелы вгрызаются в нее кусачками-челюстями и, помогая себе передними ножками, отрывают крупницу за крупницей, разминают ее челюстями и перекадывают на задние ножки.

Работа подвигается очень медленно, и на сбор одной ноши прополиса может уйти чуть не целый час.

Пчела, прилетевшая в улей с прополисом, сама не сбрасывает груза, как это делают сборщицы пыльцы. Она пробирается к верхней рейке рамки и здесь ждет, пока пчелам, занятым отделкой гнезда, потребуется клеевой строительный материал. Эти пчелы находят прилетевшую и челюстями отщипывают с ее ноши кусочки клея. Сделать это нелегко, и обеим пчелам приходится крепко цепляться ножками за рамку и напрягать все силы.

Оторвав крупницу прополиса, строительницы уносят его к месту работы и сразу пускают в дело.

Пока разгрузка продолжается, а она тянется иногда часами, сборщица спокойно ждет и лишь изредка

просит корма у проходящих, протягивая к ним хоботок.

Наконец с ножек сняты последние комочки клея. Сборщица свободна и может покинуть свое место.

Если за это время не похолодало, она еще раз вылетает за прополисом и, вернувшись, становится где-нибудь на тех же верхних рейках.

При сборе прополиса пчелы не особенно разборчивы и могут иной раз отделать улей клеем самого неожиданного происхождения. Однажды довелось видеть клей неестественно небесного колера. Оказывается, он был собран с соседней ограды, недавно выкрашенной в голубой цвет.

Повидимому, сбор прополиса есть такая же жизненная потребность пчел, как строительство сотов. Многим пчеловодам приходилось наблюдать, как в конце лета перед летком улья и на прилетной доске собираются сотни пчел, стоящих рядами и ритмично движущихся. Головы их низко опущены. Своими кусачками они как бы обглаживают волокна древесины на поверхности доски.

Когда-то в этих сценах видели празднества пчел, закончивших сбор нектара. Теперь доказано, что «строгальные игры» связаны с заготовкой прополиса, без которого гнездо не может быть подготовлено к зиме.

Тонким слоем прополиса строительницы укрепляют и стенки ячеек, вследствие чего белые в момент отстройки соты вскоре желтеют. Они становятся с течением времени коричневыми, а затем черными, так как в них постепенно накапливаются коконы личинок и остающиеся в ячейках отбросы непереваренной пищи. По этой-то причине толщина стенок и особенно доньшка постепенно возрастает, сокращая объем ячеек, которые очень скоро стали бы тесными для воспитания в них личинок, если бы пчелы не выгрызали коконы и не удаляли их из улья. При этом замечено, что чем старше сот, тем усерднее и тщательнее он вычищается пчелами.

Тщательная укупорка гнезда очень важна для поддержания в нем ровной температуры.

Все эти черты поведения пчел очень важны еще и в том смысле, что они существенно влияют на устойчивость и постоянство условий внутри самой семьи, тем самым укрепляя и сохраняя устойчивость наследственности.

Самое строение гнезда тоже относится к числу врожденных черт, к числу наследственных свойств и способностей пчелы.

В стандартном двенадцатирамочном улье с магазинной надставкой — сто с лишним тысяч ячеек. Сутолока в гнезде могла бы стать катастрофической, если бы использование ячеек не было специализировано. В гнезде пчел довольно четко определены его внутренние районы.

В наилучше проветриваемой центральной части улья — в нижних этажах сотов и поближе к летку — размещены пласты червы — ячейки, занятые яйцами, личинками, куколками.

Эта часть гнезда окружена кольцом ячеек с цветной пергой. Тысячи ячеек бывают заняты в гнезде белковым кормом.

Дело в том, что выкормка одной пчелы обходится семье в три с четвертью миллиграмма азота. Такое количество его может быть получено, по крайней мере, из ста миллиграммов пыльцы. Это самое меньшее десятков обножек. За лето иная сильная семья может снести в гнездо до двух-трех миллионов обножек.

Следует здесь заметить, что, разбирая вопрос об особенностях укладки перги в ячейки, специалисты пришли к единодушному выводу: пчелы сохраняют в сотах цветочную пыльцу с помощью самого настоящего силосования. Перга действительно представляет засилосованную пыльцу, а ячейки, занятые под хранение перги, — это своеобразные батареи крошечных силосных «башен».

За этими силосными сооружениями лежат районы складов с наиболее ценным и заманчивым для врагов кормом — ячейки с медом. Они находятся подальше от входа, ближе к стенкам и потолку.

Границы районной непостоянны и в разные сезоны меняются, так как одна и та же ячейка может быть использована и для инкубации яиц, и для хранения нектара или меда.

Весной, когда семья особенно быстро растет, центральная зона гнезда расширяется за счет опустошенных за зиму складов корма.

К осени, когда семья поредела, разрастается район складов с запасами кормов, которыми заполняются свободные ячейки.

Форма и размеры ячеек, которые в старинных русских книгах именовались луночками или печурочками, разнятся в разных районах сотов. Так, в центральном, «инкубаторном», районе ячейки имеют в глубину примерно одиннадцать миллиметров: в более глубокие пчелиные ячейки матка неохотно откладывает яйца; окраинные же — по бокам и наверху — складские ячейки — медовые цистерны, несколько крупнее и глубже. Все ячейки, и это особенно хорошо видно на верхних, сделаны не горизонтальными, а скошенными книзу. Угол наклона невелик, но достаточен, чтобы мед не вытекал из ячейки. Самый верхний край сота выполнен из пятигранных ячеек, что, как признают строители, значительно упрощает и делает более надежной припайку к рамочному бруску.

Эти пятигранные ячейки тоже заливаются медом.

Общая «анатомия» гнезда целесообразна и с технической стороны. В центре его, занятом расплодом, поддерживается температура, необходимая для нормального развития яиц, личинок, куколок, тогда как в зоне окраинных (пчеловоды говорят — кроющих) сотов температура обычно ниже.

Чем сильнее семья и чем больше объем занимаемого ею гнезда, тем значительнее разница температур в центре и по краям. Благодаря этому здесь возникает движение воздуха.

Оно-то и становится основой вентиляционной системы, которую пчелы-вентиляторщицы только дополняют и выправляют.

Существенно также и то, что соты, полностью заливаемые медом, занимают¹ края улья и что в цент-

ральной части гнезда медом заполняются верх, задняя, а отчасти и передняя зона сотов. Таким образом, для настоящего гнезда с расплодом оставляется сферическое пространство, со всех сторон залитое медом, — словно туша, одетая в оболочку из сала. Мед служит здесь чем-то вроде температурного буфера, ослабляющего благодаря своей низкой теплопроводности резкие колебания внешней температуры.

Такое устройство гнезда очень выгодно, к слову сказать, для человека. Если бы пчелы складывали корм в беспорядке, как попало, вперемешку с расплодом и пергой, изъятие меда было бы невысказано без разорения, уничтожения семьи. У медоносной пчелы мед, особенно из рамочного улья, можно отбирать так, что нормальный ход жизни не нарушается.

Пасечник оставляет пчелам те рамки, в которых имеются мед, перга и расплод, а для себя отбирает чистые медовые рамки, ставя вместо них пустые соты — запасную сушь.

Картина жизни воскового сотограда останется неполной, если не сказать о его «коммунальных службах».

Пока матка в центре гнезда ведет засев в подготовленные для этой цели инкубаторные ячейки, пока пчелы — кормилицы и воспитательницы разносят по детским ячейкам личиночный корм, пока пчелы, приносящие нектар, отдают его приемщицам, а прилетевшие с пыльцой складывают ее в ячейки-кладовые, крылатая стража бдительно охраняет от чужаков и хищников вход в гнездо — леток.

Пчелы-водоносы прилетают с зобиками, полными воды. Она необходима здесь для поения не вылетающих из гнезда кормилиц и чтобы разбавить мед, которым воспитательницы кормят личинок. В спелом меде содержится примерно четыре пятых сахара, а в меде для корма личинкам — только две трети. Следовательно, для приготовления корма к меду добавляется около одной шестой воды.

Чтобы перенести в улей сто граммов воды, требуются три тысячи пчелорейсов от улья к водопою и обратно. Вода доставляется в улей главным образом весной, когда средняя семья выпивает за неделю литр полтора-два воды и больше.

Во время хорошего взятка пчелы обычно воды не носят, довольствуясь влагой нектара, просушиваемого в сотах. Часть потребной семье воды при многих условиях может конденсироваться в гнезде вследствие разницы между наружной температурой и температурой гнезда.

Зимой все водоснабжение осуществляется именно за счет конденсации.

Вода используется иногда в гнезде и для поддержания влажности атмосферы. В сухие дни к верхним стенкам ячеек, в которых развиваются личинки, подвешиваются мельчайшие капельки влаги.

Пчелы определенно являются весьма влаголюбивыми существами и очень болезненно переносят маломальски длительное отсутствие воды.

Весной или летом после нескольких дней затяжной непогоды, едва хотя бы на несколько минут прояснится и выглянет из-за туч солнце, можно частенько наблюдать, как тысячи пчел, вылетая из ульев, рассыпаются по мокрой земле, по влажным стеблям и листьям травостоя и с лихорадочной жадностью припадают хоботками к сверкающим на солнце самоцветам чистых капель.

В обычную же пору пчелы, как замечено, предпочитают воду не чистую, а замутненную. Возможно, это объясняется тем, что темная вода лучше прогревается солнцем и потому теплее, чем чистая.

Так как вода требуется для поддержания столь жизненно-важного процесса, как выкормка новых поколений, в гнезде создаются страховые запасы влаги.

Это долгое время оставалось неизвестным даже самым внимательным наблюдателям пчелиной жизни. И понятно почему. Никто никогда не видел, где хранится вода в улье. Только недавно, впервые применив методику поения пчел водой, подкрашенной безвредными красками, удалось установить, что собранная и

доставленная в улей пчелами-водоносами вода переливается ими в зобики других пчел. Эти живые резервуары воды (пчелы-цистерны) с раздутыми боками целыми днями почти без движения дремлют на сотах, вокруг зоны ячеек, занятых личинками.

Пройдет один-два нелетных дня, и брюшко у этих пчел заметно опадает, но после первого же вылета сборщиц оно раздувается снова.

Терпеливо прослеживая далее путь подкрашенной воды в улье, удалось заметить, как пчелы разбавляют водой личиночный корм, как регулируют с помощью воды влажность атмосферы в ячейках с личинками, как в жаркие дни разбрызгивают воду на сотах для снижения температуры.

Выяснено уже и то, почему пчелы-цистерны с зобиками, полными воды, не погибают от голодной смерти. Оказывается, запасы воды, хранимые в пчелах, разбавлены медом. Это установлено с помощью реакции на лакмус и микрохимическими анализами.

Остается добавить ко всему сказанному, что пчелы-сборщицы находят воду не с помощью зрения. Слепые пчелы, у которых глаза сплошь залиты светонепроницаемым, темным лаком, тянутся к воде хоботками так же, как зрячие. К жидкому и на вид не отличающемуся от воды маслу или к спирту никогда не протягиваются и хоботки зрячих пчел, тогда как незначительно увлажненный водой комочек земли и зрячие и слепые пчелы хорошо отличают от сухого. Все наблюдения позволяют считать, что вода отыскивается пчелами по степени влажности воздуха, ощущаемой усиками.

Деятельность пчел-водоносов и пчел-цистерн тесно связана в жизни семьи с деятельностью пчел-вентиляторщиц. В жаркую пору года и в жаркие часы дня эта группа пчел понижает температуру в гнезде до нужного уровня. При подсушке нектара и превращении его в мед воздух, перенасыщенный парами воды, удаляется из улья. Избыточной влажности воздуха пчелы не переносят так же, как и сухости. В улочках

между сотами пчелы растопыренными крыльями обвеивают открытые ячейки с личинками или с нектаром.

По дну и до самой прилетной доски сплошными цепями стоят другие вентиляторщицы. Обращенные головами в одну сторону, они напряженно работают несцепленными крыльями. Это «лет на месте».

Если подогреть снизу дно стеклянного улья, хотя бы электрической лампой, можно видеть, как пчелы, укрывавшие собой расплод, расползаются по сотам, перебираясь с центра на окраины. Вскоре вдоль сотов и на дне начинают выстраиваться вентиляторщицы. Чем жарче и дольше греет лампа, тем плотнее цепи вентилирующих пчел, тем больше таких цепей...

Стоит выключить лампу, не пройдет и часа, как ряды вентиляторщиц расстраиваются, исчезают, и пчелы постепенно стягиваются с окраин сотов к центру, укрывая расплод.

Если вслушаться в гудение, производимое боем тысяч маленьких крыльев, в нем нетрудно уловить похожее на гул мотора правильное чередование подъемов и спадов, ясно говорящее о ритмичной, согласной работе крыльев. Их сливающиеся удары создают в улье воздушные потоки, которые соединяются в одну струю, с силой входящую в леток.

Возьмем дымарь, из носика которого бежит послушная малейшему дыханию ветра тоненькая струйка дыма. Поднесем этот дымарь сначала к одному краю летка, затем к другому. У одной стороны струйка дыма отгибается от улья, как если бы ее тихонько оттуда выдували, а у другой стороны — втягивается в улей.

Холодный воздух, всасываемый пчелиной вентиляцией в улей, предотвращает возможность размягчения воска, который начинает плавиться уже при шестидесяти двух градусах.

Для того чтоб показать, насколько эффективно охлаждение гнезда с помощью вентиляции, уместно напомнить об одном зарегистрированном случае, когда на пасеке во время пожара доски улья, стоявшего ближе других к огню, обуглились, а одна сторона даже прогорела, причем улей не сгорел целиком лишь

потому, что его облили водой. Довольно неожиданно было после всего обнаружить, что соты и пчелы в этом улье остались целыми и вполне невредимыми. Вряд ли такой благополучный исход оказался бы возможным, если бы леток улья не был полностью открыт.

Не следует недооценивать значение последнего обстоятельства: в жаркие дни чрезмерно суженный леток может оказаться причиной серьезных аварий, а леток, полностью, хотя бы и ненадолго, закрытый, может и совсем погубить сильную семью.

Истории таких катастроф довольно подробно проанализированы в литературе.

...Пасечник открыл улей и сбросил с него подушку, чтоб осмотреть гнездо хорошей семьи. Ровный напряженный гул поднимался из недр открытого гнезда, пахнувшего сухим чистым воском, медом, пчелиным ядом... Привычными движениями раздвигая рамки, пчеловод вслушивался в усиливающийся на мгновение шум, производимый встревоженными пчелами. Он вынул из гнезда рамку. Светлые, аккуратно отстроенные соты, ровные строчки открытых ячеек, занятых яйцами и личинками, пласты закрытых ячеек, занятых куколками, поспевающими пчелами... Тяжелые крайние рамки гнезда доверху залиты медом, соседние с ними забиты пергой.

Улочки между сотами были полны пчел. Возбужденные дымом, они припадали к ячейкам и сосали мед.

Рамку за рамкой осматривал пасечник, любясь их чистотой и аккуратностью, радуясь их числу и увесистости...

Вдруг послышался подозрительный гул. «Не зароилась ли семья в дальнем углу пасеки?» — обеспокоился пчеловод и, прикрыв осматриваемый улей холстиной и крышкой, поспешил к месту, откуда донесся шум.

Подушка же осталась там, куда ее бросил пасечник, и не подозревавший о том, что леток совсем закрыт ею.

Взбужденные осмотром и выпитым медом пчелы в оставленном им улье сбились у закрытого летка и

забили его своими телами, прекратив доступ холодного воздуха в гнездо.

Пасечник еще не успел далеко отойти от улья, а жара в массе пчел, сгрудившихся у летка, привела к тому, что мед, переполнявший их зобики, начал извергаться, обмазывая и заливая дыхальца, склеивая тельца в сплошную массу, окончательно закупорившую гнездо.

Дальнейшие события развернулись еще более быстро и оказались еще более катастрофическими.

Едва доступ свежего воздуха в гнездо прекратился, а тепло от погибающих у летка пчел продолжало повышать температуру в гнезде, воск начал слабеть и размягчаться. Наиболее тяжелые соты одни за другими оседали и обрывались, рушились, ломаясь, раздавливая и заливая медом пчел, которые тонули, задыхаясь, и, в судорожных попытках спастись, еще больше разогревали гибнущее гнездо. Теперь начали обмякать и обрываться уже и более легкие соты с расплодом...

Всего минут десять-пятнадцать тому назад отошел пасечник от улья, чтоб посмотреть, что происходит на краю пасеки. И вот он уже вернулся, и снова открыл гнездо, которое только что осматривал.

Мрачное зрелище крушения и гибели представилось его взору. Но еще прежде, чем он осознал увиденное, его поразило безмолвие гнезда и исходивший от него влажный жар испарины. Голые деревянные скелеты пустых рамок с случайно повисшими, подрагивающими на стальных нитках проволоки комками, обрывками сотов, истекающих медом... А на дне улья лежала сплошная горячая масса безобразного крошева из черных, сварившихся в меду, пчел, вперемяшку с личинками, пергой, куколками, обломками ячеек.

Всего на несколько минут прервался приток охлаждающего воздуха, и это убило пчел, уничтожило гнездо.

Недаром в жаркие дни, когда та или иная семья не справляется почему-либо с охлаждением гнезда, тысячи обитателей улья выкучиваются из летка, об-

лепляя стенку и свисая сплошным темным клубом, который пчеловоды называют «бородой».

«Борода» — верный признак плохой вентиляции гнезда.

Вот что писали в старых книгах знатоки дела по поводу пчел, образующих такую бороду: «Соты, наполненные и отягощенные медом, бывают размягчаемы излишнею теплотою до того, что легко обрушились бы и тяжестью своею задавили пчел, если бы каждая из них в таком случае не всасывала в себя частицы меда и не выносила ее во внутренностях своих наверх улья... Часть пчел остается внутри жаркого жилища и беспрерывно поднимает ветер крылышками своими для уменьшения опасного жара... Кто желает на деле убедиться, выносят ли пчелы мед на поверхность своего жилища в описанном случае, тому стоит только взять пчелу, кочующую на улье, и раздавить ее: из нее вытечет меду с большое конопляное зерно...»

После этого можно ли удивляться тому, что в восковом селении существуют и пчелы-санитары, которые освобождают соты, ячейки, дно улья от всякого мусора: от трупов пчел, от следов, оставленных трутнями.

Труп зажаленной насмерть мыши-воровки, которую никак не вынести из улья, заливается в воздухонепропускаемую гробницу из прополиса. Так же обходятся пчелы и с улиткой, которая пробралась в гнездо.

Если подбросить в гнездо шарик остро пахнущего нафталина, пчелы и с ним поступят таким же образом.

Воздух в здоровом гнезде всегда свеж и чист.

ПРЕИМУЩЕСТВА ОСЕДЛОСТИ

Норка маковой осмии. — Гнездо линейных ячеек цератины. — Пчелы в ракушках улиток. — Бумажные шары ос. — Первые восковые сооружения. — Гнездо и наследственность. — Кристаллизованное воплощение материнской заботы о потомстве.

Покинув на время пчелиный сотоград с его неутрачивающим кипением ульевого жизни, перейдем в дальний угол сада и попробуем последить здесь за не-

большой темной пчелой (или осой), которая усердно копошится на обочине утопанной дорожки. Если угол зрения выбран удачно, можно сразу заметить, что насекомое, всеми шестью ножками роясь в песчанистом грунте, углубляет крохотную ямку, в которую оно постепенно погружается сначала только головой, а затем и грудкой.

Легкие песчинки так и брызжут из-под быстро движущихся ножек.

Иногда пчела прерывает работу и, пятась, выходит из раскопанной ею ямки с крупницей земли, зажатой в челюстях. Но уже спустя мгновение она снова ныряет в ямку, и оттуда снова летит град песчинок.

Чем глубже зарывается пчела в землю, тем чаще она выползает (и теперь уже не обязательно пятась из норки) с комочками земли и зернами тяжелого песка. Но и в минуты, когда она не видна, непрерывающееся движение песчинок вокруг темного зева норки говорит о том, что строительница здесь и продолжает трудиться.

Наконец насекомое окончательно покидает ямку и долго чистится, снимая с себя щетками ножек пыль, протирая глаза, прочесывая усики, потом поднимается в воздух и, совершив несколько кругов и петель над местом, где вырыто гнездо, исчезает.

Теперь начинается самое неожиданное в тех событиях, которые разворачиваются перед глазами наблюдателя.

Крылатый землекоп вскоре прилетает обратно, неся свернутый в трубку и тесно прижатый ножками к тельцу багрово-красный лоскутик. Насекомое проскальзывает с ним в ямку, а немного спустя улетает за следующей трубкой.

Если в отсутствие строителя прикрыть вход в гнездо какой-нибудь травинкой, неожиданное препятствие вынуждает пчелу выпустить ношу. Пока насекомое оттаскивает травинку в сторону, прокладывая себе дорогу, можно поднять и рассмотреть принесенную им пунцовую трубку. Она оказывается круглой выкройкой из мягкого, гладкого и блестящего, как атлас, лепестка дикого красного мака,

Этими шелковистыми выкройками из красных маковых лепестков выстилается дно норки и отделываются ее стенки почти до самого верха.

Так вид, именуемый маковой осмией, строит ячейку для откладки яйца.

Уже не один энтомолог пытался разобраться в том, почему лепестки именно мака, и не какого-нибудь, а только красного, использует эта осмия для отделки ячейки. Версия о том, что лепестки цветков красного мака не дают развиваться в ячейке плесневым грибкам, пока еще не подтверждена окончательно.

Самое удивительное, однако, что пчела использует в маковых цветках только их лепестки.

Едва закончена обклейка стенок, осмия немедленно прекращает всякие полеты на мак и принимается разыскивать синий василек. Одну за другой приносит пчела с его цветков обножку желтой пыльцы и на дне оклеенной маковым цветом норки постепенно вырастает мучнистый комочек. Когда он становится достаточно велик, чтобы прокормить личинку, осмия покрывает снесенный запас слоем меда, собранного с цветков того же василька.

Заправка кормом, или, как выражаются специалисты, «провиантирование ячейки», закончена, и осмия здесь же откладывает яйцо, для которого все это сооружение и возводилось.

Однако это еще не конец. Чтобы обезопасить будущее своего потомства, осмия собирает под горловиной норки концы маковых лепестков и склеивает из них балдахин, прикрывающий колыбель, в которой лежит яйцо.

Теперь наступает заключительный акт всего действия.

Несколько раз обегает пчела по краю воронки ход в гнездо и песком, который она недавно выбрасывала на поверхность, засыпает сооруженный ею балдахин, выравнивает поверхность и маскирует норку. Делается это так искусно, что вход вскоре становится совершенно незаметным.

Когда все кончено, осмия-мать, в последний раз на этом месте почистив себя, улетает, не проявляя

больше никакой заботы ни о построенном ею с таким трудом гнезде, ни об оставленном в нем потомстве.

Она копошится уже на другом месте, роя новую ямку.

И пока старая осмия строит новое гнездо, пока обклеивает и выстилает его атласным кумачом лепестков мака, пока сносит в него корм, собираемый с василька, в первой ячейке выводится личинка. Не спеша поедает она собранный матерью корм и, едва он съеден, заматывается в самодельный шелковый кокон и, окуклившись, засыпает. Спустя положенное число дней в коконе просыпается уже зрелая осмия, которая разрывает землю и, проложив себе выход к свету и теплу, улетает.

Молодых осмий-самок встречают в воздухе вышедшие из других ячеек молодые осмии-самцы. А возвращающихся из брачного полета осмий-маток зовут обочины утопанных дорожек, яркокрасные мягкие лепестки распускающихся по утрам цветков дикого мака, голубые васильки с живописными желтоголовыми тычинками и обильными нектарниками, скрытыми у оснований вырезных лепестков...

Чем внимательнее прослеживают ученые цикл жизни маленькой осмии, тем глубже раскрываются в устройстве ее тела и повадках разносторонние приспособления, связанные с гнездом-норкой, в которую откладывается яйцо.

И в строении ножек, роющих землю, собирающих корм, прижимающих в полете ими же свернутые в трубку лепестки, и в строении челюстей, вырезающих кружки из лепестков мака и вскрывающих пыльники василька, и в строении хоботка, опустошающего нектарники цветков и смачивающего медом запасы пыльцы в гнезде, и в инстинкте, безошибочно приводящем осмию с поля к месту, где строится гнездо, и в другом инстинкте, благодаря которому это место забывается, а притягательную силу получает новое, где роется следующая норка, и в несчетном количестве

других морфологических и нервно-физиологических черт и особенностей сказывается связь маковой осмии как живого существа с ее неживым гнездом.

Осмия строит в течение жизни несколько нор в разных местах, и поэтому не может считаться «оседлым» насекомым. Однако это уже не совсем кочевое, не чисто бродячее создание, вроде множества тех насекомых, для которых под каждым лепестком «был готов и стол, и дом».

Подобные насекомые-кочевники имеются и среди ползающих и среди летающих видов.

Некоторые буржуазные ученые, занимающиеся эволюционной историей, утверждают, что именно крылья больше всего способствовали развитию видов. «Только господство в воздухе сделало пчел приматом мира насекомых», — заявил один из энтомологов. Конечно, в подобном утверждении нет ни грамма действительной науки. К чему здесь вообще разговор о господстве в воздухе?

Легионы крылатых видов не занимали и не занимают никакого господствующего положения среди насекомых. А бескрылые муравьи, как известно, с неменьшим правом, чем пчелы, могут претендовать на звание «примата мира шестиногих».

Если бы надо было вычленять какие-нибудь факторы, способствовавшие многостороннему усложнению существ в мире животных, то внимание пришлось бы обратить раньше всего на гнездо. Появление его повлекло за собой и замечательное совершенствование строительных способностей вида, и быстрое развитие Способности ориентироваться в пространстве, создавать запасы пищи, обеспечивать будущее потомства.

Изучение природы пчелиных говорит об этом весьма убедительно.

Маковая осмия, как и розовая мегашила, отделяющая колыбель своего потомства лепестками розы или шиповника, как сотни других видов пчелиных, довольствующихся менее изысканными материалами, ограничивают свою строительную деятельность соору-

жением по-разному отделяемых простейших одиночных ячеек.

Другие сотни видов сооружают уже не отдельные норки-ячей, а более сложно устроенные гнезда из линейно расположенных одна за другой ячеек.

Так поступает, в частности, и изящная иссиня-темная пчелка цератина, совсем крохотная, длиной всего примерно в полсантиметра. Облюбовав себе вертикально стоящий стебель ежевики, цератина начинает выдалбливать в нем узкий длинный ход. Прессуя выбираемую жвалами мягкую сердцевину и скатывая ее в небольшие гладкие шарики, пчела подбирает их под себя ножками, пятак поднимает к входному отверстию и выбрасывает.

Если приложить ухо к стеблю, в котором трудится цератина, можно отчетливо слышать, как она копошится в тесном ходе.

Стоит заметить, что цератина почти никогда не поселяется в верхушках длинных стеблей, слишком высоко над землей. Она не делает этого даже и тогда, когда сечение их не уже, чем ей требуется. Дело, видно, в том, что длинные стебли чаще обламываются. Но и чересчур близко к основанию стебля пчелка тоже избегает селиться: сюда в дождливую пору может добраться сырость — главный враг гнезда.

Когда тоннель нужной длины проложен, пчелка плотнее утрамбовывает дно, сносит яйцо, откладывает запас корма и строит над ним перегородку, которая оказывается в то же время дном следующей, таким же образом сооружаемой, ячейки.

В одном гнезде цератины может быть и два десятка ячеек и больше. Но сколько бы их ни было, над утолщенной перегородкой, закрывающей верхнюю ячейку, всегда строится «сторожевая будка» — расширенное помещение, в котором сидит, головой закрывая вход в канал, позеленевшая к старости цератина, охраняющая по ночам свой выводок.

Пройдет время, и потомство пчелы созреет и начнет выходить из ячеек.

Первой выбирается на волю пчелка из яйца, отложенного последним, то-есть из верхней ячейки. Выйдя,

она открывает дорогу своей несколько более взрослой сестре из второй ячейки. За ней получает возможность покинуть колыбель еще более взрослая пчела из третьей ячейки... Пчеле, которая созрела в самой нижней ячейке, дольше всех приходится дожидаться возможности выйти.

А старая цератина попрежнему бодрствует по ночам у входа в сторожевой будке. Она остается здесь доживать свои дни и тогда, когда все ее потомство покинет гнездо и разлетится. Молодые цератины после брачных полетов принимаются искать не слишком высоко надломанные стебли ежевики или малины, начинают выбирать жвалами тоннели в сердцевине стеблей, строить ячей, собирать корм, возводить перегородки, охранять гнездо....

И тип простой норки, которую строят маковая осмия или розовая мегашила, и тип линейного гнезда цератины представлены в мире пчелиных бесконечным количеством вариантов.

Одиночные пчелы коллеты изнутри полируют ячейку глазурью, подобной лаку. Полируют свои ячейки и многие общественные пчелы, у которых самцы тоже не принимают участия в строительстве гнезда. Известковые пчелы халикодомы устраивают гнезда на камне, прикрытом крепким, как железо, покровом из склеенного пчелиной слюной песка. Разбить каменное одеяние гнезда халикодомы можно только с помощью долота или молотка.

В дереве высверливают свои обиталища пчелы-плотники.

В мягкой сердцевине сухих ветвей малины буравит себе гнездо трехзубая осмия. Одни виды поселяются в живых стеблях, другие — в вертикально стоящих прошлогодних соломинах, третьим требуются обязательно комли полого сухого тростника, лежащего на крышах сельских строений. В крепкой древесине выгрызают себе место для гнезд ксилокопы и литурги. В выветрившейся древесине устраивают жилье антофоры. Есть виды, сооружающие жилье для

трубки. Разные виды мегашил вырезают пластинки из листьев разных пород.

Чернополосые с красными пятнами шерстобиты-антидии делают гнезда из сваленного в прочный войлок пушка растений. Антидии-смолевщицы строят свои ячейки из смолы хвойных деревьев и собирают их в шар, покрытый оболочкой из смолы и песка.

Разные виды пчел сооружают различные, круглые или граненые, ячейки, то с гладким или ребристым доннышком, то широкие или удлинённые, то горизонтальные, то вертикальные, то односторонние, то двусторонние, собранные в открытых или в закрытых гнездах разного типа и устройства.

Роющие пчелиные устраиваются в глинобитных стенах, на откосах крутых обрывов, причем многие строят при гнезде отогнутые книзу защитные крылечки. Другие прекрасно обходятся без них. Есть виды пчелиных, которые единственным местом для гнездования признают известково-песчаную прослойку между кирпичами стен. Некоторые виды селятся только на обнаженных утопанных участках, где они используют готовые щели, а есть такие виды, которые иначе, как на рыхлом дерне обосноваться неспособны.

Одни виды прикрепляют свои ячейки и гнезда к ветвям, на камнях, под крышами. Другим требуются естественные или искусственно сооружаемые полости. Осмия двухцветная использует для устройства своего гнезда пустую раковину улитки слизняка. После того как в раковине выстроены разделенные перегородками из пережеванных листьев ячейки, это необыкновенное гнездо с удивительной быстротой маскируется иглами хвои, соломинками, сухими черешками листьев, набросанными как бы в полнейшем беспорядке и, однакоже, склеенными так, что ветер не разрушает прикрития

стен - он составляет около тридцати градусов. Вот в эту-то норку маленькая осмия вкатывает ракушку с запечатанными в ней ячейками. Она катит ее на себя, как бочку, осторожно спускает в ямку и затем засыпает песком, выравнивая место так, что и следа не остается.

Еще полвека назад натуралист, впервые проанализировавший маскировочные уловки разных видов осмий, в изумлении развел руками: подумать только, что осмии-ракушницы, заканчивая хлопоты с устройством гнезда, исчерпывают на этом запас своих сил и умирают. Значит, ни одному из этих насекомых не дано увидеть, сохраняется ли оставленное им потомство, значит, ни одно не имеет возможности узнать, какое покрытие лучше способствует продолжению рода, и тем не менее они именно на этом остановили свой выбор.

— Как же могут рождаться такие инстинкты? Раскроется ли перед нами эта таинственнейшая из загадок природы? — патетически восклицал ученый. — Узнаем ли мы это когда-нибудь?

Очень заманчиво было бы сейчас разобрать эти вопросы, но у нас скоро будет случай вернуться к ним. И потому, заметив только, что никакие, даже самые простые, загадки природы не раскрываются сами и что любые, даже самые таинственные, в конце концов распутываются настойчивостью исследователей, вернемся пока к обзору типов гнезд, сооружаемых дальними и близкими сородичами медоносных пчел.

Не говоря здесь о множестве других одиночно живущих видов пчелиных с их по-разному сооружаемыми в разных местах простыми ячейками и линейными рядами ячеек, с ветвистыми раздельно-ячейковыми

или скученно-ячейковыми гнездами, не говоря о пчелах галиктах, строящих глиняные соты, в которых обитает уже целая колония, весьма напоминающая кратковременную семью, обратимся сразу к миру общественных ос с их гнездами, укутанными в картонообразную массу. Осы сами изготавливают ее. Из соссбленной челюстями со стволов и веток, тонкостроганной древесной крошки, из древесных волокон, разжеванных и проклеенных слюной, осы мастерят многослойную бумажную оболочку, в которой в несколько рядов лежат один над другим опирающиеся на колонки, открытые книзу односторонние соты из стандартных ячеей. В этих ячейках — корм, яйца, личинки, куколки, зреющие осы...

А еще дальше совсем новый мир — шмелей с гнездами, в которых кучкой громоздятся первые ячейки, (сооружаемые из воска. В круглых ячейках шмелей растет расплод. Отдельно стоят в гнезде медовые кувшины из темного, коричневого воска... Это уже настоящее восковое оснащение общежития.

Если гнездо таких шмелей бывает устроено в недостаточно рыхлой почве, то с восходом солнца из норы выходит старый шмель и, стоя на пороге, подолгу гудит крыльями. Прежде думали, что это горнист трубит своей общине утренний сигнал подъема. Теперь известно: шмель проветривает гнездо.

Вспомним только еще раз, что среди видов шмелей и общественных ос, которые исчисляются сотнями, как и среди тысяч различных видов пчелиных, нет и двух, которые строили бы одинаковые гнезда. В то же время обитатели пчелиных одного вида различаются лишь несущественно, в главном же — сходны.

И в характере гнезда, и в основных чертах его устройства, и в особенностях самого процесса строительства видовые отличия проявляются нередко так же отчетливо, как в любом анатомическом или физиологическом признаке. Рассматриваемые с этой стороны гнезда, мертвые сами по себе, оказываются как бы частью живого, оказываются откристиллизовавшимся в материале гнезда отражением потребностей вида, его природы.

Благодаря познанным наукой закономерностям соотношения форм разных частей органических существ, биологи имеют возможность по одной кости вымершего вида мысленно восстановить скелет животного и получить представление о его образе жизни. Подобно тому как в каком-нибудь обломке позвонка отражается скелет и характеристика вида, в деталях гнездового устройства воплощена наследственность насекомого-строителя.

Но лепестки мака на стенках ячейки или комочек васильковой пыльцы на дне осмиевой норки, уровень расположения дна последней, нижней ячейки в стебле ежевики или «сторожевая будка» над верхней ячейкой гнезда цератины, как любая особенность места, типа, характера гнездования, не просто отражают природу, вида. На примере медоносных пчел биологическое значение стереотипности гнездовых сооружений насекомого выразительно раскрывается еще с одной стороны.

Если, хотя бы и при сильном увеличении, рассматривать яйца разных видов пчелиных, они оказываются в общем довольно схожими. Внешне яйца маковой осмии, цератины, мегашилы, осы, медоносной пчелы, с первого взгляда, пожалуй, неотличимы. Насекомые же из этих яиц развиваются совершенно различные, и объясняется это не только тем, что структура материи, состояние тела этих зародышей различны, но и тем, что превратиться в насекомых эти яйца могут только в строго определенных, свойственных их природе гнездах, в которые они отложены и в которых наследственностью созданы все условия, с самого начала направляющие развитие зародышей по естественному пути, характерному для данного вида.

Эндосперм семени, семядоли зерновки, белок птичьего яйца, молоко млекопитающего служат, как известно, ментором, воспитателем проростка, птенца, детеныша, усваивающего в корме концентрат воздействующих условий. И гнездо, как видим, укрепляет консерватизм наследственности вида, направляет развитие формирующейся особи по узкому пути.

Мы уже знаем, что каждая из трех форм, составляющих семью медоносных пчел, может в естественных условиях зародиться, развиваться, оформиться во взрослое насекомое, свершить свой жизненный путь лишь в недрах семьи. И рабочие пчелы, и матки, и трутни, вопреки очевидной автономности каждой особи самой по себе, не могут более или менее долго жить врозь, неспособны существовать раздельно друг от друга. Теперь необходимо подчеркнуть, что семьи, даже состоящие из достаточного количества рабочих пчел и трутней и имеющие нормально развитую, здоровую матку, могут жить, расти, развиваться лишь в гнезде, лишь на сотах.

-Восковая основа сотов мертва, но вне сотов нет условий жизни для пчелиной семьи.

В восковых ячейках сотов растет пчелиная детва.

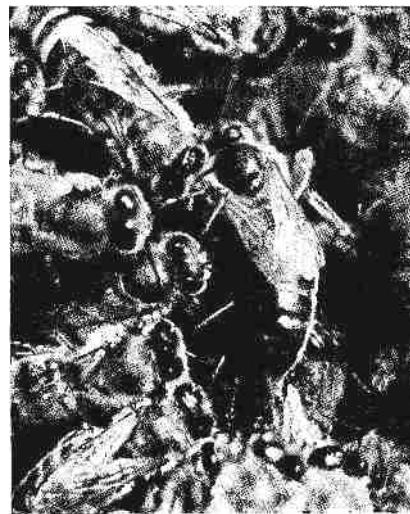
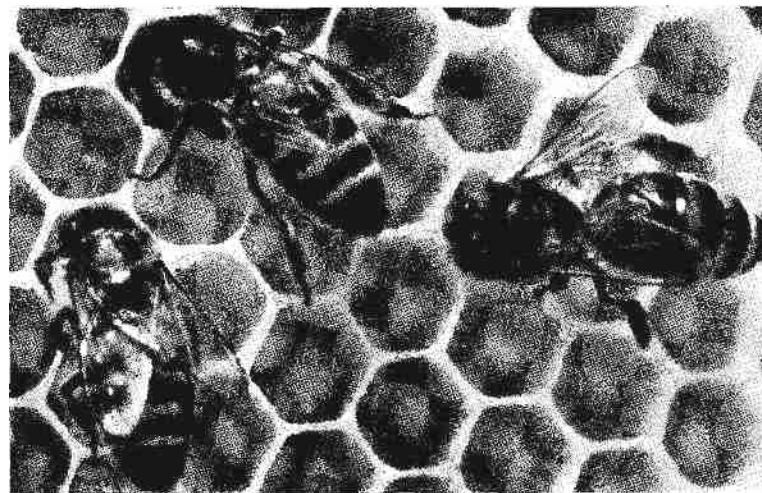
Только в гнезде на сотах способны пчелы поддерживать температуру, при которой развиваются яйца и личинки. Вне ячеек ни пчелы, ни матка, ни трутень не могут родиться на свет. Если нет ячеек, матка не отложит ни единого яйца. Пчелы, не имеющие сотов, не собирают ни нектара, ни пыльцы. Только в восковых ячейках сотов нектар превращается в мед, пыльца становится пергой.

Если отделить пчел от сотов, они или выстроят себе новые, или погибнут.

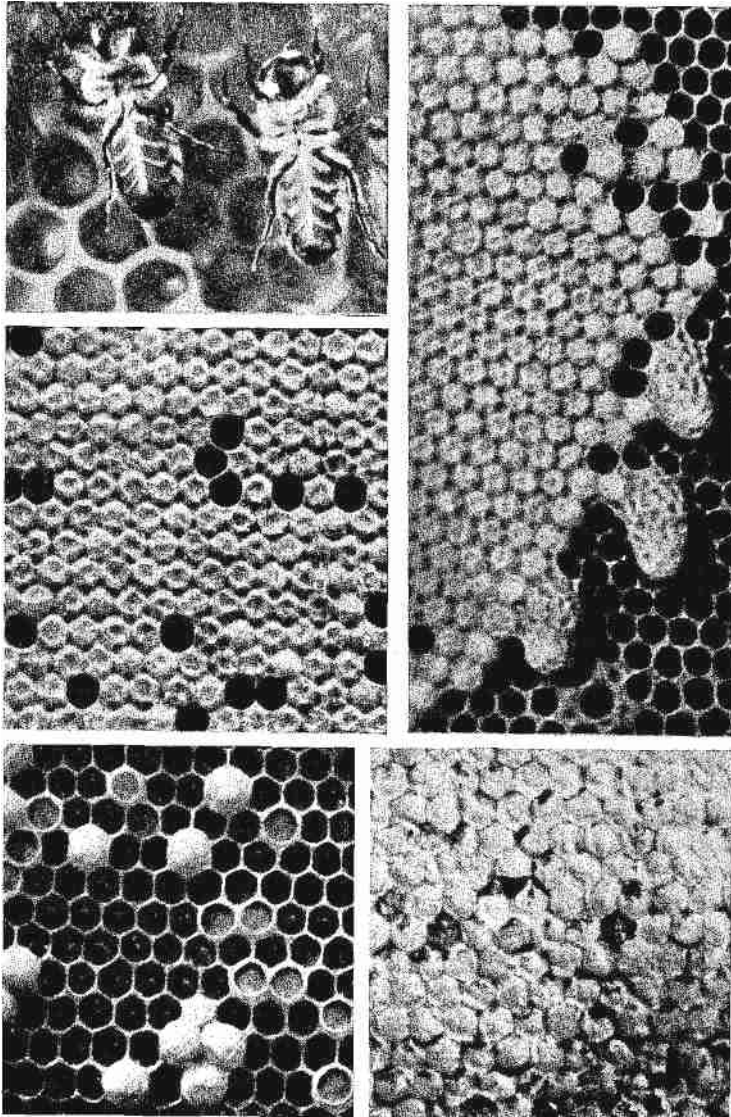
Пчелиная семья, ссыпанная в любое мало-мальски пригодное для жизни место — в дуплянку, в пустой ящик, в глиняную трубу, в соломенную плетенку, немедленно начинает застраивать полость сотами. Если пасечник передержит рой завязанным в мешке и запоздает поселить его в улей, пчелы здесь же, в мешке, начинают тянуть первый восковой язычок сотов, составленный из правильных пчелиных ячеек, которые матка нередко пробует зачервить, тогда как рабочие пчелы грызут ткань мешковины, чтобы соорудить леток.

Самая небольшая семья — пригоршня пчел уже пробует строить сотик из стандартных ячеек.

Потребность в определенных условиях как выражение наследственной природы живого, наследственная природа живого как его свойство определенно реаги-



Рабочие пчелы, матка и трутни отличаются друг от друга. Наверху — рабочие пчелы на сотах, внизу слева — матка в свите пчел, справа — трутень (увеличения разные).



Между кольцами с брюшной стороны хорошо видны «зеркальца», прикрывающие восковые железы пчел. Соты улья построены из миллионов пластинок, выделенных этими железами. Здесь показаны разные типы крышечек, которыми запечатываются ячейки: с пчелиным расплодом, с трутневым расплодом в пчелиных ячейках, с медом. Справа вверху — маточники.

ровать на условия сквозят в каждой черте отношения пчел, матки, трутней к гнезду, к сотам, к ячейкам.

«Живое тело само себя строит из условий внешней среды, из пищи, в широком смысле этого слова», — говорит академик Т. Д. Лысенко. «Условия жизни, условия внешней среды, будучи ассимилированы, включены составными частями живого тела, становятся уже внутренними условиями..., становятся для роста и развития этого... тела уже необходимыми условиями», — разъясняет он дальше.

В то же время в стандартности размеров ячеек хорошо видно, как узко спрофилированы требования, предъявляемые наследственностью пчел к условиям существования в гнезде. Для укладки белкового корма, например, пчелам или для откладки яиц матке требуются не любые ячейки, а лишь ячейки более или менее строго определенных сечений, более или менее строго определенной формы, более или менее определенно расположенные.

Пчела, вырванная из семьи, взятая изолированно, вне сообщества ей подобных, представляет существо, значительно менее совершенное и ниже стоящее, чем та же пчела в семье.

Простые опыты помогают увидеть, что нервная организация изолированной пчелы относительно примитивна. Трутень без головы довольно долго сохраняет способность рефлекторно отвечать на отдельные раздражения. Обезглавленная пчела может ужалить. Если у пчелы, в то время как она сосет нектар из цветка или сироп из кормушки, отрезать брюшко, она будет продолжать сосать без брюшка, будет двигаться, поднимать крылья.

Та же пчела в семье, среди подобных себе, обладает исключительно сложными и высокосоввершенными инстинктами, как, например, строительный, о котором речь уже шла, или летной ориентировки, речь о котором еще впереди.

Из чего же возникает, чем обоснована более высокая организация пчелы в улье, в гнезде?

Это семья, состоящая из пчел, сама выступает как фактор, формирующий природу составляющих ее особей.

Это поднимающаяся в процессе развития на более высокий уровень, усложняющаяся организация семьи как биологической цельности совершенствует и обогащает каждую особь новыми приспособлениями.

Из сказанного мы видим, что пчелы, как все живое, как все растения и животные, в результате своей жизнедеятельности изменяют среду своего обитания (в данном случае речь идет о среде обитания отдельной пчелы, то-есть о среде обитания в первом и наиболее узком смысле — о гнезде), а эти новые, созданные в гнезде условия с необходимостью оказывают обратное влияние на виновников изменений.

Итак, для пчелы гнездо из восковых сотов, в которых она созревает, в тесных улочках между которыми проходит ее жизнь, — это и есть первое условие внешней среды, ее наследственная потребность, естественное условие ее жизни. Будучи сами тоже производным естественного отбора, условия гнезда формируют пчелу и воспитывают в новых поколениях пчел потребность в определенных условиях.

Эта потребность удовлетворяется, это условие жизни воссоздается с точностью и изяществом, давшими Дарвину основание говорить о «поразительных архитектурных способностях обыкновенной пчелы», об «абсолютном совершенстве» сотов «с точки зрения экономии труда и воска», о том, что пчела в своих сотах «на практике предвосхитила открытия глубоких математиков», и, наконец, о том, что строительный инстинкт пчел является «самым удивительным из всех известных инстинктов».

Совершенство строения сотов объясняется по Дарвину, как известно, тем, что воск обходится пчелам в несколько раз дороже меда, в связи с чем, следовательно, всякая экономия на воске существенно важна для вида. Потому-то потомства тех семей, которые являются лучшими строителями, наследуя архитектурные таланты своих родителей, приобретают преимуще-

ство, сохраняются и размножаются успешнее, чем другие. Совершенно естественно при этом, что медоносные пчелы, как и маковые осмии, как и цератины, антофоры и прочие пчелиные, могут и не видеть, выживает ли оставляемое ими потомство, могут и не знать, важна ли, и в какой степени, осуществляемая при сооружении правильных сотов экономия на воске, и все же именно наиболее совершенные архитектурные таланты пчел сохраняются, стереотипно воссоздавая условия, воспитавшие эти таланты.

Конечно, пчелы так же не подозревают того, что они строят ячейки «а определенном расстоянии одну от другой, как и того, какими должны быть углы ромбов в пирамидах Маральди. Но естественный отбор в течение многих тысячелетий подхватывал и поддерживал, развивал и накоплял те изменения пчелиных семей, которые приводили к сооружению сотов с «аибольшей экономией воска, с наивысшей прочностью и аккуратностью».

И те пчелиные семьи, которые при наименьших затратах корма устраивали наилучшие ячейки, процветали, передавая свои наклонности дочерним семьям, которые, в свою очередь, благодаря инстинкту бережливости и особенностям строительных повадок росли и развивались успешнее других.

Отводя беспомощные попытки некоторых ученых Объяснить строительное мастерство пчел порождением борьбы за существование между самими пчелами, К. А. Тимирязев писал: «Строительный инстинкт не есть оружие, направленное против других пчел, а только оружие в борьбе с условиями существования — с зимой. Неискусные строители, истратив непроизводительно свои силы на выработку излишнего и дорогого воска, запасут гораздо менее меда, и этого запаса может нехватить на всю зиму, вследствие чего они и погибнут. С искусными строителями этого не случится; напротив, они будут расселяться все шире и шире, завоевывая и такие страны, где зима требует большого запаса меда».

Это соображение о зиме и зимовке следует рассмотреть более подробно.

ЗИМНИЙ КЛУБ

Опыт с усыпленными пчелами. — Температура клуба, корм, масса, движение. — Плоский клуб стеклянного улья. — Пчелы в янтаре и пчелы окаменевшие. — О происхождении сил, сплавляющих биологические виды. — Что показало изучение температуры гнезда пчел.

Природе пчел присуща способность сбиваться в ком, в массу. Это свойство обнаруживается в более или менее ясно выраженной форме при различных состояниях пчел. Чтоб увидеть его в начальной, в зародышевой форме, требуются условия опыта.

Если поместить в клетку хотя бы сотню выведенных в термостате пчел, они немедленно соберутся на потолке ли, в углу ли кучкой, повиснув друг на друге.

Усыпим несколько сот пчел углекислым газом и спящими рассыпем их по дну картонной коробки, прикрытой сверху стеклом, — вскоре мы увидим, как в недвижимые поначалу тела насекомых постепенно возвращается жизнь. Едва проснувшиеся пчелы начинают более или менее уверенно двигаться, они неизменно стягиваются друг к другу, собираясь в группки, которые вскоре сливаются в общую плотную массу.

Это можно наблюдать и в тех случаях, когда пчел всего около сотни. И лишь если их меньше, они расплзаются по дну небольшими группками, по три-четыре пчелы в каждой.

В коробку со спящими насекомыми поставили две клеточки: одну пустую, другую с бодрствующими пчелами, безразлично — одного ли они происхождения со спящими, или разного. Просыпающиеся, не обращая внимания на первую клеточку, стали стягиваться ко второй, и тем быстрее, чем больше в ней пчел.

Этот опыт повторили, поставив в коробку со спящими насекомыми такие же две клеточки — одну пустую, другую с мертвыми пчелами, и установили, что обе не оказывают никакого притягивающего действия на просыпающихся.

Тогда исследователи попробовали повторить предыдущий вариант опыта, внеся в него небольшие изменения. Они снова поставили в коробку со спящими пчелами пустую клеточку, через которую в коробку на этот раз вдували из улья воздух, насыщенный запахом живых пчел, и вторую клеточку с бодрствующими пчелами, причем из этой клетки воздух отсасывался. Однако это с большими трудами осуществленное изменение условий опыта не сказалось на его результатах: просыпавшиеся пчелы попрежнему стягивались к клетке с живыми.

Вслед за тем исследователи еще раз повторили опыт и убедились в том, что на пустую клетку, в которой долго содержались живые пчелы, просыпающиеся обращают так же мало внимания, как и на новую пустую, в которой пчел никогда не было.

Совершенно ясно стало, что не запах и не шум привлекают и сзывают пчел.

Притягивающее действие клеточки с живыми пчелами удалось оборвать только тогда, когда ее положили на слой ваты. После этого пчелы стали относиться к заселенной клеточке так же, как и к пустой, и вели себя так, как если бы они были в коробке одни.

Так удалось доказать, что в описанных условиях насекомых сзывают друг к другу звуковые волны, распространяющиеся не в воздухе, а в картонном дне коробки. Правильность этой догадки была подтверждена опытом, в котором установленный в коробке вибратор, производивший определенное число колебаний, собирал к себе просыпающихся не хуже, чем живые пчелы.

Взаимопритяжение пчел в разных условиях и на разных этапах развития семьи обуславливается разными причинами.

В жарких странах или отошедший в жаркую пору рой может иногда поселяться под каким-нибудь прикрытием и обосновываться на свободе. Извне этот рой покрыт настоящей коркой из спокойных и как бы бездействующих пчел, сцепившихся между собой. При температуре воздуха около тридцати пяти градусов тепла корка становится рыхлой, при похолодании вновь

уплотняется и трех-четырёхсантиметровой живой оболочкой облегают все гнездо с сотами. В ней, однако, остается открытым отверстие — леток, сквозь который влетают и вылетают пчелы.

Зимой, при формировании зимнего клуба, взаимоприятие пчел вполне четко связано с температурой.

Почти все насекомые отступили перед суровой зимой, пассивно обороняясь от нее. Период холодов они переживают в анабиозе — не замерзшими, а замершими. Еле теплится в них жизнь, скупо поддерживаемая затратами накопленного за лето жирового тела. Лишь солнечное тепло возвращает насекомое к настоящей жизни, если только запасов жирового тела хватило, чтобы перезимовать.

Пчеле, у которой жировое тело развивается относительно слабо, нельзя замирать на зиму. Зимой она согревает себя пищей, принимаемой извне. Здесь живое питается, чтобы не умереть, а не замирает, чтобы питаться.

Давно известно, что у небольших по размеру тела животных отдача тепла происходит интенсивнее, чем у животных крупного размера, ибо отношение поверхности тела к его объему у мелких животных больше, чем у крупных.

Действительно, воробей или мышь, убитые в морозный день, остывают сразу, тогда как, скажем, орел или медведь довольно долго остаются теплыми.

Поясняя это, вытекающее из основ геометрии и физики, положение, учебники приводят такой расчет: у трех кубов с величиной ребра в один, в два и в три сантиметра объемы составляют один, восемь и двадцать семь кубических сантиметров, а соответствующие поверхности — шесть, двадцать четыре, пятьдесят четыре квадратных сантиметра. Поверхности тел увеличиваются пропорционально квадрату, а объемы — пропорционально кубу ребра. Потому-то у крупных форм поверхность оказывается относительно меньшей, чем у мелких, и мелкие животные при

низкой температуре вследствие этого охлаждаются сильнее, чем крупные.

Поддерживая себя одним питанием, пчелы не могли бы в наших условиях зимовать и замерзали бы даже в улье, полном сотов, залитых медом. Сколько бы отдельная пчела ни сжигала в себе корма, его было бы недостаточно, чтобы возместить теплоотдачу ее маленького тельца.

Семья же пчел спасается от холода благодаря тому, что ее выручают те самые законы физики, которые одиночке грозят смертью.

Когда пчелы на холоде сгрудятся в шаровой ком, в клуб, поверхность этого шара будет по отношению к его массе тем меньше, чем больше в нем пчел.

При меньшей поверхности тела меньшей оказывается и его абсолютная теплоотдача. Чем теснее, следовательно, сгрудится зимой живая скорлупа клуба пчел, чем меньше будет ее поверхность и чем плотнее она станет, тем надежнее будет изолирована от холода относительно более рыхлая сердцевина клуба, тем меньше тепла будет она расходовать. В то же время чем усиленнее кормятся внутри клуба пчелы, тем больше тепла они производят.

Задавшись целью проверить, насколько надежной и эффективной может быть тепловая изоляция, производимая облегающей клуб коркой пчел, ученые задумали специальный опыт. С ульев, оставленных зимовать под открытым небом, все стенки, кроме передней, были сняты и заменены металлическими сетками.

И вот в такой ничем не утепленный и защищенный только ветрорезом сетчатый короб была в середине ноября переведена семья, взятая под опыт. В ту зиму температуры в районе, где проводилось испытание, падали в январе до тридцати градусов, в феврале — до двадцати. Подопытная семья, зимовавшая, в сущности, под открытым небом, без всякого утепления, «голой», только в своей собственной скорлупе из живых пчел, осталась живой. За полгода — с декабря по июнь — она, правда, весьма ослабела, но к осени

успела все же оправиться и накопила достаточно меда для следующей зимовки.

Когда же гнездо надежно защищено от чрезмерного холода, зимовка ничуть не вредит семье.

Приспособленность пчелы жить зимой только в клубе сказалась и на ее анатомии. Особые железы, выделения которых поступают в толстую кишку, тормозят разложение скопляющихся здесь в течение зимы отбросов непереваренной пищи. Таково, между прочим, одно из многочисленных приспособлений, которыми обеспечивается соблюдение пчелами прославившей их чистоплотности.

Обычно в большинстве районов средней полосы пчеловоды сносят на зиму ульи с пчелами в специальные помещения — зимовники, в которых поддерживается умеренно-холодная и ровная температура.

Но пчел нередко оставляют зимовать и под открытым небом. И если в зимний день под высеребрёнными игольчатими деревьями пройти на пасеку, где утонули в сугробах ульи, прикрытые пухлыми шапками снега, невероятным кажется, что под этой мертвой белой пеленой бьется живое сердце пчелиного клуба.

Ученые, шаг за шагом исследовавшие зимнюю жизнь гнезда, установили, что живой шар прослоенного сотами клуба, не деформируясь, медленно движется вдоль улочек, постепенно распечатывая соты и выедавая корм из ячеек.

В сердцевине клуба, где спрятана матка, собираются наиболее деятельные пчелы. Уже при четырнадцати градусах тепла начинается их энергичное движение. Усиленно поедают они мед, который согревает их самих и «отопляет» окружающих, включая и тех, которые, плотно прижавшись друг к другу на поверхности клуба, образуют как бы его оболочку, корку. Так как хитиновый скелет и волоски, покрывающие тело пчелы, плохо проводят тепло, живая скорлупа клуба надежно предохраняет пчел от остывания.

В стеклянном улье, где пчелы живут на одной рамке сотов, клуб, естественно, оказывается плоским. И здесь можно видеть, как, будто в сказочном сонном царстве, неподвижно застыли на ячейках, сгрудившись в почти правильный овальный диск, тысячи дремлющих пчел.

Если тихонько стукнуть ногтем по стенке улья, спящие на мгновение очнутся, встревоженно затрепещут крыльями, легкий гул пробежит по гнезду и утихнет...

Чем холоднее вокруг, чем энергичнее кормятся и, следовательно, чем больше тепла образуют пчелы в центре, тем настойчивее и решительнее начинают, спасаясь от холода, пробираться внутрь клуба насекомые, остывающие на поверхности.

В этом копошащемся шаре тысячи одиночек могут сообща доводить температуру клуба до тридцати пяти градусов. В стеклянном улье центр клуба с маткой можно найти не глядя, наощупь, по его теплу, прогревающему стекло стенки.

Согревшись, семья затихает до той поры, пока холод не остудит ее снова до критической температуры — четырнадцати градусов, когда пчелы вновь начнут согревать себя движением и кормом.

Одни только запасы высококалорийного меда или одна только масса склупившейся на зиму семьи в отдельности еще не дали бы пчелам возможности благополучно зимовать.

Холод оказался побежденным пчелами только тогда, когда семья стала активно обороняться от него с помощью корма, массы, движения.

Мускульная работа холоднокровных насекомых для повышения температуры может быть признана одним из замечательнейших «изобретений» естественного отбора.

Стремясь понять, каким образом сложилось такое приспособление, как зимний клуб медоносной пчелы, ученые давно пытаются восстановить хотя бы основные этапы истории этого вида.

Перепончатокрылые насекомые, к которым относятся пчелы, появились на земле примерно полтора миллиона лет назад (отметим в скобках, что и пчелы не являются еще наиболее древними из ныне живущих насекомых; стрекоза, например, значительно старше пчелы).

Палеонтологи, читающие прошлое живого мира по его каменной летописи, по находимым в глубине земли следам далеких эпох, развели многое, что происходило на планете задолго до появления человека.

Кое-что рассказали находки палеонтологов и о насекомых — ровесниках первых цветковых растений.

До чего же, просто говоря, неотесанно выглядели эти насекомые в сравнении с нынешней пчелой. Одиночка, не имевшая постоянного жилья, не собиравшая пищи и откладывавшая яйца на первом попавшемся листке, — такими рисуют исследователи самых далеких предшественников пчелы.

Личинки этого насекомого, точно так же как многие теперешние гусеницы, объедали не только листья растений, но и цветки, опылявшиеся ветром. Да и цветки были совсем не похожи на нынешние: они не имели ни нектара на дне, ни весело окрашенных венчиков.

Тучи пыльцы-цветня носились в воздухе, и липкие рыльца пестиков улавливали эту пыльцу, переносимую только ветром, а гусеницы-личинки выедали сытный цветень на рыльцах. Мириады врагов уничтожали этих насекомых, их яйца и личинок.

Естественный отбор, включающий в себя наследственность, изменчивость и выживаемость организмов, является древним законом природы. Он вступил в силу на земле одновременно с появлением на ней условий для возникновения жизни, а значит, одновременно и с рождением самой жизни, и с тех пор неустанно действует, изменяя, развивая и совершенствуя все живое.

Изменения внешних условий преобразовывали, развивали и появившихся на земле насекомых, из ко-

торых выделились перепончатокрылые прародители нынешних пчел.

Отдельные детали строения и организации у доисторических пчелиных видов удалось понять и расшифровать только с помощью энтомологов, описавших строение тела и образ жизни некоторых видов современных пчел.

Соединенными усилиями палеозоологов и энтомологов постепенно складываются в систему разрозненные обрывки истории современной медоносной пчелы.

Когда развились настоящие цветковые растения с нектарниками, язычок насекомых, посещающих цветки, удлинился. Тело приспособилось к переносу пыльцы, которая с появлением нектара перестала быть единственной пищей этих четырехкрылых.

То была пора пышного расцвета растительной жизни.

Теплое и влажное лето царило на земном шаре.

В лесах нынешней Прибалтики наряду с хвойными росли тогда вечнозеленые дубы, лавры, коричные деревья, магнолии, пальмы.

В «синей земле» — рыхлой песчанистой породе нижнетретичного периода, сохранившей остатки таких лесов, обнаруживаются сейчас многочисленные янтарные включения — измененные временем наплывы смолы вымерших хвойных пород прошлого. Этот янтарь и донес до наших дней нетленными памятники природы минувших эпох.

Залитые прозрачным золотом минерализованной смолы, как живые, лежат в ней пчелы, летавшие в лесах задолго до эпохи великих оледенений, изменивших лицо земли.

Но в этих природных препаратах из янтаря редко удавалось обнаружить больше чем два-три насекомых. Зато раскопки одного старого торфяного болота обогатили историю сразу чуть не восемью десятками пропитавшихся известью и окаменевших пчел, на которых сохранились даже волоски, покрывавшие их тело.

До сих пор не удалось установить, хотя бы приблизительно, сколько миллионов лет назад прибрежная тина засосала этих пчел, прилетевших сюда, оче-

видно, на водопой, и то, как могло происходить в болоте обизвествление хитиновых скелетов. До сих пор не получен ответ и на вопрос о том, почему обнаружен здесь обломок тела только одного-единственного трутня, почему нет ни одной матки, тогда как все найденные восемь десятков пчел четко делятся на две группы — на малых и крупных. Установлено, что крупные, хотя и очень похожи по внешности на маток, имеют свойственные только рабочим пчелам восковые зеркальца на нижней стороне брюшка, прямое жало и вырезы для укладки обножки на третьей паре ног. Повидимому, это были уже не одиночные пчелы, а члены пчелиной семьи.

Их признаки, позволяющие говорить об относительном сходстве особей с нынешними и о существенном отличии организации семьи от нынешней, дают основание предположить, что высший этап развития в видовой истории пчел представлен процессом совершенствования главным образом с е м ь и как биологической единицы.

Находка в торфе, о которой только что рассказано, проливает некоторый свет на многие важные моменты естественной истории пчел и позволяет заключить, что история пчелиной семьи сама по себе измеряется миллионами лет. За это время наиболее глубокие перемены и в растительный мир и в жизнь пчелы внесла ледниковая эпоха, когда так сильно выросли и окрепли некоторые еще не освещенные особенности уклада пчелиной семьи.

Скажем здесь о них подробнее.

В способности растений и животных беспредельно размножаться некоторые биологи односторонне видели только выражение господствующего якобы в живом мире стремления видов к борьбе за место под солнцем, стремления к беспредельному расселению, к захвату всего земного шара.

Широко известны часто приводившиеся в биологической литературе расчеты количества времени, необходимого для того, чтобы потомство одной бакте-

рии, или одного семени одуванчика, или одной пары слонов заселило всю поверхность суши.

Однако те же биологи, которые весьма увлекались упомянутыми расчетами, часто совсем не видели других сил, спланивающих виды.

Почему в суровые зимы сбиваются в злые стаи изголодавшиеся волки?

— Волки сообща нападают на добычу, которой им в одиночку не осилить, — резонно объясняют охотники.

Но отчего же тогда в голодные зимы собираются в стаи зайцы, которые ни на кого не нападают и ничем друг другу помочь не могут?

Почему, готовясь уйти от зимы и собираясь в дальний перелет на юг, сбиваются в стаи одиночно живущие птицы?

— Птицы совершают свои перелеты организованно. Здесь во многих случаях велика роль старых вожаков стаи, вокруг которых группируется пернатая молодежь, — отвечают орнитологи-птицеведы.

Но отчего же тогда и саранча, выходящая из кубышек, отложенных в голых и голодных местах, стягивается для своих походов в массовые скопища, которые не имеют никаких старых вожаков?

Почему собирается в такие огромные косяки, например, морская сельдь?

— Рыба должна проводить свой нерест в скопищах. Тут ничего непонятного нет, — говорят рыбоведы-ихтиологи.

Но почему же тогда обязательно стайками плавают и растут и рыбы мальки, и лягушачьи головастики, которым так долго еще ждать начала брачного периода?

Почему бесчисленные количества мотыльков, поденок слетаются на ночной свет, на огонь ночного костра, в котором они массами обжигаются и погибают?

Почему вредная черепашка, например, тысячами скапливается на зимовку под прелым листом на опушках лесов, куда, предупреждая налеты прожорливого клопа на поля, колхозные бригадиры и спе-

циалисты по борьбе с вредными насекомыми заранее приводят стаи кур, усердно склевывающих здесь вредителя?

— Для черепашки явно имеют значение какие-нибудь особо благоприятные условия места, выбранного для зимовки, точно так же, как более теплая и менее текучая у берега вода для мальков, как степень силы света для ночных мотыльков, — говорят зоологи.

Все это верно, однако еще не исчерпывает всех сторон явления.

Вот одиночная пчела из рода галикты. Самцы этих пчел в хорошую погоду неустанно летают каждый сам по себе, но вечером, с наступлением сумерек и в ненастье обязательно собираются группами на какой-нибудь голой ветке или на стебле. Не раз отмечалось, что они не находят здесь ни защиты от непогоды, ни пищи, ни общества самок, которые могли бы их сюда привлекать.

Однако же они собираются почему-то и для чего-то вместе.

Эта сторона жизни природы до сих пор совершенно недостаточно исследовалась и изучалась, а иногда она даже затушевывалась или просто замалчивалась в трудах буржуазных натуралистов.

До сих пор еще по-настоящему не раскрыты условия, питающие это свойство организмов.

Впрочем, разве одна уже только борьба между живыми существами разных видов не могла, в конечном счете, привести к развитию центростремительных сил, к воспитанию «взаимотяготения» организмов, принадлежащих к одному виду?

Что касается пчел, то мы уже кое-что знаем о том, почему росли их колонии и чем определяется их размер.

Стрелки гальванометров, соединенных с установленными в разных местах улья приборами, контролирующими температуру, помогли исследователям измерить теплотехнические свойства семьи, кое-что объяснить в том, что сделало пчелу медоносную общественным насекомым.

Самки одиночных диких пчёл откладывают за жизнь примерно двадцать яиц. Изучение теплового режима именно такой маленькой семьи — всего из двадцати пчел — как бы приоткрывало завесу над историческим, точнее даже — доисторическим, прошлым пчелы. Это исследование показало, что модель первичной семьи почти так же, как и одиночно живущие насекомые, согревается и остывает, подчиняясь температуре воздуха.

Семья-крошка практически находилась полностью во власти внешней температуры.

Но и в этой беспомощной семье уже можно было рассмотреть ее отличие от насекомых-одиночек: при двадцати градусах выше нуля горсточка из двадцати пчел производила только один градус своего тепла, а при похолодании, при четырнадцати градусах, — уже два градуса.

Таким образом, похолодание заставляло пчел производить больше тепла.

Разница в один градус, конечно, невелика. Но в этом градусе нельзя не видеть зародыш способности противостоять холоду.

Эта способность, как и все в природе, изменялась и развивалась от простого к сложному, от низшего к высшему.

Семья из пятисот пчел еще вела себя при средних температурах, как любое одиночно живущее насекомое, пассивно согреваясь и остывая вслед за воздухом.

При средних температурах пчелиное гнездо оказывалось только немного — всего на один градус — теплее воздуха.

Стоило, однако, солнцу пригреть сильнее, и семья пчел уже начинала сопротивляться чрезмерному для нее потеплению. Гнездо, которое при средних температурах было все время теплее воздуха, при повышенных температурах неожиданно оказывалось прохладнее, чем окружающая среда.

Пусть совсем незначительна была эта разница. Она говорила о том, что семья пчел уже способна также и снижать температуру гнезда.

А при похолоданиях ниже восемнадцати градусов маленькая семья всего в пятьсот пчел вовсе выходила из повиновения погоде: когда температура воздуха падала до нуля, клуб пчел согревался до двадцати трех градусов.

Это означало, что при крайних похолоданиях и потеплениях состояние подобной семьи насекомых уже в принципе отличается от состояния насекомых-одиночек.

Еще отчетливее и полнее сказалось это отличие в семье из пяти тысяч пчел. При крайнем похолодании температура гнезда в такой семье поднимается уже на двадцать шесть градусов, а при чрезмерном потеплении — понижается на четыре градуса. Здесь пчелы, которые, как и все вообще насекомые, в одиночку холоднокровны, став семьей, оказались способны при любой погоде поддерживать температуру гнезда примерно на одном уровне, превратившись как бы в теплокровное существо.

Семья стала создавать для себя очень важное жизненное условие — тепло.

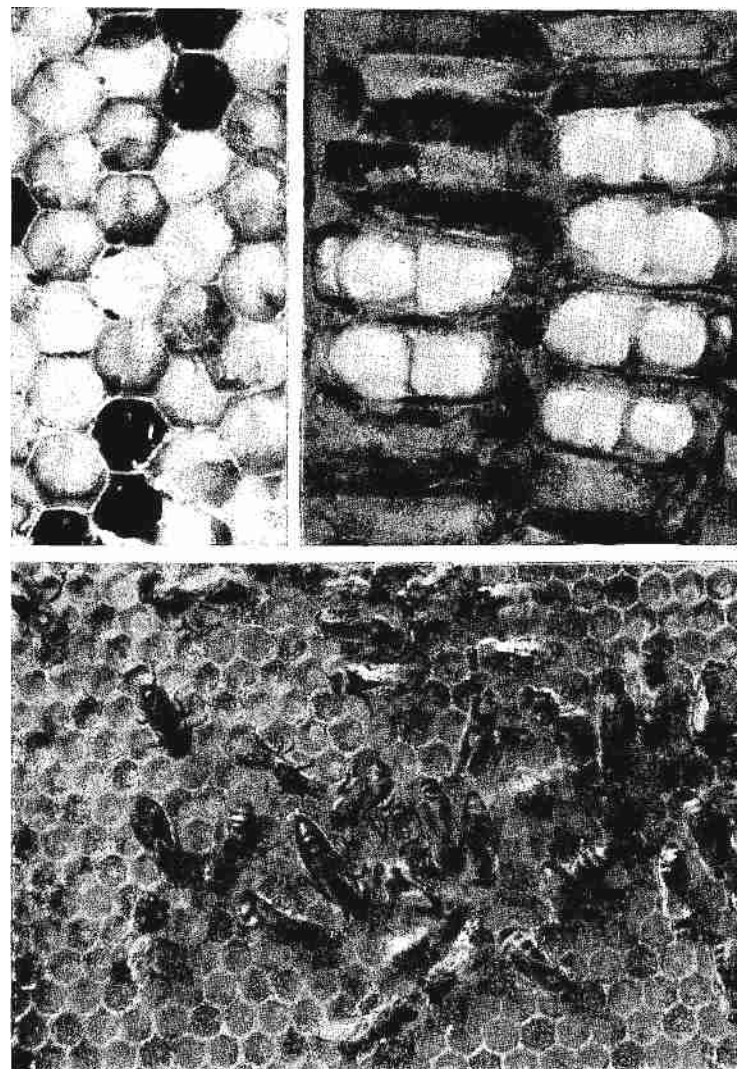
В чем скрыты здесь особые преимущества большой семьи нынешних пчел? Таков был следующий вопрос, подвергнутый изучению.

С помощью обыкновенных, но достаточно точных весов в этом исследовании было показано, что одна пчела из малой семьи, согревая или охлаждая гнездо, расходует сил, а значит, и меда, в среднем заметно больше, чем одна пчела большой семьи.

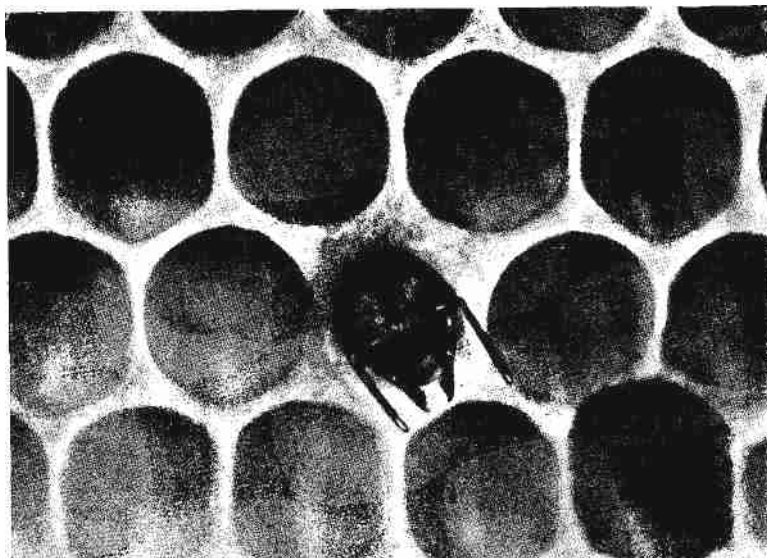
Пересчеты показали, что одна пчела наиболее сильной из взятых в опыт семей (тридцать пять тысяч особей) оказалась чуть не в шесть-семь раз «экономичнее» такой же пчелы из семьи малочисленной (две тысячи пчел).

И раньше было известно, что в слабых семьях пчелы производят меньше меда. Теперь было измерено, насколько они расточительнее.

Меньшие запасы корма, собираемые слабыми семьями, оказывались следствием не только меньших сборов, но и больших трат. Сильная семья оказыва-



В каждую ячейку заглядывает матка, прежде чем отложить в нее яйцо. Из яиц развиваются личинки, которые вскоре заполняют собой ячейку. Пройдет еще несколько дней, и личинка превратится в куколку.



Долго выбирается из ячейки созревшая пчела. Сразу после рождения она кажется особенно пушистой.

лась вдвойне выгодной: в ней та же пчела и более продуктивна и более экономична.

Одна сильная семья, весом килограммов в шесть и состоящая из шестидесяти тысяч пчел, собрала в одном опыте меда в полтора раза больше, чем насчитывающие такое же количество пчел четыре небольшие семьи, весом по полтора килограмма каждая.

Преимущества сильных семей особенно ясно проявляются в местностях со слабым взятком.

А, ведь, зимуюя клубом, сберегающим к весне плодотворную матку и достаточное количество рабочих пчел, семья встречает весну, полная сил и готовая к работам в гнезде и полетам в поле.

Зима еще не миновала, но едва повернувшееся на лето солнце поднимается выше, пчелы, даже в семье, зимующей в подвале, куда не проникает свет и где температура всегда одинакова, начинают усиленно поедать пергу, начинают кормить матку молочком... Матка принимается поэтому червить, засеив освободившиеся от меда ячейки. Из яиц выводятся личинки, и пчелы приступают к воспитанию первого весеннего поколения, которое призвано заменить износившихся за зиму осенних пчел.

Чем выше поднимается солнце, тем усерднее ведет матка засев. К наступлению погожих весенних дней молодые пчелы уже массами начнут выходить из ячеек и обновлять, омолаживать состав, увеличивая численность колонии, которая перенесла испытания зимовки благодаря тому, что недостаток сил отдельной особи успешно возмещен у пчел объединенной силой семьи.





ЦВЕТЫ И НАСЕКОМЫЕ

Об охоте на пчел и об их одомашнивании. — Что показали каталоги мировой флоры? — Происхождение силы и стойкости потомков перекрестноопыленных родителей. — Перемены, произведенные величайшей революцией в истории растительного мира. — Ветер я насекомые. — Цветочная скатерть-самобранка.

С незапамятной поры и до самых недавних времен мед добывался только охотой на диких медоносных пчел.

Знаменитый путешественник В. К. Арсеньев в одной из записей за 1906 год, сделанной в дневнике «По Уссурийскому краю», рассказывает о такой ОХОТЕ

«Когда мы пили чай, кто-то взял чашку, в которой были остатки меда. Немедленно на биваке появились пчелы — одна, другая, третья, и так несколько штук. Одни пчелы прилетали, а другие с ношей торопились вернуться и вновь набрать меду. Разыскать мед взялся казак Мурзин. Заметив направление, в котором летели пчелы, он встал в ту сторону лицом, имея в руках чашку с медом. Через минуту появилась пчела. Когда она полетела назад, Мурзин стал следить за ней до тех пор, пока не потерял ее из виду.

Тогда он перешел на новое место, дождался второй пчелы, перешел опять, выследил третью и т. д. Таким образом он медленно, но верно шел к улью.

Пчелы сами указали ему дорогу. Для такой охоты нужно запастись терпением».

Этот рассказ относится к 1906 году. Но охота на диких пчел производится и сейчас.

Обнаружив на снегу следы колонка, ведущие к дуплу, охотник ставит на стежке капкан. Если в капкан попался колонок, который лакомился медом, это нетрудно опознать: у него мех — с изъятиями, усы — короткие, редкие, мордочка — в волдырях. Если к тому же на снегу вокруг дерева разбросаны трупы пчел, то можно не сомневаться, что в дупле мед.

Охотник ставит на самом видном месте дерева свою метку — «знамя» в знак того, что и пчелы и мед являются его добычей.

Зимой можно опознать дупла с пчелами по царапинам — следам медвежьих когтей на стволе.

Летом пчел выслеживают не только на приманках, как это описано в дневнике В. К. Арсеньева, но и на водопое. Пока пчела берет воду или корм, умелые охотники перевязывают ей ножку длинной легкой шерстинкой. За направлением полета такой меченой пчелы легче проследить даже в пасмурный день. В солнечную же погоду летящие пчелы видны по отблеску крыльев в освещенных просветах между деревьями.

Кроме направления полета, важно заметить, насколько быстро возвращается пчела. Это помогает заключить, далеко ли находится гнездо.

Известны случаи, когда в больших дуплах со старыми гнездами (их возраст устанавливают по цвету сотов: старые — темнее) охотники брали центнера по три меда. Однако такая богатая добыча попадает редко. Обычно дело ограничивается десятком-другим килограммов с трудом добытого меда.

Вот почему выслеженные в лесу семьи диких пчел разными способами изгоняются из дупла и перевозятся на пасеку. Здесь получение меда и легче и надежнее.

8*

Начав выдалбливать в живых деревьях в лесу дупла — борти — для поселения роев, люди перешли от охоты на пчел к их одомашниванию. Попробовав далее поселять пчел в колоды и переносить пчелиные гнезда поближе к своим селениям, чтобы таким путем добыть побольше меда и воска, первые пчеловоды, вероятно, и не подозревали, что они насыщают район посевов насекомыми, без которых цветки многих возделываемых растений остаются неопыленными и не завязывают плодов.

Но можно думать, что именно это обстоятельство оказалось в конце концов самым важным для судеб пчеловодства.

Ведь когда уже в наше время экономисты попробовали перевести доход от пчел в денежное выражение, они убедились, что, собирая на рубль меда и воска, пчелы «делают» в полях, огородах и садах на десять-пятнадцать рублей урожая. С достаточным основанием можно назвать пчелу производящей не только мед, но и урожай.

Гречиха, подсолнечник, рыжик, дыня, арбуз, тыква, огурец, яблоня, груша, вишня и десятки других культурных растений осыпаются пустоцветом, если для них нет насекомых-опылителей.

Чтобы яснее представить себе все значение этого факта для жизни растительного мира и всей живой природы, полезно еще раз вспомнить некоторые страницы из истории живых форм.

Составленные в начале нынешнего века и насчитывающие сто семьдесят шесть тысяч растительных видов, каталоги мировой флоры говорят о том, что зеленые богатства земли почти на две трети состоят из цветковых растений. Число их доходит до ста трех тысяч видов.

В то же время известно, что цветковые — самый молодой класс растений.

Почему же самый молодой класс представлен наибольшим числом видов?

Установлено, что до того, как появилась на земле «утренняя заря растительности» — простейшая зеленая дробянка, прошло более половины всего геоло-

гического летосчисления. Путь от дробянки до настоящих растений был пройден уже быстрее. Но земля долго еще была покрыта растительностью, в десятки и сотни раз более однообразной, чем нынешняя: немногочисленные виды, заселявшие нашу планету, разнообразились очень скупо и медленно до тех пор, пока не появились цветковые.

Во время мелового периода произошла величайшая в истории флоры перемена. Мир растений обновился. Кончилось господство голосемянных форм, от которых сейчас сохранилось только несколько сот видов. На авансцену истории растительного мира вышли покрытосемянные. Первые скромные цветки отметили для флоры начало новой эпохи.

Пчелы, опыляющие цветки, имеют прямое отношение к этой странице истории и растительного мира. Не случайно отпечатки насекомых, приспособленных к опылению растений, найдены и продолжают открываться палеонтологами рядом со следами первых истинных цветковых растений.

Что же явилось решающим условием, ускорившим победу насекомоопыляемых форм?

«Возмутительной загадкой» назвал Дарвин быстрое развитие всех высших растений в течение последней геологической эры. Позже, объяснив, почему возникли полы и почему появились разнополые растения, Дарвин сам и разгадал главное в этой загадке. Большая выгода, которая проистекает от слияния двух несколько различающихся особей, — вот что открыл Дарвин в живой природе, установив, что потомство перекрестноопыленных растений более жизненно.

Этот закон, имеющий значение общепаразитическое, распространяется равно и на растительный и на животный мир.

Новый вклад в разработку и дальнейшее развитие этого раздела науки сделан советской агробиологией.

Академик Т. Д. Лысенко объяснил, как в процессе оплодотворения повышается жизнеспособность нового организма, показал, что степень его жизне-

способности зависит от степени различия объединяющихся при оплодотворении зачатков и что, наконец, различие этих зачатков обусловливается различием условий жизни организмов, которыми порождены объединяющиеся зачатки.

Теперь ясно, благодаря чему при перекрестном опылении растение дает семян и плодов больше, дает семена и плоды более крупные, чем при самоопылении. Теперь ясно, почему растения, являющиеся потомками перекрестноопыленных родителей, более выносливы и стойки и лучше приспособлены к меняющимся условиям среды.

Мхи, лишайники, папоротники, у которых зародышевые клетки переносятся только с дождевыми каплями, имеют возможность оплодотворять женские клетки мужскими зачатками только с ближайших, значит, относительно в таких же условиях живущих растений. Все такие виды и развиваются медленно. О современных папоротниках, например, известно, что они в общем мало отличаются от растений каменноугольного периода палеозойской эры и только измельчали по сравнению с ними.

Цветковые же получают пыльцу и от дальних растений, воспитанных в несколько иных условиях, и потомство их, естественно, оказывается более жизненным, лучше приспособляется. Вот почему насекомые, перенося пыльцу, могли ускорить развитие цветковых растений, сделать цветковые классом, главенствующим в растительном покрове земли. Вот почему, как оброчно писали дарвинисты в прошлом, «Землю в цветущий сад превратили насекомые».

Итак, темпы развития флоры несравненно ускорились после того, как появились насекомые.

Виды насекомых, переносящих пыльцу, стали могучим катализатором развития растительных форм, сами, однако, при этом тоже, как мы видели выше, претерпев важные изменения.

Замечательно, — и эти факты, как будет ясно из дальнейшего, отчасти помогут понять некоторые запутанные моменты из естественной истории пчел, — замечательно, что у растений более плодovitое, более

жизненное потомство может во многих случаях получаться и без перекрестных скрещиваний, под влиянием одних только легких перемен в условиях жизни.

Растениеводы хорошо знают, что завоз семян зерновых, овощных и прочих культур из другой местности, с несколько отличными условиями произрастания, оказывает иногда благотворное влияние на породу этих культур, повышая их устойчивость и урожайность. Здесь сами отличия условий, непосредственно усваиваемые организмом, делают его более жизненным, хотя и не в такой степени, как в том случае, когда эти отличия привносятся с пыльцой цветков.

Но если все это так, почему же в странах умеренного климата имеется теперь совсем немного цветковых растений, опыляемых ветром. По подсчетам специалистов, ветер опыляет здесь растительных видов раза в четыре меньше, чем насекомые, тогда как наиболее древние голосемянные растения — предшественники нынешних цветковых — все опылялись ветром.

Ничего загадочного здесь нет.

Ветер как посредник между растениями очень ненадежен. Он доставляет пыльцу с цветка на цветок весьма неисправно и обычно лишь там, где пыльцы достаточно много.

Ветроопыляемым растениям пришлось расходовать на производство пыльцы огромное количество питательных веществ.

Сочинения натуралистов полны рассказов о том, как в районах, занятых ветроопыляемыми растениями, обширные площади выстилаются сплошным ковром пыльцы, о том, как высоко в горы заносит ветер пыльцу, покрывающую здесь снежные поля и ледники, о том, как цветочная пыльца, принесенная в море все тем же ветром, сметается с палубы кораблей матросами.

Природа, щедрая во всем, что касается размножения, излишнюю расточительность все-таки ликвидирует. И в этом можно видеть исчерпывающее объяснение того, почему главным посредником между цветущими растениями стали насекомые.

Даже когда они поедали пыльцу и, перелетая и переползая для этого с цветка на цветок, случайно переносили на себе пылинки цветня, как это делали прапращуры наших пчел, уже и тогда они оказывались для растений несравненно более надежным и дешевым опылителем, чем ветер. Однако выгоды от посещений насекомых стали еще более значительными после того, как растения начали производить нектар, после того, как появились на растениях цветки с их весело окрашенными венчиками и настойчиво зовущим ароматом, оповещающими зрение и обоняние насекомых о спрятанном в цветках нектаре.

Не случайно цветки растений, опыляемых ветром, лишены запаха, не имеют окрашенных лепестков. Оснащенные яркими лепестками и ароматом цветки стали надежнее опыляться, насекомые стали легче находить нужную им пищу. Наблюдение за насекомыми на цветках растений, опыляемых вообще ветром, показало, что цветки, лишенные хорошо опознаваемых примет, посещаются нерегулярно и беспорядочно.

Пример пчел, собирающих мед с цветков, которые словно «работают на пчелу, заготавливая ей пищу», приводится К. А. Тимирязевым в его работе «Исторический метод в биологии».

Тимирязев видит в этом примере одно из нагляднейших доказательств того, что «польза, объясняемая естественным отбором и прямо из него вытекающая, может быть исключительно личная, эгоистическая или обоюдная. Естественный отбор не дает объяснения для приспособления, вредного для существа, им обладающего, но полезного исключительно для другого существа».

В поэме Н. Грибачева «Колхоз «Большевик» читаем:

Цветок всю ночь готовит мед,
Пчелу-сластену в гости ждет.
Бери, мол, но, как другу,
Мне окажи услугу:
Пыльцу мучную эту
Перенеси соседу..,

Пчела несет ее, и вот —
Цветок увял, и ареет плод.

Здесь ради образности поэт несколько отступает от биологической правды, которая заключается в «личной, эгоистической», как подчеркивал К. А. Тимирязев, пользе, вытекающей из естественных приспособлений,

Конечно же, растение производит нектар в цветке не только для того, чтобы насекомые опыляли цветки других, соседних растений (нет приспособлений, полезных исключительно для другого существа!), но и для того, чтобы приманить к себе насекомых, несущих на теле чужую пыльцу.

Взаимопомощь, как и борьба живых существ, внутри одного вида не существует и немыслима и возможна в природе только между разными видами.

Отношения между растениями и опыляющими их насекомыми как раз и представляют собой одну из форм взаимной помощи.

Факт опыления растений насекомыми, пишет К. А. Тимирязев, разъясняет «обоюдную пользу этого крайне сложного и бесконечно разнообразного приспособления, тесно связывающего в одно гармоническое целое жизнь растений и насекомых».

К формам связи видов следует присмотреться внимательнее.

Все животные кормятся, «объедая» не только своих потомков, но часто, что гораздо менее известно, и себя самих.

Волк поедает зайчиху, не дав ей вывести зайчат; ястреб уносит куропатку, в гнезде которой остались ненасыщенные яйца; щука хватает сонного карася, не успевшего оставить потомства; кролик обгладывает травы, не давая им подрасти и завязать семена; козы оголяют горы, ощипывая не только траву, но и кустарники.

При такой системе межвидовых отношений животное, питаясь, все время «подпиливает сук, на котором сидит»,

Естествоиспытатели справедливо полагают, что «хищническое хозяйство» животных в конце концов понуждает их приспособляться к новой, непривычной для них пище, а это неизбежно приводит к тому, что все животное, весь вид в конце концов становится иным.

А пчелы?

Пчелы, которые, как мы уже знаем, оказались таким могучим фактором ускорения развития растительного мира, в то же время были фактором другого, противодействующего первому направления в общем ходе развития.

Чем усерднее они собирают нектар, тем больше семян образуется в опыленных ими цветках, тем больше растений может вырасти из этих семян, тем больше цветков распускается на этих растениях, тем больше нектара будет в цветках к услугам будущих пчел.

Это может напомнить «скатерть-самобранку», на которой становится тем больше снеди, чем больше ее сьедают.

Свойственный пчелам способ питания определенно стабилизирует их кормовую базу, поддерживает устойчивость источников взятка. Видимо, в этот способ питания и уходит наиболее глубокими корнями относительно суженная изменчивость пчел.

Но так, в конечном счете, обстояло дело только в дикой природе, пока пчелы сами устраивали свои гнезда в местностях, богатых разнообразной растительностью, надежнее всего обеспечивавшей их нектарным и пыльцевым кормом.

Все коренным образом изменяется там, где человек стал, с одной стороны, выжигать, вырубать и выкорчевывать леса, распахивать луга и степи, осушать болота, превращая их в поля, засеваемые однородными культурами, из которых многие, как хотя бы картофель, вообще не образуют цветков, могущих служить кормовой базой для пчел.

С другой стороны, человек стал в то же время сосредоточивать на своих пасеках десятки и сотни пче-

линых семей, для которых требовались все большие площади нектароносов.

Представлявшие богатейшие нектарные пастбища для пчел, природная степь и лесостепь давно превращены во многих районах в поле-степь, покрытую в основном обширными посевами зерновых, на которых пчелам делать нечего. Вместе с тем в этих поле-степных районах пасек особенно много.

При существовавших в прошлом и при существующем сейчас в капиталистических странах способе производства обычно принимались в расчет только первые, наиболее близкие результаты действий человека. Это равно касается и общественных и естественных последствий таких действий. Дальнейшие же, более поздние последствия нередко оказывались — на эту сторону дела давно обращали внимание классики марксизма — совсем другими, непредвиденными и часто уничтожающими значение первых.

Это и привело к тому, что количество пчел, нуждающихся в прокорме, быстро возрастало, а площадь пчелиных пастбищ еще более быстро сокращалась, и по мере того как с двух сторон стали рваться природные связи между насекомопыляемыми растениями и насекомыми-опылителями, «скатерть-самобранка» теряла свои жизнетворные свойства. Вот почему и перед самыми искусными пчеловодами все чаще вставал вопрос о том, с чего же собирать пчелам свой взятки, а иногда и о том, чем же кормить пчел.

Посевы медоносов специально для создания источников взятка, кочевка пчел — перевозка их в погоне за нектаром цветущих в разных местах растений — не могли уничтожить создавшегося противоречия.

Возможности действенного решения вопроса, возможности восстановления разорванных связей открылись не сразу и стали осуществимы лишь в условиях планового социалистического хозяйства.

Но об этом речь впереди.

ЧУЖАЯ ПЫЛЬЦА

Преимущества и недостатки двуполых растений. — «Трехпалое» растение — плакун-трава и половые превращения «дерева-коровы». — Злаки в степях и кофейное дерево на острове Гваделупа. — О чем говорит опыт искусственного опыления растений в Советском Союзе.

В одном из своих стихотворений поэт А. Кольцов спрашивал, говоря о цветке:

Скажи, зачем ты так алеешь,
Росой, заискрясь, пламенеешь?

Во времена Кольцова, в сущности, очень немногие знали об относящихся к середине XVIII века работах крупнейшего русского агронома и выдающегося натуралиста Андрея Тимофеевича Болотова, который намного опередил ученых всех других стран в понимании материальной сущности процесса оплодотворения у растений.

Уже в одном из ранних своих сообщений «Опыт над яблоневыми семенами» А. Т. Болотов писал: «Во время цвету яблони они (цветы) ежедневно посещаются множеством пчел, которые, перелетая с одного дерева на другие, ищут в цветах их меду и, между прочим, для составления так называемого в сотах их хлеба набирают на задние их ножки... желтую семенную пыль и производят так называемую и видимую на ножках их колошку; то легко может статься, что они в тех цветках, в коих семенная пыль еще не созрела, дотрагиваются своею колошкою до не обсемененных еще пестиков, прежде нежели они осыпятся своею собственной семенной пылью, а чрез то и подают средство натуре зародить в тех цветах... семена».

В других своих сочинениях, в частности в статьях, опубликованных в 1780 году в «Экономическом магазине», А. Т. Болотов уже не в порядке догадок, а как об установленных фактах писал, что «произрастание со всеми своими цветками и зародышами не может иногда произвести плодов и семян, и по крайней мере сих последних в надлежащем совершенстве и годными

к возобновлению и размножению своего рода, есть ли не воспоследуют некоторые необходимо надобные происшествия, зависящие не всегда от действий самого того же произрастания, но нередко совсем от посторонних причин, как, например, от иных произрастаний, от воздуха, ветра, росы, а нередко и самих насекомых».

«Зарождение семени плодов, — писал в другой статье А. Т. Болотов, — может производиться не только «ветрами», но также «посредством некоторых насекомых, а особливо пчел, ползающих по цветам для добывания из них медоватого сока... и пчелиного хлеба. Они собирают со многих цветов сию семенную пыль на свои колошки; но, ползая далее по цвету, натаскивают ее на пестики и чрез самое то подают ей случай попасть туда, куда должно...»

Глубокий вклад в науку о взаимоотношениях цветков и пчел сделал также Иосиф Кельрейтер, который опубликовал в «Актах Российской Академии наук» сообщение о своих наблюдениях и о проведенных в Санкт-Петербургском ботаническом саду опытах, показавших, что насекомые принимают участие в опылении растений, что нектар служит средством привлечения насекомых, что мед производится пчелами из нектара.

Опыт Чарлза Дарвина с льнянкой продолжил изучение этого вопроса и явился одной из первых попыток установить биологические последствия опыления цветков насекомыми.

Это был очень простой опыт.

Одна большая грядка самоопыленных, то-есть опыленных собственной пылью, и вторая грядка перекрестноопыленных, то-есть опыленных пылью с других растений сеянцев льнянки, были выращены рядом.

«К моему изумлению, — писал Дарвин, — растения, полученные от перекрестного опыления, во взрослом состоянии были явно более крупными и более мощными, чем растения, полученные от самоопыления. Пчелы беспрерывно посещают цветы этой льнянки и переносят пыльцу с одного цветка на другой, и если не допускать насекомых, то цветы производят очень

мало семян; таким образом, дикие растения, из семян которых были выращены мои сеянцы, должны были опыляться перекрестно на протяжении всех предыдущих поколений. Поэтому казалось совершенно невероятным, чтобы разница между двумя грядами сеянцев могла быть следствием лишь однократного акта самоопыления... Я приписал этот результат тому, что семена от самоопыления не вполне созрели, хотя и казалось невероятным, чтобы все они были недозрелыми или что это следствие какой-либо иной случайной и необъяснимой причины.

В следующем году с той же самой целью, как и прежде, я вырастил две большие... гряды самоопыленных и перекрестноопыленных сеянцев гвоздики диантус кариофиллус. Это растение, подобно льнянке, почти бесплодно в том случае, когда к нему не имеют доступа насекомые. И мы можем сделать тот же вывод, что и прежде, именно, что родительские растения этих сеянцев должны были опыляться перекрестно на протяжении всех или почти всех предыдущих поколений. Несмотря на это, сеянцы от самоопыления были явно ниже по своей высоте и мощности по сравнению с сеянцами от перекрестного опыления».

С этого и началась была грандиозная серия известных исследований Дарвина, продолжавшихся десять лет и показавших, что подавляющее большинство растений нуждается в перекрестном опылении и страдает от самоопыления.

Исследования Дарвина попутно открыли бесконечное количество замечательно разнообразных средств и способов, с помощью которых природа растений предохраняет себя от вредного самоопыления и обеспечивает для оплодотворения своих цветков получение пыльцы с других растений.

Некоторые виды, как ива-бредина или конопля, раздельнополы и двудомны: на одних растениях образуются только мужские, на других только женские цветки. Здесь опыление чужой пыльцой обязательно при всех условиях.

Имеются и виды однодомные с раздельнополыми цветками. Вспомним кукурузу, огурец, тыкву, дыню.

Однако раздельнополость в конечном счете невыгодна и растениям и насекомым. Она и не имеет в природе широкого распространения.

Ведь двуполые цветки посещаются насекомыми, собирающими и пыльцу и нектар, а раздельнополые растения и цветки привлекают насекомых в два раза слабее.

Если даже насекомое посещает подряд без разбора и мужские и женские цветки одного вида, то здесь полезными будут только пятьдесят процентов посещений, тогда как на двуполых цветках каждое посещение насекомого может производить опыление.

Из всего сказанного ясно, что для работы на однополых цветках требуется по крайней мере вдвое большее число насекомых-опылителей.

Вот почему так распространились виды с двуполыми цветками.

А для того чтобы предотвратить их самоопыление, сложились тысячи приспособлений.

В цветке липы, например, пестик созревает только после того, как тычинки цветка перестали пылить. У люпина и люцерны рыльце пестиков покрыто пленкой. В цветке орешника пестик, наоборот, созревает раньше, чем начнут пылить тычинки. Цветки красного клевера, рискуя остаться неопыленными, совершенно не принимают ни своей пыльцы, ни даже пыльцы других цветков того же растения и дожидаются, пока будет доставлена насекомыми пыльца обязательно с цветков другого растения.

Некоторые плодовые способны опыляться пыльцой не просто с других деревьев, но обязательно с деревьев другого сорта!

У многих растений обоеполые цветки раскрываются не все сразу, а постепенно, причем снизу вверх: когда с верхних цветков начинает осыпаться зрелая пыльца, нижние цветки уже успели опылиться и, таким образом, застрахованы от опыления пыльцой материнского растения.

На дубе, у которого цветки раздельнополые, женские цветки расположены в верхней части дерева,

а мужские — ниже, благодаря чему возможность самоопыления здесь исключена, даже если пыльца осыпается.

Бесконечно разнообразны и «остроумны» анатомические и физиологические особенности растений, предохраняющие их от самоопыления и обеспечивающие для цветков получение чужой пыльцы.

В ряду этих особенностей для нас наибольший интерес представляют всевозможные детали взаимной приспособленности, обоюдной пригнанности устройства цветка и формы тела насекомого, которое этот цветок опыляет. Такая тонкая анатомическая, а как теперь выясняется — и физиологическая взаимоприспособленность цветков и насекомых-опылителей позволяет думать, что насекомые являются в какой-то мере производными растений. Это не следует понимать только в том смысле, что состав тела насекомого несет определенный «физико-химический отзвук», отражение состава растения, которым оно питается.

Сами растения в большей или меньшей степени тоже ведь приспособились к насекомым, без которых они не могут размножаться.

Из существования связи, о которой здесь идет речь, можно сделать вывод, что в формировании наследственности цветковых растений и их опылителей есть какое-то общее, жизненно важное для обоих звено, какое-то условие, включаемое в развитие обоих участников процесса опыления.

Чем может быть это обоюдно важное условие?

Пчелы пользуются от цветков только нектаром и пыльцой, причем сам нектар, привлекающий насекомых на цветки, как известно, непосредственно для процесса оплодотворения растений не требуется. В то же время пыльца, без которой завязывание семян, как правило, невозможно, для пчел служит не только незаменимым личиночным кормом, но и обязательной пищей кормилиц, питающих матку. Естественно поэтому предположить, что развитие взаимного приспособления в наиболее прямой форме могло согласовываться здесь через пыльцу,

Значит, может быть, удастся и искусственно взаимоприспособить растения и насекомых, связь которых в ряде случаев человеку требуется сделать более совершенной и полной.

Посмотрим внимательно, в чем проявляется взаимное приспособление насекомых и растений.

Давно известно, что каждая пчела, посетив цветок орхидеи, шалфея и подобных им растений, уносит на себе пыльцу, которую опускающаяся, как рычаг, тычинка прикрепляет к телу насекомого как раз на том месте, с которого эта пыльца при посещении следующего цветка будет безукоризненно точно нанесена на рыльце.

Давно известно, что гречиха образует обоеполые цветки двух сортов: одни с короткими тычинками и длинным пестиком и другие с длинными тычинками и с коротким пестиком. Перекрестное оплодотворение двух растений разных форм дает полноценные семена, соответствует по-настоящему перекрестному опылению. Однотипные же цветки при скрещивании между собой дают семена, только немногим лучшие, чем при насильственном самоопылении.

Примерно так же обстоит дело у примулы-первоцвета с двумя сортами обоеполых цветков — одного как бы более мужского, другого как бы более женского, от переопыления которых получают семена, дающие полноценные растения.

Еще более сложно устроена в этом отношении плакун-трава.

Плакун-трава (кому приходилось бродить по сырым лугам, тот знает ее густые пунцовые соцветия) имеет цветы уже не двух, а даже трех форм: длинностолбчатые, среднестолбчатые и короткостолбчатые. Это, в сущности, растение как бы трехполое. Недаром народ давно прозвал его дербенником-т р о й ч а к о м . Каждая из форм этого тройчака образует цветки с пестиками и тычинками, но одна форма является более мужской, другая — более женской, третья — средней между ними.

Разная у каждой формы длина тычинок и пестика делает возможными уже шесть попарных комбинаций перекрестного опыления, дающего полноценное потомство.

Менее известно авокадо, прозванное за его маслянистые плоды «деревом-коровой». Это растение упорно акклиматизируют сейчас на советском Черноморском побережье, к югу от Сочи.

Все растения авокадо делятся на две совершенно неотличимые по внешним признакам группы. Они разнятся лишь «поведением» (уже не формой, а только поведением) своих обоеполых цветков, собранных в гроздь. В деревьях первой группы, группы А, как ее называют плодороды, цветки принимают пыльцу только утром, когда они сами не пылят, во второй группе — Б — только вечером.

Значит, дерево группы А бывает утром женским, а вечером мужским; группы Б, наоборот, утром — мужским, вечером — женским.

Благодаря этому успешное опыление возможно только между деревьями разных групп. Эта форма опыления, открытая сравнительно недавно, на новом примере показала, как изобретательна природа в ее стремлении избежать самоопыления, к которому она, по выразительному определению Дарвина, «питает отвращение».

И во многих других случаях устройство и вся физиология цветков обоеполых растений всячески благоприятствуют перекрестному опылению. Цветок избирает благотворную чужую пыльцу, которая несет с собой силу и жизнеспособность потомства.

Наряду с этим существуют растения, которые могут завязать плод и от опыления собственной пылью.

Уже Дарвин доказал, почему в природе создавались и создаются самоопылители. Для продолжения потомства растениям бывает нередко полезнее оплодотворяться своей пылью, нежели оставаться вовсе неопыленными, если нет чужой пыльцы, если она не принесена ни ветром, ни насекомыми — это наблюдение давно сделано биологами.

У самоопыления, как способа самостраховки от бесплодия, тоже есть свои плюсы.

Академик В. Л. Комаров в одной из своих книг указывает, что «цветковым растениям пришлось во многих странах, где мало насекомых и простор ветру, например в степях, снова приспособиться к опылению ветром и упрощать строение цветка».

Даже в богатых насекомыми субтропических и тропических странах растения страдают от недостатка опылителей.

Кофейное дерево, например, в диком состоянии опылялось и опыляется насекомыми. Но когда на острове Гваделупа появились крупные плантации этой культуры, для которых в природе не нашлось достаточного количества насекомых-опылителей, кофейное дерево стало ярко выраженным ветроопыляемым растением.

Впрочем, остров Гваделупа с его кофейными плантациями находится достаточно далеко.

Мы знаем теперь несравненно более близкие нам примеры, убедительно говорящие о том, насколько острой становится для растущего сельскохозяйственного производства, для многих растений полевой культуры потребность в насекомых-опылителях.

Цветки подсолнечника очень охотно посещаются пчелами и дают им щедрый взятки пыльцы и нектара. Однако колхозам, возделывающим подсолнечник, приходится ежегодно на все больших и больших площадях производить искусственное дополнительное опыление цветков подсолнечника.

В дни, когда зацветают его корзинки, колхозницы-стахановки движутся по междурядьям посевов и сшитыми из кроличьих шкурок мягкими круглыми рукавичками поглаживают золотые головки, собирая в пуху рукавичек пыльцу, которая переносится с корзинки на корзинку. Благодаря этому в цветках завязывается больше семян, семена вырастают более крупные и урожай значительно увеличивается.

Широкое применение получило искусственное дополнительное опыление гречихи.

И везде этот прием ухода за посевами приносит прибавку урожая и служит убедительным доказательством необходимости быстрого увеличения числа насекомых, опыляющих посевы.

Совершенно очевидно, что когда в колхозах будет еще больше пасек и когда пасеки станут еще большими, потребность в искусственном дополнительном опылении посевов ряда культур отпадет. Это будет тем более правильно и полезно, что насекомопопыление — пчелоопыление — имеет еще одно важное преимущество, о котором и рассказывается в следующей главе.

СМЕСЬ ПЫЛЬЦЫ

Пшеница и рожь в цвету. — «Брак по любви» у растений. — Пчелы — главный опылитель незерновых сельскохозяйственных растений. — Избирательность в посещении цветков. — Преимущества многократного естественного опыления смесью пыльцы.

Несколько лет назад академик Т. К. Кварацхелия взял под наблюдение в Мухранском университетском хозяйстве, близ Тбилиси, дерево яблони канадский ренет.

Весной, когда цветочные почки на дереве стали набухать, крону разделили на три части, оставив в каждой одинаковое количество цветков.

Первую треть кроны одели в надежный матерчатый изолятор, преградивший насекомым путь к цветкам. Все цветки здесь были опылены искусственно, вручную.

Вторая треть кроны была покрыта просторным марлевым колпаком — изолятором, под который поставили улей с пчелами. Эти пчелы вынуждены были работать только на цветках под марлей.

Последнюю треть кроны оставили открытой для ветра и насекомых.

Когда цветение дерева окончилось, был произведен подсчет завязавшихся плодов.

Из всех искусственно опыленных цветков только шестая часть дала завязь. На открытой части кроны завязи образовались на одной трети всех цветков. Под

марлей, где работали пчелы, завязь была получена на половине цветков.

К осени на ветвях с искусственно опыленными цветками плодов было совсем мало, и ветви торчали вверх.

На ветвях той части кроны, которая оставалась открытой, ветви были слегка согнуты.

Там же, где под марлей летали пчелы, ветви до самой земли поникли под тяжестью урожая.

В годы, когда проводился этот опыт, еще не ясно было, почему из ста добросовестно опыленных вручную цветков плод завязался только в шестнадцать, тогда как из ста таких же цветков, опыленных естественным путем, в данном случае пчелами, завязь образовали почти шестьдесят.

Теперь исследования в этой области продвинулись далеко вперед.

Подробнее и глубже всего разработан этот вопрос на примере злаков.

Пшеница — растение самоопыляющееся. Созревшие пыльники ее тонконогих тычинок в еще не раскрывшемся цветке оставляют пыльцу на рано созревающем мохнатом рыльце, и эта пыльца, как положено, прорастает по направлению к завязи. Здесь сливаются мужская и женская клетки и образуется пшеничная зерновка.

Пшеница настолько исправно опыляет себя собственной пыльцой, что селекционеры при скрещивании двух ее разновидностей вынуждены заранее удалять из будущих, еще не сформировавшихся полностью цветков незрелые тычинки.

Такая хирургическая операция, проведенная вовремя, предупреждает самоопыление, и заблаговременно кастрированный цветок, на который потом тонкой кисточкой наносится чужая пыльца, действительно может дать задуманное селекционерами гибридное семя — плод двух отобранных ими разновидностей.

Создается впечатление, что цветок пшеницы избегает чужой пыльцы и только в результате кастрации смиряется с необходимостью принять ее.

Но, между прочим, как часто плод от этого насилия оказывается неполноценным, маложизненным, уступающим в силе обоим родителям.

Сколько страниц в истории селекции пшеницы посвящено описаниям горьких разочарований гибридизаторов, которые, скрестив прекрасные сорта, получали ничего не стоящие помеси.

Не опровергает ли в таком случае пример с пшеницей вывод Дарвина о неизбежном вреде длительно-го самоопыления?

Нет! Пшеница — это только новая иллюстрация, новое подтверждение правила.

И Дарвин уже знал, что цветки пшеницы после самоопыления приоткрываются и выбрасывают пыльники.

«Мистер Вильсон думает, — писал Дарвин, отвечая одному из своих корреспондентов, — что вся пыльца, высыпаясь выставившимися наружу пыльниками, совершенно бесполезна. Это — заключение, которое потребовало бы очень строгой проверки для того, чтобы заставить меня его признать».

Такую строгую проверку провели мичурицы.

Оказалось, что Дарвин был прав, не веря мистеру Вильсону.

Какую пользу может принести пшенице ее запоздалое пыление? Ведь на рыльцах всех цветков уже проросла пыльца и завязывается семя. Почему же, несмотря на это, то один цветок, то другой выносит на воздух свои пыльники?

Это насколько не похоже на пыление ржи, когда в самый тихий час утра на поверхности почти недвижимо спокойного хлебостоя то в одном, то в другом месте начинают беззвучно взрываться крохотные коробочки пыльников, над которыми поднимаются плотные облачка пыльцы. Рядом с первыми облачками сразу же поднимаются вторые, третьи. Все шире и больше становятся дымящиеся островки. Они начинают сливаться, и вот все поле дышит, и над рожью сухим туманом клубится пыльца, вылизываемая из воздуха язычками липких рылец.

Но рожь ведь опыляется только перекрестно.

Почему же самоопылитель-пшеница образует пыльцы столько, сколько и рожь?

Пыльца пшеницы, как доказано, тоже не бесцельно разносится ветром после самоопыления. Эта пыльца может дополнительно опылять недавно самоопылившиеся цветки колосков.

У пшеницы, таким образом, самостраховка от бесплодия поставлена на первый план, а самозащита от своей пыльцы как бы отодвинута на второй.

У ржи, наоборот, на первый план выдвинута самозащита от собственной пыльцы. Рожь завязывает семена только при наличии чужой пыльцы. Цветки ржи, насильственно опыленные собственной пыльцой, не дают совсем или дают лишь ничтожный процент семян, а семена эти плохо всходят и образуют в посеве растения чахлые и нежизнеспособные.

Стоило, однако, Г. А. Бабаджаняну вырастить одиночное растение ржи в окружении пшеницы, как рожь, которая могла в этом случае воспользоваться только своей собственной пыльцой, дала полноценные семена и семена эти дали крепкие растения, насколько не похожие на заморышей, всегда получаемых от обычного самоопыления.

Похоже было, что примесь пыльцы пшеничных цветков парализовала вредное для цветка ржи действие его собственной пыльцы.

Еще одну любопытную подробность выявили опыты Г. А. Бабаджаняна. Пока он давал растениям ржи самим доопыляться пыльцой пшеницы, они благоденствовали. Но когда на изолированно выращенные растения ржи та же пыльца той же пшеницы наносилась искусственно, обычной кисточкой гибридизатора, семена в колосьях ржи завязывались плохо, растения из этих семян получались слабые. Это была иногда, в сущности, точная копия калек, получаемых от обычного насильственного опыления ржи одной только ее собственной пыльцой.

Карликовые, мелкоколосые и чахлые растеньица ржи всем своим обликом словно подтверждали правоту И. В. Мичурина, говорившего о том, что когда растение имеет возможность «свободного выбора более

подходящей к строению его плодовых органов пыльцы из приносимой ветром или насекомыми иногда от довольно значительного количества разнообразных разновидностей растений, в потомстве получают относительно более жизнеспособные особи растений, чего не всегда можно ожидать в сеянцах гибридах, полученных от искусственного и, конечно, насильственного скрещивания...»

Удивительно неожиданным и разнообразным в проявлениях оказывалось вредное действие насильственного опыления неподходящей растению пыльцой.

Академик А. А. Авакян скрещивал пшеницу озимого сорта гостианум-0237 с яровыми сортами эритроспермум-1160 и эритроспермум-1163. Эти яровые пшеницы — родные сестры. И когда их пыльцой оплодотворяли цветки в колосьях озимой гостианум, действие обоих опылителей оказывалось совершенно однозначным. Колосья гостианум завязывали семена, которые созревали и неплохо прорастали в посеве: вслед за первым зеленым язычком всхода развивался второй лист, догоняя его, начинал разворачиваться третий...

И вот здесь начиналось загадочное. По мере того как развивался третий лист, какая-то непонятная неслаженность губила первый. Четвертый лист продолжал расти, однако при этом погибал второй. Пятый показывался на свет, но тогда заболел третий.

И это было не с одним каким-нибудь растением в потомстве от скрещенных сортов, а со всеми. Все одинаково маялись, перебиваясь на двух-трех листьях, и все в конце концов погибали.

Тогда А. А. Авакян опылил растение того же озимого сорта гостианум-0237 пыльцой растений того же ярового сорта эритроспермум-1163, но на этот раз с примесью пыльцы другого озимого сорта — украинка.

Полученные от опыления семена дали нормальное потомство, в основном похожее на сорт украинка.

В другом случае растения той же пшеницы гостианум-0237 были опылены сначала неприемлемой для

них пыльцой растений эритроспермум-1160, а затем пыльцой лютесценс-0329. Потомство, полученное от скрещивания, было нормальным и в основном похожим на лютесценс.

В третьем случае растения той же гостианум были опылены пыльцой растений эритроспермум-1160, но на этот раз таких, которые уже в течение двух поколений до скрещивания выращивались не в весеннем, как обычно, а в осеннем посеве. И результат от скрещивания с этими выращенными в измененных условиях растениями оказался уже иной: потомство от скрещивания прекрасно росло и нормально развивалось.

Такова сила избирательности в опылении. В связи с ее открытием мичуринцы шутили, что они обнаружили у растений «брак по любви».

Исследования советских агробиологов, в частности академика Д. А. Долгушина на пшенице, академика И. С. Варунцяна на хлопчатнике, помогли понять, как проявляется избирательность растений в процессе опыления.

В этих работах рождался новый, важный раздел науки о наследственности.

Теперь, стоя у колыбели сорта, можно было следить за тем, как формируются его склонности и потребности, что и когда определяет их, что и как их меняет. В опытах с искусственными скрещиваниями для этого нового раздела генетики добыто много важнейших фактов.

И не только на самоопыляющейся пшенице, не только на хлопчатнике, но и на ветроопыляемой кукурузе, на насекомоопыляемых подсолнечнике, гречихе, на множестве зерновых, технических, плодовых, декоративных и других видов растений сотни опытов согласно показывали, что растение может дать достаточное количество полноценных семян и здоровое, нормальное потомство, как правило, лишь тогда, когда при опылении ему предоставляется возможность свободно выбрать себе пыльцу.

Это оказалось требованием первостепенной важности не только при гибридизации, но и вообще при всяком опылении.

В опытах с разнообразными видами растений опыление давало удовлетворительные результаты только тогда, когда на цветки наносилось достаточно пыльцевых зерен.

Чем меньше пыльцы получал цветок, тем худшими оказывались и семена и потомство из них.

В одном опыте с арбузами из всех цветков, получивших от трех до двадцати пяти пыльцевых зерен, ни один не развил завязи. А единственный цветок, получивший двадцать семь пылин, дал плод, однако, совсем небольшой, уродливый и почти не имевший всхожих семян.

На обширной бахче, плохо посещавшейся пчелами, восемьдесят процентов завязей арбуза отмирали, а завязывавшиеся арбузы вырастали совсем мелкими (весом не больше килограмма), с тощими, щуплыми семенами. Арбузы были покрыты пятнами, давшими повод предположить, что бахча поражена неизвестной болезнью.

Точно так же страдали от недостатка пчел-опылителей и дыни, и тыквы, и огурцы. Почти все завязи, образовавшиеся на растениях, отмирали, а о плодах, которые развивались, можно было сказать, что они на себя не были похожи. Дыни получались какие-то искривленные, размером не больше груши, огурцы знаменитого сорта нежинский оказывались сморщенными, крючковатыми...

Стоило только подвезти к бахче пчел, и все вновь завязывающиеся арбузы стали вырастать крупными, вес их достигал пяти килограммов, а пятен и следа не было. Нормальную форму и нормальный размер приобрели также и вновь завязывающиеся тыквы, дыни, огурцы.

Терпеливые наблюдатели подсчитали, что один женский цветок арбуза на бахче по соседству с пасекой посещался в среднем тридцатью шестью пчелами, каждая из которых обследовала в полете не менее двадцати мужских цветков. Получалось, что пчелы приносили на один женский цветок пыльцу с сотен (точная средняя — семьсот двадцать!) мужских цветков.

Хотя другие бахчевые и менее требовательны в указанном отношении, все-таки на рыльце цветка тыквы наносится, как выяснилось, пыльца примерно с пятидесяти мужских цветков, на рыльце огуречного цветка — пыльца с двухсот цветков, на рыльце дыни — с пятисот.

Опыление достаточным количеством пыльцы неизменно давало нормальные плоды. Скупое же опыление, опыление ограниченным числом пыльцевых зерен, весьма напоминало по результатам обычное насильственное опыление цветков растения их собственной пылью.

То же показали опыты с хлопчатником.

Один из учеников И. В. Мичурина, плодовод Х. К. Еникеев, работал с косточковыми плодовыми — с вишней, сливой, абрикосом.

Исследуя причины низких урожаев владимирской — родителевой — вишни, Х. К. Еникеев обнаружил, что при опылении смесью пыльцы двух сортов вишня давала плодов в три раза больше, чем при самоопылении. При этом в большой серии опытов, где вишня владимирская опылялась смесью двух сортов, к примеру: плодородной и любской, или шубинки и склянки розовой, или красы севера и полевки, каждый раз получалось плодов больше, чем от опыления той же владимирской вишни пылью каждого из сортов в отдельности.

Выводы, сделанные Х. К. Еникеевым из его работы с вишней, подтвердились в опытах и с десятками других видов: опыление смесью пыльцы повышает урожайность, увеличивает плодовитость.

Действие смеси пыльцы не ограничивается ее непосредственным влиянием на урожай опыляемых цветков.

Сотрудник института имени И. В. Мичурина А. П. Баранова в один день высеяла рядом на трех грядках семена сливы скороспелка красная, полученные от опыления пылью сливы ренклюд колхозный, от опыления пылью сливы ренклюд реформа и от

опыления смесью пыльцы обоих ренклодов. На следующих трех грядках высеяны были семена сливы скороспелка красная, полученные от опыления пыльцой сливы ренклюд колхозный, от опыления пыльцой сливы терн крупноплодный и от опыления смесью пыльцы ренклода и терна.

Множество разных вариантов таких сравнительных посевов взяла под наблюдение А. П. Баранова. И почти по всем комбинациям ежегодные измерения растений показали, что опыление смесью пыльцы дает семена более жизненные, всходы более бодрые, сеянцы более мощные, более высокие, более выровненные.

По вариантам разница в высоте на двухлетках доходила в отдельных случаях до тридцати сантиметров. Сеянцы из семян от опыления смесью пыльцы были почти на треть выше своих братьев, росших рядом.

Все эти факты следует запомнить.

Чем шире развевались исследования, чем больше разных растений изучали агрономы и селекционеры, тем очевиднее становилось, что смешанная пыльца часто обладает большей оплодотворяющей силой, чем односортовая пыльца, что обилие пыльцы и ее разнообразие производит с растениями подлинное чудо.

Но почему же свободное естественное опыление часто оказывается более успешным, чем искусственное, даже в тех случаях, когда оно производится смесью пыльцы?

Можно ли считать случайностью, что процент завязывающихся семян у многих растений резко повышается именно в присутствии насекомых?

Дарвин упоминает в своих письмах об одном австралийском растении — эритрика, которое совсем не дает семян, если садовод не воспроизводит при опылении движений лепестков, вызываемых пчелами.

В опытах на гречихе, люцерне, подсолнечнике, например, доказано, что успех оплодотворения цветков возрастает, если легко процарапывать, хотя бы иглой,

рыльца пестиков. Поцарапывание, видимо, заменяет собой трение, производимое о рыльце цветка хитиновым покровом тела насекомого.

Такие факты служат еще одним доказательством того, что пчела не просто переносит пыльцу с цветка на цветок.

Здесь уместно поставить вопрос: почему все это связывается только с медоносной пчелой? Разве только она опыляет цветки растений? Разве другие насекомые — ведь количество видов насекомых измеряется сотнями тысяч! — не производят опыления?

Цветки растений действительно посещаются очень многими видами насекомых. Специалисты разделяют их на три группы: на случайных, условных и обязательных посетителей.

Основными опылителями цветков являются посетители обязательные, которых, в свою очередь, разделяют на опылителей большого, среднего и малого радиусов действия.

Пчелы стоят на первом месте в списке обязательных посетителей, имеющих большой радиус действия.

В погожий весенний день, когда цветут яблони, груши, вишни, сливы, стоит, наметив себе наблюдательный участок, последить, какие насекомые являются за кормом на ароматные венчики.

Очень поучительны такие наблюдения и в огороде, если следить за растениями, которые возделываются не ради вершков, как салат, капуста или табак, и не ради корешков, как морковь, свекла или редис, а ради плодов, как, скажем, огурцы или семенники почти всех видов овощных.

И на лугах, когда цветут травы — корм всякой домашней живности, можно видеть то же, что и в саду и в огороде: главный опылитель большинства сельскохозяйственных культур — пчелы!

Подсчитано, что в среднем восемьдесят процентов посещений цветков культурных растений совершаются пчелами и только двадцать процентов — всевозможны-

ми осами и мухами, шмелями и жуками, большими и маленькими бабочками.

Но в названные двадцать процентов входит множество насекомых, которые, посещая растения, главным образом повреждают их. Даже в тех случаях, когда эти посетители цветков живут на цветочной пище, они почти не производят опыления, так как пыльца не пристает к их гладкому хитиновому панцирю.

Почти все бабочки и подавляющее большинство мух (исключение составляют, видимо, одни только мухи сирфиды) оказываются на каком-нибудь этапе своего развития вредителями растений и на всех этапах негодными опылителями цветков, к которым они привлекаются одним нектаром.

Некоторые бабочки, перелетая с цветка на цветок, могут, правда, производить опыление. Они, однако, так долго задерживаются на каждом цветке, что количество растений, посещенных ими за день, оказывается, в конечном счете, ничтожным.

Почти бесполезны как опылители и многочисленные мухи, а также такие насекомые, как орехотворки, пилильщики, наездники.

Что касается ос, шмелей и всевозможных пчел, то, собирая пыльцу и нектар, они в течение ряда дней, посещают преимущественно цветки одного вида и даже сорта, обследуют цветки во много раз скорее, чем бабочки, а мохнатые их тельца покрываются при этом большим количеством пылинок цветня.

Наибольшими же способностями и возможностями как опылители растений обладают именно одомашненные медоносные пчелы.

Их летный сезон начинается ранней весной и кончается осенью. При благоприятных условиях они посещают цветки все время, дикие же пчелы — только в течение нескольких дней в году.

Медоносная пчела живет семьей из десятков тысяч насекомых, тогда как в колонии ос и шмелей редко бывает больше двухсот-трехсот насекомых. При этом ранней весной, когда самки ос и шмелей только еще закладывают свои колонии, пчелы, перезимовав-

шие сильными семьями, уже начали опыление цветков. А плодовые деревья, например, цветут, как правило, раньше, чем выведутся первые шмелиные поколения.

Правда, у шмелей есть перед пчелами то преимущество, что они исправно летают и в холодную и в ветреную погоду. Зато пчелы, в отличие от шмелей, посещают и цветки, потерявшие лепестки из-за ветра или дождя. Кроме того — и это для нас главное — медоносная пчела, поселенная человеком в улей, может быть в случае необходимости на телеге, на автомашине, на плоту или на моторной лодке, наконец на самолете переброшена в любое место, где требуется опыление растений.

Последнее обстоятельство с каждым годом приобретает все большее значение в нашей стране.

Специалисты давно отмечают, что, по мере того как растут у нас массивы распаханных и освоенных сельскохозяйственных территорий, количество диких опылителей и их удельный вес в опылении посевов быстро и закономерно сокращаются. Этот процесс особенно ускорился с тех пор, как самолеты нашей сельскохозяйственной авиации были оборудованы непревзойденными по качеству работы конструкциями советских авиаопрыскивателей и авиаопылителей.

Уже давно миллионами гектаров измеряются площади, ежегодно обрабатываемые с самолетов инсекто-фунгисидами — сухими и жидкими ядами, уничтожающими саранчу, свекловичного долгоносика и блоху, хлопковую совку и хлопковых тлей, вредную черепашку, лугового мотылька, калифорнийскую щитовку, мышей полевых и других вредителей поля и сада.

Безупречно и надежно очищает истребительная авиация обработанные районы от вредителей.

Средство это действует столь радикально, что кое-кто из специалистов высказывает даже опасения, не окажется ли оружие более опасным, чем само зло, против которого оно направлено.

Подобные опасения небезосновательны.

После того как пронесется над полем или садом самолет, оставив за собой в воздухе широкую полосу медленно оседающего на растения ядовитого распыла, здесь погибают мириады одетых в жесткие и мягкие хитиновые панцыри прыгающих, ползающих и летающих врагов урожая. Но вместе с тем еще долго после этого на такое поле не залетают ни случайные, ни условные, ни обязательные опылители среднего, а тем более малого радиусов действия.

Нередко единственными опылителями такого посева или насаждения могут быть только пчелы, которых во время авиаобработки района можно спокойно поддерживать взаперти в ульях и вновь выпустить в полет тогда, когда минует для них опасность пострадать от распыленных ядов.

Однако и это еще не исчерпывает всех преимуществ пчелы как опылителя.

Большинство насекомых посещает растения и цветки, чтобы насытиться самому и прокормить свое потомство. И как бы прожорливо ни было то или другое насекомое, оно съедает пищи не больше, чем в силах съесть. Пчела же с ее ограниченным по емкости медовым зобиком способна собирать огромные количества нектара, сносимого ею в соты гнезда. При этом в культурных ульях, где пчеловод регулярно вынимает залитые медом соты и подставляет вместо них пустые, семья пчел становится ненасытной и, значит, может быть превращена в неутомимого посетителя и опылителя растений.

Все это тем важнее и существеннее, что пчела, как уже говорилось, никак не является механическим переносчиком пыльцы с цветка на цветок.

Каждому, кто наблюдал насекомых на цветках, приходилось видеть, как пчела, покинув растение, на котором она только что собирала нектар, коротким и быстрым рывком перебрасывается к стоящему рядом. Стремглав падая на него, она уже будто опустилась на намеченный цветок, но, еще не коснувшись его, как

бы отброшенная невидимой силой, отпрядает, чтобы снова припасть, будто проверяя себя, и снова уже окончательно отлететь прочь.

Многие видели это, но не все задумывались над причинами каприза пчелы.

Почему, в самом деле, отказалась она посетить этот цветок?

Простое наблюдение установило, что отмеченные исследователем цветы тех растений клевера, которыми пренебрегли пчелы, оказались, несмотря на их цветущий вид, больными цветочной плесенью. Через некоторое время признаки их заболевания стали очевидными уже и для человека.

Осмотрительность пчелы, отказавшейся посетить цветок, который, как впоследствии выяснилось, был больным, еще раз засвидетельствовала тонкость ее инстинктивного восприятия и показала, что пчела, разумеется, нисколько не заботясь о судьбе цветка, опыляет его, однако, выборочно, посещая только здоровые растения.

Не в одной лишь избирательности, проявляемой при посещениях цветков, сказываются особые свойства пчелы как опылителя.

Две обножки пыльцы, которые она несет в улей, могут весить до двадцати — двадцати пяти миллиграммов. В этих обножках три-четыре миллиона пыльцевых зерен. Чтобы собрать их, пчеле приходится посетить многие десятки и сотни цветков (на клевере, к примеру, триста) и при этом перенести на себе с цветка на цветок огромное количество пылинки цветка.

На мохнатом теле пчелы в разгар летного дня насчитывали пятьдесят — семьдесят пять тысяч пыльцевых зерен.

А ведь каждый цветок посещается пчелами неоднократно. Как же велико должно быть количество и разнообразие пыльцевых зерен, доставляемых и наносимых пчелой на цветки!

Не может не иметь значения и то, что один цветок посещается пчелами по нескольку раз на разных фазах его развития, в разные часы дня, когда и пыльца

и рыльца в какой-то мере меняют свои свойства. К этому надо добавить некоторое действие, очевидно/ всегда имеющейся на теле насекомого примеси пыльцы растений иных видов и разновидностей — след случайных посещений других цветков. В этой области есть, бесспорно, еще и другие, остающиеся пока не раскрытыми тайны, которые ждут своих исследователей.

Все они вместе — и разведанные, и еще до сих пор не открытые, и понятые, и еще пока лишь угадываемые стороны — все вместе дают ответ на ту «возмутительную загадку», которая так занимала Дарвина, видевшего пользу перекрестного опыления, но еще не знавшего в подробностях важных его особенностей. Теперь благодаря работам советских агробиологов они становятся известными, и пчела предстает перед биологом как живая кисточка, при помощи которой естественно опыляются цветки растений. Освоение и усовершенствование этой важной операции необходимо для человека, обязанного, как завещал И. В. Мичурин, создавать растения лучше природы.



СМЕНА ФОРМ

Яйцо отложено в ячейку. — Три дня спустя. — Личинка растет по минутам. — Как могут «регулироваться» сроки развития личинок. — Корм и жизнеспособность пчелиной семьи. — Через шесть дней после рождения личинки. — Предкуколка и куколка. — Рождение пчелы.

Пчелиная семья — это не только пчелы, которых мы видим на прилётной доске, у летка и которые снуют в воздухе взад и вперед с кормом и за кормом, и не только пчелы, ползающие по улочкам, разделяющим соты.

Наряду с этой видимой частью семьи в гнезде живет, растет и развивается еще столько же, а нередко и вдвое больше пчел, о которых человек, впервые заглянувший в улей, и не подозревает.

В сильной семье весной тысяч пять ячеек в сотах заняты яйцами, добрых десять тысяч — личинками и примерно двадцать тысяч — куколками.

Итак, здесь около тридцати пяти тысяч ячеек начинено пчелой, находящейся, как сказали бы плановики, «в разных стадиях незавершенного производства».

Полуторамиллиметровые, весом немногим меньше одной десятой миллиграмма, жемчужно-белые яички аккуратно приклеены яйцекладом матки ко дну ячейки.

В течение первого дня яйцо стоит параллельно стенкам ячейки, на второй день слегка наклоняется, на третий — полностью ложится на дно.

За эти три дня в яйце созревает личинка.

Она вылупляется крошечным кольчатым червячком и сразу принимается поглощать молочко, которое подливалось пчелами-кормилицами в ячейки с лежащим на дне яйцом.

Этот миллиграммовый червячок, одетый в мягкую хитиновую оболочку, за шесть дней жизни усвоит ни много ни мало двести миллиграммов пищи.

В первые два-три дня, пока личинка питается молочком, она выглядит совершенно белой, на третий-четвертый день сквозь прозрачную оболочку тела начинает просвечивать тонкая жилка. Иногда хорошо различается ее желтая окраска. Это в основном остатки непереваренной пыльцы, которую личинка получает в корм, начиная с третьего дня. Такие остатки до поры до времени скапливаются в теле личинки, так как ее пищевой тракт еще не соединен с задней кишкой.

Эта особенность, делающая личинок столь чисто-плотными, очень важна для семьи.

Если б пчелам приходилось не только кормить личинок, но, так сказать, и менять им пеленки, уход за ними требовал бы во много раз больше времени. Надо ведь учесть, что личинка с первого до последнего часа существования занята только непрерывным поглощением и перевариванием пищи, которую день и ночь подносят в ячейку пчелы — сначала кормилицы, а затем воспитательницы.

Личинка пчелы уже спустя сутки весит примерно в пять раз больше, чем при выходе из яйца; через срок восемь часов уже почти в тридцать раз больше; а на исходе пятого дня, к концу развития, превосходит свой начальный вес почти в полторы тысячи раз. Личинка матки к концу развития весит почти в три тысячи раз больше, чем в момент вылупления из яйца.

Биологи справедливо называют личиночную фазу развития насекомого «фазой пищеварения».

Действительно, лишь в условиях непрерывного поглощения пищи, при почти полном отсутствии дви-

жения возможен рост столь быстрый и бурный, какой наблюдается, в частности, у личинок пчел.

О пчелиных личинках можно с полным правом говорить, что они растут не по дням и не по часам, а по минутам.

Впрочем, на пасеке в Горках Ленинских — опытно-го поля Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина — трехдневная личинка, извлеченная из ячейки и содержащаяся при комнатной температуре на искусственном питании, которое она семнадцать дней получала из пипетки, прожила в общей сложности три нормальных срока жизни и несколько не увеличилась при этом в размерах, оставшись по внешности той же трехдневной личинкой. Для нормального роста и развития ей нехватало необходимых условий, особенно тепла.

Сроки развития пчел в условиях пониженных против нормы температур были измерены в специальных опытах. Если в естественных условиях при тридцати пяти градусах продолжительность метаморфоза составляла двадцать один день, то при тридцати градусах она увеличивалась уже до двадцати пяти дней. Дальнейшее понижение температуры всего на пять градусов приводило к тому, что большая часть куколок в ячейках замирала, а пчелы, которые все же рождались, оказывались бескрылыми уродами. При двадцати градусах развитие расплода совершенно прекращалось, и все куколки погибали.

Когда, наоборот, температуру в гнезде искусственно поднимали выше нормы, сроки развития молодой пчелы значительно сокращались. Уже при тридцати семи градусах куколки созревали в ячейках на день-два быстрее обычного, но выходили часто с недоразвитыми крыльями, больными, уродами.

Вот почему в той части гнезда, где растут личинки, в здоровых семьях всегда бывает одинаковая температура — около тридцати пяти градусов по Цельсию.

В то же время по краям гнезда, которые не всегда плотно покрыты пчелами и которые поэтому обогреваются хуже, личинка вылупляется из яйца не к кон-

цу третьего дня, а несколько позже, — развитие ее продолжается не шесть дней, а дольше.

Точные наблюдения за двумя тысячами ячеек, засеянных маткой в течение суток на одном соте, показали: пчелы, развивавшиеся в этих ячейках, начали рождаться уже на девятнадцатый день, в течение следующих двух дней — двадцатого и двадцать первого — закончили развитие около тысячи пчел, еще около пятисот родились на двадцать второй и двадцать третий день, а остальные продолжали рождаться в продолжение еще трех дней.

В излагаемых фактах живая природа наглядно демонстрирует, что процессы роста и развития организма не тождественны, что календарный и биологический возрасты живой особи могут в зависимости от условий быть относительно разными.

В растениеводстве эта закономерность широко используется теперь для того, чтобы ускорять развитие растительных организмов предварительной яровизацией семян.

Обратное этому, но на той же закономерности основанное явление обнаруживаем мы в биологии пчел.

В семьях, потерявших матку, пчелы особенно усердно обогревают участки гнезда, в которых заложены «аварийные» свищевые маточники, дальние же ячейки обогреваются в это время слабее. Получается, что пчелы как бы «консервируют» часть дальних ячеек с яйцами и молодыми личинками.

Об этих фактах уместно напомнить в связи с тем, что еще недавно, обнаруживая при исследованиях определенные различия между рабочими пчелами одной семьи, некоторые ученые объявляли такие различия необъяснимыми.

«При всех усилиях нашего научного мышления и воображения приходится говорить о беспричинной, произвольной изменчивости», — разводил руками один из энтомологов.

Он рассуждал так: многочисленное потомство, полученное в результате однократного оплодотворения одной самки одним самцом, потомство, выращиваемое из одновременно и в одинаковых условиях откладывае-

мых яиц, которые превращаются в личинок, воспитываемых на одинаковых рационах, при постоянной температуре, влажности, освещенности, — откуда в этих условиях могут возникнуть различия?

Ведь никакому исследователю не удавалось обеспечивать столь одинаковые условия в обстановке искусственного опыта!

Допустим, что это так.

Но при непрерывном посеве яиц, который ведет матка на сотах, засев каждого последующего дня попадает, естественно, в иные условия, в некотором смысле так же, как это было в ганджинских опытах Т. Д. Лысенко, известных под названием однодневков посева.

Ежедневно, высевая рядом, на одном поле, небольшие партии семян одного сорта, Т. Д. Лысенко ставил посев каждого дня в несколько иные условия развития. На полосках этого живого календаря посевов растения вели себя по-разному, иногда настолько по-разному, что они оказывались совершенно различными.

Однодневки посева до сих пор остаются в растениеводстве непревзойденным средством биологического анализа и раскрытия наследственных свойств породы.

Посмотрим теперь, что происходит в гнезде пчел, в котором матка ведет ежедневный засев яиц и где в постоянно поддерживаемых определенных условиях температуры и влажности расплод всегда развивается относительно одинаково.

Здесь, разумеется, прямое воздействие изменяющихся с передвижкой сроков условий внешней среды невозможно. Ее влияния действуют в данном случае косвенно, отраженно, проявляясь в состояниях семьи, реагирующей на внешние воздействия. В конечном счете и здесь каждая партия суточных сверстниц, выращиваемых в гнезде, оказывается при выходе из ячеек как бы «однодневкою посева».

Постоянное регулирование температуры и влажности в гнезде — один из важнейших моментов в уходе за пчелиным расплодом.

Вентилирующие пчелы расходуют в десятки раз больше энергии, чем пчелы, находящиеся в ПКОЕ.

Однако в жаркий день, когда солнце перегревает улей выше нормы, тысячи пчел охлаждают гнездо вентиляцией, а в холодный день новые тысячи временно превращаются в пчелиных наседок, которые, тесно сгрудившись на ячейках и энергично переминаясь с ножек на ножки, укрывают собой расплод, обогревая его и сами обогреваясь его теплом.

Каждая вылупившаяся из яйца личинка окружается непрерывным наблюдением.

Одни пчелы ограничиваются беглым осмотром сверху, другие, очевидно, для более тщательной проверки, на несколько секунд с головой ныряют в ячейку, третьи почти полностью вползают туда и здесь, спрятанные от глаз наблюдателя, снабжают личинку кормом. Чем старше личинка, тем чаще получает она корм.

Особенно много пчел толпится около маточников, дожидаясь, когда освободит ячейку кормящая, чтобы сразу занять ее место.

Личинка поглощает пищу, которая ей постоянно доставляется пчелами в ячейку, и, разбухая, растет. Через каждые тридцать шесть часов она линяет, сбрасывая становящуюся тесной оболочку.

Пока еще не удалось во всех деталях рассмотреть, как происходит кормление рабочих личинок. Известно, однако, что личинка посещается пчелами через каждые пятьдесят секунд, примерно тысячу триста раз в сутки, а за шесть дней роста — до десяти тысяч раз. Маточные личинки посещаются кормилицами еще чаще.

Следует здесь же сказать о том, почему эти подробности очень существенны.

Корм, который получают личинки, оказывается, как мы видим, смесью корма. И эта смесь действует подобно смеси пыльцы у растений.

Пусть это не покажется игрой слов.

Прямыми опытами установлено, что из личинок,

выкормленных в маленьких, искусственно сформированных семьях, развиваются рабочие пчелы, которые значительно менее долговечны, чем пчелы, выкормленные в сильных, «многомушных» семьях с большим количеством кормилиц.

Значение количества кормилиц доказано ныне даже для племенных качеств матки. Агроном М. З. Краснопеев на пасеке одного из колхозов в Мучкапском районе Тамбовской области отобрал шестнадцать пчелиных семей равной силы и вывел в них разные (три, пять, десять и т. д., до пятидесяти) количества маток.

Естественно, что чем больше маток выводилось в семье, тем меньшее число кормилиц воспитывало каждую из них.

Матки вывелись во всех семьях, и лучшими оказались впоследствии те, которые были выкормлены наибольшим числом пчел. Они откладывали в два раза больше яиц и основывали семьи, дававшие больше меда, чем матки, воспитанные наименьшим числом кормилиц.

И объясняется это не тем, что при большом количестве маток, выведенных в семье, они оказались просто недокормленными. Напомним, что на дне каждого маточника, из которого вышла зрелая матка, всегда имеется остаток несъеденного корма. Значит, можно считать, что дело здесь не в количестве пищи. Но если так, значит одинаковое количество корма, доставленного личинке разным количеством кормилиц, качественно неравноценно.

В выводах из работы М. З. Краснопеева можно, кроме всего, видеть с новой стороны подтвержденное преимущество сильной семьи и одновременно еще один из тех факторов, которыми в процессе естественного отбора поддерживалась достаточная численность пчел в семье. А ведь в этих опытах на каждую матку приходились все же сотни кормилиц. Если б удалось еще резче сократить их число, действие смеси корма в сильных семьях было бы выявлено еще более отчет-

И в биологии роения пчел также можно обнаружить подтверждение роли смеси корма. Но об этом — дальше.

Биологическое действие смеси корма, о которой идет речь, заслуживает того, чтобы его рассмотреть и еще в одном плане.

Мы видели выше, как тщательно и какими разнообразными средствами «избегают» растительные виды самоопыления. Широко известно, что и в животном мире биология всех форм подтверждает отвращение, которое природа питает к кровосмешению.

«Скрещивание в близких степенях родства сопровождается уменьшением силы и плодовитости породы... Ни одно органическое существо не ограничивается самооплодотворением в бесконечном ряду поколений», — писал Ч. Дарвин.

Правильность этого вывода ни у кого не вызывает в настоящее время никаких сомнений: при близкородственном разведении любая порода при любых ее особенностях и отличиях становится маложизненной и неплодотворной.

Но у пчел как будто ничто не мешает трутню и оплодотворяемой им матке происходить из яиц, отложенных одной маткой и выкормленных и воспитанных одной семьей.

Подобные близкородственные скрещивания при многих условиях здесь просто неизбежны.

Какие же отличия и особенности позволили пчелам избежать последствий таких скрещиваний и сохранить и жизнеспособность и плодовитость?

Раньше всего напомним, что матка и трутень, начиная уже с третьего дня личиночного возраста и в течение всей последующей жизни в стадии личинки, а затем и в стадии взрослых насекомых, питаются по-разному. Матка получает в основном только молочко кормилиц, трутень с четвертого дня личиночной стадии не получает этого молочка и до конца дней своих кормится медом и пергой.

Уже говорилось о том, что цветок красного клевера совсем не завязывает семян, если его опылить пыльцой не только своей, но и других цветков того же ра-

стения. В опытах мичуринцев молодой кустик красного клевера был с весны аккуратно разделен пополам, и каждая половинка его выращивалась в разных условиях: в сосудах была разная почва, в почву вносились разные удобрения. Когда кусты зацвели, селекционеры опылили часть цветочных головок пыльцой с других головок того же растения, а другую часть — пыльцой с цветков второй половины того же кустика, воспитанного в других условиях.

И что же?

Головки, самоопыленные в пределах куста, остались пустоцветом, а опыленные пыльцой — с цветков другой половины дали семена.

Уже говорилось, что из семян ржи, полученных в результате самоопыления, вырастают чахлые, нежизнеспособные растеньица. В опытах мичуринцев зеленый кустик ржи был в молодом возрасте разделен на части, и каждая часть выращивалась затем в разных условиях. Когда полученные растения выколосились и зацвели, их взаимно переопылили. Строго говоря, это было тоже самоопыление: все кустики были друг другу ближе, чем родные братья, ближе, чем близнецы. Это были части одного куста. Однако переопыление их дало полноценные семена, из которых выросли нормальные, здоровые растения.

Таким образом, выращивание, воспитание в разных условиях, разная пища помогли устранить вредные последствия родственного скрещивания.

Теперь этот способ подхвачен и селекционерами-животноводцами, в работе которых необходимость закрепления ценных породных признаков одной какой-нибудь линии животных всегда упиралась в невозможность применения родственных скрещиваний, закономерно влекущих за собой появление болезненного, хилого, а часто и уродливого потомства.

На примере пчел селекционеры-растениеводы и животноводы могут, таким образом, убедиться в том, что близкородственные скрещивания самой природой проверены как средство сохранения наследственности. Одновременно они могут на пчелах убедиться в том, что для близкородственных скрещиваний способ разного

для обоих родителей содержания, выращивания их в разных условиях, на разной пище также надежно проверен природой.

При самых близких степенях кровного родства такое воспитание родителей обеспечивает определенный уровень жизнеспособности потомства.

Классики биологии не раз предупреждали, однако, селекционеры об опасностях, которые несет с собой неумеренное применение родственных скрещиваний. Биология пчел и с этой точки зрения очень поучительна: она хорошо подтверждает необходимость осторожности и осмотрительности при соединении кровнородственных пород.

Как объяснить обязательную гибель трутня, оплодотворившего матку? Его смерть можно рассматривать и как биологическое приспособление пчелиной семьи, пресекающее возможность повторного участия данного трутня в размножении.

Очевидно, в данном случае наиболее сильное отвращение природа проявляет к скрещиваниям между родителями и непосредственно от них происходящими потомками. У пчел возможность этой комбинации в естественных условиях полностью устранена. Уже при следующей, менее близкой степени родства, то-есть между двумя потомками одной родительской пары, скрещивание оказывается здесь вполне возможным. Правда, и эта степень родства весьма велика. У других животных скрещивание таких пар обычно очень скоро приводит к вредным последствиям.

Однако в биологии пчел существует ряд приспособлений, с одной стороны, обеспечивающих необходимое осуществление такой возможности и, с другой стороны, устраняющих ее вредные последствия.

Во-первых, надо сказать, что во время вылета матки в брачный полет к преследующим ее трутням могут приставать, как уже указывалось, и трутни из чужих семей, благодаря чему становится возможным оплодотворение матки неродственным трутнем.

Во-вторых, вред возможных все же родственных спариваний умеряется благодаря доставляемой личинкам смеси корма, о которой только что говорилось.

Но вернемся к рабочим и трутневым личинкам, каждая из которых скоро оказывается тяжелее и больше, чем любая из ухаживающих за ней нянек-кормилиц. Взрослая личинка весит полтора-триста миллиграммов и заполняет собой ячейку, которая становится тесной для нее. Только личинка матки развивается в достаточно просторной ячейке — маточ-• нике.

За пять-шесть дней непрерывного поглощения пищи личинки накопили достаточный запас энергии для предстоящих превращений.

На шестой день личинка перестает есть и выпрямляется. Хорошо заметные при достаточном увеличении шипики на пористом покрове придерживают ее в ячейке, не давая ей выпасть.

Личинка лежит теперь головой к входу в ячейку. Желудок ее, все время поглощавший корм, впервые открывается в заднюю кишку, и на дно ячейки приклеивается крохотная пробка из непереваренных оболочек пыльцы. Затем личинка начинает обмазывать стенки пчелиным «шелком», одевается **вкокон**.

Этот «домик куколки» рабочие пчелы запечатывают пористой восковой крышкой.

Пчеловоды решили посмотреть, как строит личинка свой кокон. Для этого необходимо было увидеть, что происходит под восковой завесой крышки, в ячейке. Можно было, конечно, как это часто делают, пожертвовать сотней-другой личинок, вырезаемых из сотов для изучения на разных стадиях.

Но эти беспомощные существа плохо переносят посторонние прикосновения. Пчеловодам же хотелось видеть не убитых на разных стадиях личинок, а личинку живую и прядущую свой кокон.

И они нашли способ выводить личинок в хрустальных ячейках.

Прозрачные подобию обычных восковых ячеек содержались в термостате при соответствующей температуре. Здесь можно было проследить все движения личинки, все ее повороты, закончив которые будущая куколка замирает в своем убежище.

Личинка матки одевается в кокон не полностью, последние кольца брюшка остаются свободными. Эта особенность маточного кокона, связанная с тем, что на дне ячейки лежат запасы корма, имеет важное значение для жизни всей пчелиной семьи.

На прядение кокона личинка матки тратит день, личинка рабочей пчелы — два, трутневая — три дня.

Трутни вообще развиваются дольше, медленно проходя все стадии превращения.

Спящие личинки в полной неподвижности проводят в домике из шелка и воска два дня (матка), три дня (рабочая пчела) или четыре-пять дней (трутень). За это время почти все, что было в личинке, как бы переварилось и растворилось ферментами в жидкую массу. Перестраивающиеся органы разрушаются и рассасываются, а из составлявшего их и продолжающего жить живого вещества потом образуются, наново построившись в клетки и ткани, все органы будущей пчелы — от усиков до жала, от головы до ножек.

В сформировавшейся куколке не остается ничего похожего на личинку. Куколка — это стадия внешнего покоя и самых резких внутренних превращений. В окукливающейся личинке было сто шестьдесят два миллиграмма веса, а в трехдневной куколке уже только сто сорок один. Куколка, не сделавшая ни одного движения, стала легче на двадцать один миллиграмм. Недаром говорят энтомологи, что куколка — это «фаза потребления резервов». Под непроницаемой для глаза молочно-белой хитиновой оболочкой превращение пластических веществ, накопленных личинкой, создает в конце концов из бесформенной предкуколки первое — еще спящее — подобие пчелы.

Существо, несколько дней назад заснувшее в ячейке толстым белым червячком и не получавшее извне ни капли пищи, скоро проснется в совершенно новом облике.

Освободившись от кожицы и став настоящей куколкой, будущая пчела еще совсем бесцветна и почти бескрыла. Окраска и крылья созреют в ней на том этапе, который пчеловоды называют расплодом на выходе. Куколка, заметно потерявшая за это время в весе, приобретает последние пчелиные черты и призываки.

На голове крупными фиолетовыми и постепенно темнеющими пятнами начинают проступать глаза, медленно темнеет грудь, покрывается краской брюшко.

Как зерно в стадии восковой спелости, тело пчелы еще мягко, но уже набирает первую упругость.

Последними под кукольной кожицей быстро вырастают крылья.

До удивительного аккуратно, обтекаемо упакована в ячейку созревшая в ней пчела. Сколько бы ячеек ни проверить, во всех пчелы лежат одинаково. Голова чуть-чуть опущена и прижимает к телу развернутый и опускающийся на грудку длинный хоботок, под который треугольником заправлены концы усиков. Первая пара ножек чинно поджата и лежит, будто придерживая конец хоботка.

И вот настает час, когда созревшее насекомое окончательно просыпается и сбрасывает с себя рубашку куколки.

В маточнике это происходит в среднем через шестнадцать дней после откладки яйца, в ячейке рабочей пчелы — через двадцать один день, а в трутневой — через двадцать четыре дня.

С этой минуты начинается интенсивная жизнь пчелы. Она принимается прогрызать паутинную ткань и восковую крышечку, открывая себе выход в сутолку улья.

Сколько раз пчеловод, привычным глазом осматривая вынутые из улья рамки с сотами, видел выход но-

вой пчелы, и все-таки это маленькое событие всегда смотрится, как впервые.

Неожиданно открывается только что казавшаяся мертвой наглухо запечатанная ячейка.

Крышечки маточника и трутневой ячейки отворачиваются, как круглый щиток корабельного иллюминатора. Крышечка обычной ячейки выгрызается и разрывается, и из нее высовывается еще не совсем уверенно шевелящая усиками подвижная голова большеглазого, покрытого как бы серым влажным пушком существа.

Долго и неуклюже силится оно выкарабкаться из своей шестигранной колыбели и, время от времени прерывая свои попытки, как бы отдыхает, собирая силы для новой пробы. Потом, наконец, опираясь передними ножками о края ячейки, кое-как выходит и сразу же начинает разминаться, потягиваться, обчищать себя всеми шестью ножками, расправлять и складывать крылья, извиваться брюшком и в то же время как бы оглядывать себя со всех сторон, причем шея оказывается настолько гибкой, что голова молодой пчелы поворачивается чуть ли не на все триста шестьдесят градусов.

А пока выползает на свет одна пчела, рядом открывается соседняя ячейка, в следующей сквозь еще не совсем разорванную крышку просовывается и шарит в воздухе усик новой пчелы, готовящейся к выходу.

Если матка засекала по полторы тысячи яиц в день, в семье ежеминутно должна выходить на свет новая пчела.

Выход ее из ячейки, строго говоря, не является настоящим рождением.

Кто породил эту новую пчелу? Матка, отложившая в ячейку яйцо? Или пчелы-строительницы, сообщавшие восковое чрево, в котором это яйцо развивалось? Или кормилицы, которые неустанно день и ночь снабжали кормом вышедшую из яйца личинку и, как наседки, обогревали ее?

Или, наконец, те тысячи рабочих пчел, которые с утра до ночи, проделывая сообща иной раз и

четверть миллиона километров в день, сносили в улей нектар и пыльцу, без которых кормилицам нечем было бы кормить расплод, выращивая новые поколения?

И потом: ведь каждый новорожденный рано или поздно отделяется от матери, а в многотысячной колонии новая пчела только вливается в вырастившую ее материнскую общину.

Здесь, в общине, после свойственных всем насекомым и давно известных превращений (яйцо — личинка — предкуполка — куполка — взрослое, как говорят энтомологи, «совершенное», или, как писал один из выдающихся предшественников Дарвина, крупнейший русский биолог К. Ф. Рулье, «вполне образованное» насекомое) молодой пчеле предстоит пройти еще один цикл своеобразного развития, своеобразных превращений — смену обязанностей.

Этот цикл начинается для созревшей рабочей пчелы в тот час, когда она покидает свою ячейку. Он длится несколько дней, до того, как пчела впервые вылетит в поле, где уже распускаются бутоны цветков, требующих опыления и готовящих сладкую приманку для охотников за нектаром.

СМЕНА ОБЯЗАННОСТЕЙ

Улей, заселенный нумерованными пчелами. — Пчелы — чистильщицы сотов. — Пчелы — кормилицы личинок. — Пчелы-строительницы. — Пчелы-воспитательницы. — Пчелы — приемщицы корма. — Пчелы — санитары и сторожа. — Изменение поведения и изменение организации.

Десятки тысяч рабочих пчел, составляющих семью, чрезвычайно похожи друг на друга. Вместе с тем в течение долгого времени считалось, что все эти пчелы разбиты в семье на разные сословия, цехи, даже касты, что пчела, выйдя из ячейки, становится до конца дней своих или летной сборщицей корма, или сторожем, или кормилицей, или вентиляторщицей, или уборщицей, или строительницей. Для того чтобы разо-

браться в том, что в этих взглядах верно и что неверно, исследователям пришлось много дней провести у стеклянного улья, в который ежедневно впускалась группа новорожденных пчел, помеченных особым цветным знаком, красочным тавром.

Меченые пчелы с первого же шага их жизни в стеклянном улье стали выдавать неизвестные ранее секреты пчелиного общежития.

Это было на Тульской пчеловодной опытной станции, которая вписала в историю науки о пчелах не одну замечательную страницу. Здесь научный работник Л. И. Перепелова, вооружившись тонкими кисточками и пятью пробирками с разноцветными красками, перенумеровала тысячи новорожденных пчел, отобранных для поселения в стеклянный улей.

Уточнив и усовершенствовав изобретенный еще в 1908 году пчеловодом А. Пивоваровым способ метки пчел, тульские опытники применили простой код пятизначной метки.

Цветные точки на разных местах спинки пчелы не хуже цифр изображали число. До пяти нумерация шла на спинке сверху — слева, после пяти — справа. Таким образом, белая точка слева обозначала единицу, а справа — шестерку, красная слева — двойку, а справа — семерку, фиолетовая читалась, как три или ва семь, оранжевая — как четыре или девять, зеленая была пятеркой или, если надо, нулем. Десятки помещались на спинке же, но внизу.

Теперь, увидев в улье пчелу с красной точкой еле ва внизу и с фиолетовой справа наверху, Л. Перепела ва знала: эта пчела № 28. Пчела с оранжевой точкой слева внизу и зеленой справа наверху была № 40. В случае необходимости можно было нумерацию продолжить за сотню (метки в передней части брюшка) и даже за тысячу (метки в нижней части брюшка). На всех пчел были заведены личные карточки, в которых чуть не ежечасно регистрировались данные наблюдений.

Пятьдесят разведывательных групп, от полусотни до полутысячи меченых пчел в каждой, направила Л. Перепелова в свои стеклянные ульи.

«Пасечник должен знать пчел так, будто ой сам жил с ними в улье», — говорят пчеловоды.

Опыт Тульской станции тем и был замечателен, что буквально вводил пчеловода в улей, где каждая из тысяч разведчиц могла давать ему индивидуальные показания.

Одновременно с контролем за работой нумерованных пчел Л. И. Перепелова поставила и наблюдение за отдельными ячейками сота.

Выгравированная алмазом на стекле смотровой стенки сеть, линии которой совпадали с контурами ячеек, стала планом и картой, разбитой на зоны и позволившей не только проследить поведение отдельной пчелы в улье, но и проверить, связана ли работа ульевой пчелы с какими-нибудь определенными ячейками или участками сота.

Вот что узнали пчеловоды из всех этих кропотливых исследований.

Раньше всего подтвердилось, что неотличимо похожие друг на друга пчелы одной семьи действительно только по внешности одинаковы между собой, а по роду занятий очень ясно различаются. Об этом, как только что говорилось, пчеловоды догадывались давно. Но раньше полагали, что для каждой пчелы ее занятие является врожденным и пожизненным. Теперь выяснилось, что повинности пчелы с возрастом меняются.

Когда это стало известно, жизнь улья начала выглядеть по-новому.

Попробуем проследить как можно дольше за одной пчелой, которую в час ее рождения поместили каплей светящейся краски. Теперь эту пчелу можно будет легко находить на сотах и ночью, в темноте.

Созревшая пчела, выйдя из ячейки и очистив с себя остатки пленки — кожицы, минуты через две-три пробует чистить ячейку. Она помогает своим более взрослым сестрам сгрызать обрывки крышек, принимает участие в выравнивании и сглаживании краев ячейки, обмывает и чистит язычком стенки, дно.

Если освободившиеся ячейки не подготовлены, не смазаны изнутри, не вылизаны до блеска, матка не откладывает в них яйца.

Время, затрачиваемое на то, чтобы довести ячейку до той степени готовности, которая не позволит матке забраковать ее, колеблется в общем от двадцати одной до шестидесяти двух минут. Перерывы в работе тоже оказались, как установил хронометраж, очень неровными, может быть, потому, что и индивидуальные качества отдельной рабочей пчелы имеют здесь не последнее значение.

Так или иначе, через час-два после выхода пчелы покинутая ею ячейка, очищенная и вылизанная до стандартного блеска, готова к приему нового яйца.

В чистке каждой ячейки и в ее подготовке к повторному использованию принимают участие от полутора до трех десятков пчел. Возрастной состав чистильщиц оказался пестрым: наряду с пчелой-однодневкой здесь работали и пчелы трехнедельного возраста.

Еще одно наблюдение сделано было Л. И. Перепеловой: более взрослые пчелы работали иной раз и по две минуты без передышки, тогда как молодые редко занимались делом дольше считанных секунд. Они часто прятались в чистые ячейки и здесь отсиживались в уединении, не то созревая, не то, может быть, отдыхая от первых трудов.

Многие из молодых пчел отсиживались на ячейках с расплодом.

На четвертый день жизни пчела перестает заниматься чисткой ячеек. До этого времени ее кормили старшие пчелы, теперь она не только начинает кормиться сама, но принимается раздавать корм взрослым личинкам.

Пчела-чистильщица превращается в пчелу-воспитательницу.

Впервые отправляется она в район медовых ячеек и ячеек с пергой, куда раньше не заглядывала, и здесь проводит несколько минут. На гладкой поверхности перги в ячейках остаются царапины — следы ее челюстей.

Нагрузившись кормом, пчела спешит на рамку с расплодом, здесь одну за другой проверяет ячейки и подолгу задерживается в тех из них, в которых дозревают старшие личинки. Израсходовав взятый запас, воспитательница возвращается к ячейкам с медом и пергой и нагружается для нового рейса по сотам.

Этим делом пчела занята с четвертого по восьмой день жизни, после чего она вступает в следующую стадию, превращаясь из воспитательницы старших личинок в кормилицу личинок младших возрастов.

Кормление молодой личинки, а она питается только молочком, оказалось основным занятием пчел в возрасте от восьми до двенадцати дней.

Ни в наблюдениях Л. И. Перепеловой, ни в наблюдениях других исследователей ни разу не было отмечено, чтобы хоть одна пчела моложе шести дней выполняла в нормальных условиях функции кормилицы.

Причины этого теперь достаточно выяснены: анатомы, гистологи и физиологи показали, что нижнечелюстные молочные железы, выделяющие корм для молодых личинок, хорошо развиты у пчелы только в определенном возрасте. До шестого дня эти железы еще развиваются, а после двенадцатого дня начинают атрофироваться. В соответствии с этим с восьмого до двенадцатого дня, когда молочные железы больше и сильнее всего развиты, кормилицы заняты питанием молодых личинок и питанием матки. Таким образом, была установлена прямая связь между физиологией отдельной пчелы, ее возрастом и общественной функцией.

Такая же связь установлена была затем и при изучении восковых желез.

В гирляндах пчел на сотах отобрали свыше полутысячи строительниц. Так как все пчелы были здесь мечены по возрастам, удалось установить, что подавляющее большинство их находится в возрасте от двенадцати до восемнадцати дней.

Ученые приготовили шестьдесят тысяч срезов с восковых желез этих пчел. Изучение срезов пока-

зало, что восковые железы начинают заметно увеличиваться как раз с двенадцатого дня, на пятнадцатый день прекращают рост, а затем постепенно атрофируются. У большинства пчел двадцатитрехдневного возраста восковые железы уже совсем угасли.

Эти факты еще раз подтвердили физиологическую основу организации пчелиной семьи и показали, как изменяющееся с возрастом физиологическое состояние отдельной пчелы подготавливает изменение ее функции, ее рода деятельности в семье.

Важно, однако, разобраться и в том, какие внешние обстоятельства служат на разных этапах развития особи непосредственным поводом, толчком, сигналом, вызывающим закономерное чередование просыпающихся в разном возрасте инстинктов, которые, в свою очередь, обуславливают смену функций, переход пчелы от одного рода деятельности к следующему.

Возьмем для примера вопрос о том, каким образом повзрослевшая пчела-воспитательница, переходя в разряд пчел-кормилиц, перестает подносить корм в ячейки с личинками старшего возраста. Это изменение функции, как и любое другое, подготовлено внутренним состоянием пчелы, в данном случае, состоянием ее кормовых желез. Но осуществляется оно не само по себе, под влиянием одних только слепых внутренних побуждений, но обязательно в связи с каким-нибудь определенным внешним воздействием, как новая реакция на конкретное раздражение.

В момент развития, о котором здесь ведется речь, таким раздражителем могут быть и трехдневное яйцо и трехдневная личинка.

Если мы примем первый вариант, то пчела, становящаяся кормилицей, должна бы, прекратив кормление взрослых личинок, приняться подливать молочко в ячейки с лежащими яйцами, из которых вот-вот начнут выходить личинки, а затем продолжать кормить однодневных, двухдневных и, наконец, трехдневных, включая тех, которые выросли настолько, что их размеры или положение в ячейке оказываются сигналом к прекращению дачи им молочного корма,

Во втором же случае кормилица должна бы начать выполнение своей новой функции с кормления трехдневных личинок, для которых заканчивается молочный период кормления и которые вот-вот перейдут на иждивение воспитательниц; начав с трехдневных, кормилица продолжает отдавать молоко двухдневным и однодневным, все более и более молодым личинкам и заканчивает этот этап развития, оставив капельку молока в ячейке с лежащим яйцом.

Возможно, однако, и это предположение кажется наиболее правдоподобным, что связь между степенью развития кормовых, «молочных», желез пчелы и возрастом выкармливаемых ею личинок не является ни прямолинейно прямой, ни прямолинейно обратной. Схема обоюдных связей может ведь в этом случае выглядеть и так: железы кормилицы только начинают усиленно развиваться — молочко отдается трехдневным личинкам; железы успели лучше развиваться — молочко отдается личинкам двухдневным; железы достигли наибольшего развития — корм складывается в ячейки с самыми молодыми личинками, в ячейку с лежащим яйцом, где личинка еще не вылупилась; но вот железы, пройдя фазу наибольшего развития, начинают постепенно угасать — молочко снова дается двухдневным личинкам; железы еще больше атрофировались — кормилица снова раздает молочко трехдневным личинкам... Вторичным кормлением личинок этого возраста и исчерпывается действие инстинктов пчелы-кормилицы.

Инстинкту всегда присущ более или менее очевидный автоматизм действия, особенно ясно раскрывающийся в его «цепном», необратимом характере. Выразительные иллюстрации этой черты инстинктов мы находим в опытах знаменитого французского натуралиста Фабра с дикими одиночными пчелами, в частности с халикодомой.

Фабр наблюдал за пчелой, начавшей строить ячейку для выведения потомства. В течение нескольких дней, едва пчела прерывала работу и улетала, он осторожно разрушал иголкой отстроенную часть

ячейки. Пчела, возвращаясь из очередного полета, вновь надстраивала стенки, продолжая начатое.

В другом случае пчеле дана была возможность достроить стенки и начать сооружение крышечки. Тут, едва пчела приступила к запечатыванию ячейки, Фабр продырявил дно и извлек из ячейки все сложенные пчелой запасы корма и яйцо. Пчела, не обращая внимания ни на что, продолжала строить крышку на пустой, ограбленной ячейке.

Все эти широко известные факты и положения повторяются здесь только для того, чтоб сравнить их с фактами, наблюдаемыми в семье медоносных пчел.

Если в сотах пчелиного гнезда из зачервленной (занятой яйцом) ячейки, в которую пчелы уже начали подливать молочко, осторожно легким шпателем или иголкой вынуть яйцо, пчелы тотчас прекратят снабжать ячейку кормом. То же произойдет, если вынуть из ячейки и личинку, безразлично — молодую или старую.

Уже через самое короткое время изъятие личинки будет обнаружено, и пчелы, тщательно собрав весь сложенный корм, очистят ячейку и снова, вылизав до блеска, подготовят ее для того, чтобы матка могла отложить новое яйцо.

То же можно видеть и в других случаях, если попробовать разрушить стенку уже запечатываемой пчелами ячейки с медом. Казалось, процесс заполнения ячейки уже завершается. Однако пчелы не только прекращают строить крышечку, но даже сами сгрызают выстроенную ее часть, выбирают остатки не вытекшего из разрушенной ячейки меда, исправляют повреждение и лишь тогда вновь заполняют ячейку и запечатывают ее.

Все выглядит в данном случае так, будто инстинкты, столь чутко реагирующие на изменение многих условий, лишены присущего им автоматизма и не развертываются цепью необратимых действий. Можно, таким образом, подумать, будто насекомое, перешедшее в стадию выполнения очередной операции, имеет возможность и способно вернуться к продолжению предыдущей.

Это, однако, только обман зрения, естественно порождаемый тем, что мы наблюдаем лишь конечные результаты процессов, идущих в семье из десятков тысяч пчел и десятков тысяч ячеек с личинками.

В самом деле, что произойдет, если мы извлечем часть личинок из ячеек?

Кормилицы, уже однажды начавшие кормить детву, имеют полную возможность продолжать кормление и дальше, что они и делают, так как в гнезде достаточно личинок разных возрастов. Ячейки же, из которых были изъяты личинки, действительно очищаются, но, конечно, не кормилицами, снабжавшими их молочком, и не воспитательницами, приносившими им мед и пергу, а пчелами других возрастов, которых в семье достаточно.

Таким образом, действия каждой в отдельности пчелы попрежнему инстинктивны и только потому могут производить на наблюдателя впечатление осмысленных, что ему бросается в глаза итог, следствие, отправление физиологии пчелиной семьи как целого.

Здесь, надо сказать, нередко возникают обманы зрения еще более тонкие, еще труднее распознаваемые. Именно с ними сталкиваемся мы в тех случаях, когда условия развития, нарушая ход обмена веществ в семье, приводят к изменениям естественного порядка чередования функций, смены возрастных обязанностей отдельной пчелы.

И если пока многие подробности механизма инстинктивной деятельности пчел не изучены, то основные факторы, обуславливающие чередование, возрастную смену обязанностей, можно считать установленными.

Итак, молодая пчела побывала уже и чистильщицей ячеек (здесь она работала вместе с другими возрастами), и воспитательницей старших, и кормилицей младших личинок.

После этого наступает новый поворот в ее развитии.

Начав принимать корм от сборщиц, пчела-кормилица превращается в приемщицу. Пчелы-приемщицы заняты разными обязанностями. Одни сами принимают нектар от летных пчел, встречая их у летка. Другие перегружают этот нектар в дальние соты из нижних, ближайших к летку ячеек, где он был сложен на первых порах. Третьи головой утрамбовывают в ячейки доставленную в улей пергу, пока сборщицы, сбросившие обножку, заправляются медом и снова спешат в поле.

Приемщицей корма пчела бывает не дольше недели, при этом она постепенно переключается на очистку гнезда от всякого сора. Уборщицы не просто выносят его за леток, а отлетают с ним подальше и сбрасывают метров за десять-двадцать в стороне от улья.

Отметим, что, как установлено недавно, пчелы в этом возрасте выполняют еще одну общественную функцию. Они иной раз день-два отбывают повинность не то «санитара», не то «парикмахера».

Такой санитар круглые сутки переходит на сотах от одной пчелы к другой и по очереди чистит и как бы причесывает их гребешками и приглаживает щеточками ножек, перебирая челюстями-жвалами волосок за волоском на голове, на спинке.

Минут по пяти и дольше продолжается иной раз причесывание каждой пчелы. Время от времени пчела-санитар бросает свое занятие и принимается прочищать собственные жвалы, затем снова отыскивает на сотах пчелу, требующую чистки.

Сами по себе поиски очередной пчелы тоже весьма характерны. Санитар быстро бежит по сотам и усиками одну за другой поглаживает на бегу встречаемых пчел, пока какая-нибудь из них не ответит на прикосновение быстрой и короткой дрожью всего тельца.

Нередко можно видеть, как две пчелы чистят совместно одну сборщицу.

Эта процедура особенно утомительно выглядит, когда причесываемая поднимает крылья, растопыривая их, и подставляет причесывающей подкрыльные участки, участок между грудью и брюшком, спинку

«между лопатками», — одним словом, места, до которых самой пчеле не добраться ни жвалами, ни ножками. Как раз здесь к телу пчел прикрепляются некоторые злые их вредители, вроде хотя бы вши.

В описываемой операции многие движения пчелы-санитара напоминают повадку пчел на сборе пыльцы с цветков. Они очищают других пчел так же, как сборщицы очищают себя.

Повидимому, в этих работах пчела, переставая быть приемщицей и оставаясь еще уборщицей, подготавливается к выполнению новой обязанности.

Последние часы ульевого существования заполнены у пчел охраной гнезда.

Сторожевую службу в семье несут пчелы всех возрастов, за исключением наиболее молодых, но уборщицы и старые летные пчелы-сборщицы сторожат улей старательнее и бдительнее всех прочих.

Сторожевой службой заканчивается внутриульевой период жизни пчелы. Затем она вступает в новый — самый длинный, но уже последний — этап развития: пчела становится летной.

Попробовав теперь проследить во времени и в пространстве происходящие с половозрелой пчелой превращения, мы сразу заметим, как инстинкт и физиология развития властно вовлекают ее в круговорот ульевой жизни и, в зависимости от обстоятельств, то медленнее, то быстрее уносят все дальше и дальше от центра гнезда.

В этой схеме есть нечто, отдаленно напоминающее колонию бактерий или грибов, которая концентрически разрастается, неся на поверхности клетки, стареющие по мере удаления от исходного пункта и отмирающие на границах колонии.

Выйдя на свет в средней зоне сота и здесь же выполняя первые ульевые повинности, пчела с возрастом постепенно увеличивает радиус своих действий в гнезде и ходом вещей оттесняется во все более удаленные от центра районы: сначала в зону медо-перговых складов, затем к границе с внешним миром —

к летку, откуда, перешагнув порог, она переходит, наконец, к полетам вне дома и здесь кончает свой жизненный путь.

Только что говорилось о том, как идет в нормальных условиях развитие, проявляющееся в смене общественных, семейных функций. Стоит сказать несколько слов о том, что теперь найден способ, позволяющий искусственно менять этот ход развития. Такая возможность открыта недавно исследователями, занимавшимися вопросом, казалось, совершенно не имеющим отношения к теме.

Проверялось действие на пчел разных одурманивающих веществ — эфира, хлороформа и других, которые применялись в прошлом, чтобы усыплять искусственно осеменяемых пчелиных маток. Оказалось, что для этой цели лучше всего пользоваться углекислым газом, который быстро и достаточно крепко усыпляет насекомых и после которого насекомые легко просыпаются.

И вот за то время, пока разрабатывалась и уточнялась методика окулирования и пока опыты велись еще на рабочих пчелах, неожиданно выяснилось, что окуренные углекислым газом молодые пчелы, находящиеся в возрасте, когда им положено выполнять более ранние обязанности, минуя законные этапы развития, переходят в старшие классы и приступают к сбору нектара.

Еще более глубокое воздействие оказывал газ на маток.

Молодые, неоплодотворенные матки после двукратной — с перерывом на сутки — операции окулирования углекислым газом начинали досрочно развиваться и, не вылетая в брачный полет, принимались откладывать яйца.

Разумеется, яйца эти оказывались неоплодотворенными. Но ведь обычно матки, не вылетавшие в брачный полет, начинают откладывать такие яйца не раньше чем через месяц после рождения.

Похоже было, что за короткие двадцать минут

пребывания в атмосфере усыпляющего газа насекомое сразу становилось старше на несколько недель.

Все это невольно заставляет вспомнить о зеленых плодах, ускоренно дозреваемых с помощью этиленового газа. Но только здесь, в случае с пчелой, ускорение развития было замаскировано.

Пчела, просыпающаяся после окулирования и долго, иной раз в течение часа, старательно очищающая себя со всех сторон всеми тремя парами ножек поочередно (особенно усердно протирает она глаза и прочесывает усики), с внешней стороны нисколько не изменилась. Однако вскрытия показали, что внутренние органы ее претерпевают при окулировании глубокие изменения: естественное чередование в развитии желез нарушено и молодая по возрасту пчела оказывается физиологически старой.

Следует, однако, твердо помнить, что все выведенные из наблюдений Л. И. Перепеловой показатели, о которых шла речь выше, являются лишь обобщенными, средними. Было бы серьезной ошибкой представлять себе дело так, что даже в нормальных условиях жизненный цикл каждой отдельной пчелы заранее и строго расписан по неукоснительному календарному графику.

Это не железный закон, а гибкая система.

Само собой разумеется, биографии отдельных пчел, прослеженные в стеклянном улье, довольно резко разнились. И все же в поведении пчел-ровесниц были уловлены закономерности, о которых говорилось выше. Они устанавливались следующим образом: к примеру, во всех зарегистрированных кормлениях взрослых личинок принимали участие пчелы-воспитательницы не моложе трех и не старше тринадцати дней. При этом восемьдесят четыре процента воспитательниц имели возраст от четырех до восьми дней, шесть процентов были моложе четырех дней и десять процентов — старше восьми дней. Исследователь делал вывод: воспитательницами пчелы бывают в основном с четвертого по восьмой день жизни.

Таким образом и были один за другим прослежены все этапы жизни пчелы с первого и до последнего ее дня.

Здесь уместно оговорить, что первые пчелы сезона, которые выводятся из яиц, откладываемых маткой в конце зимы, в феврале, по срокам выполнения разных повинностей отличаются от пчел, которые выводятся из яиц, откладываемых маткой осенью.

Не исключено, сверх того, что отличия существуют и в более узких пределах, что, в частности, майские пчелы отличаются от июльских и что, само собой, в разные годы, в разных районах, в разных семьях сроки пребывания пчелы в разных классах ульевого работы относительно разнятся.

Так оно и должно быть, ибо сроки выполнения общественных «должностей» соразмерно пригнаны у пчел к потребностям общины, причем в то же время подвижные возрастные границы каждой группы и способность совмещать выполнение некоторых (однако не всех) функций делают всю организацию достаточно гибкой в приспособливании к меняющимся условиям.

Когда для пчел какой-нибудь возрастной группы не находится работы в улье, они замирают, отсиживаясь на сотах, при этом экономятся силы и сберегается расходуемый на движение корм. Зато во время главного взятка в полет уходят не только пчелы, пришедшие в законный летный возраст, но и более молодые. Смена обязанностей происходит досрочно. Идет как бы ускоренное производство летного состава.

Если, наоборот, сухой ветер при жарком солнце высушит нектар в цветках, сорвет медосбор и, разогрев улья, понесет из летка заманчивый для любителей сладкого теплый аромат меда и воска, не только часть молодых сторожевых возрастов, но и многие летные пчелы переключаются на охрану сокровищ семьи от врага. В такие часы у летка и на прилетной доске стоит усиленная стража, в которой каждая пчела, не поворачивая глазастой головы, «видит во все стороны», готовая подняться в воздух и отразить нападение врага.

ЛЕТНАЯ ЖИЗНЬ

Воздушное крещение молодой пчелы. — Напряженность полетов и прилетная доска. — Автомат-учетчик вылетов и возвращений. — Пчелы и электричество. — В нелетную погоду. — Сколько же пчел умирает в улье? — Летное время и количество летных рейсов пчелы.

. Проходя «службу» внутри улья, пчела постепенно и в зависимости от условий то дольше, то быстрее учится в то же время летному делу.

Подготовка к летной деятельности начинается, очевидно, с коротких упражнений на открытых ячейках, и сочетается вскоре с первыми вылетами, которые еще совсем не походят на обычные. В теплые безветренные часы дня происходит массовый, «организованный» выход молодых пчел — «проигра».

Невысоко поднявшись над летком и обязательно головой к улью, не дальше двух-трех метров от него, молодая пчела держится на крыльях не дольше одной-трех минут, а опустившись, возвращается на соты и снова принимается за прерванную работу чистильщицы или воспитательницы.

Если день выдался особенно погожий, учебный вылет повторяется. И снова пчела не отрывает глаз от улья и не отлетает от него далеко.

Как чрезвычайное происшествие отмечено в дневниках тульских опытов, что вышедшая из ячейки пчела № 15 на пятый день жизни отлетела от улья на несколько метров.

Пчела, получившая воздушное крещение, на следующий раз уже несколько увеличивает радиус полета и срок пребывания в воздухе. Вылеты — попрежнему головой к улью, глазами к летку — становятся более уверенными. Восьми-девятидневные пчелы стайками дружно летают, кружась вокруг улья, оглядывая его со всех сторон, чтобы через пять-семь минут вернуться из своего первого большого ориентировочного полета.

Считается, что пчела таким образом изучает местность — знакомится с положением улья, усваивает основные ориентиры.

В тот же день или на завтра пчела переходит в последний класс летной школы. Полет затягивается иной раз уже и до получаса. Пчела больше не смотрит на улей.

Как взрослая, прямиком поднимается она с прилетной доски и ложится на курс воздушной трассы — в луга, в леса, в сады. Здесь, опустившись на облюбованный цветок, она долго отдыхает, пока еще не тратя сил ни на сбор нектара, ни на укладку обножки, перелетает на другой, на третий цветок и снова отдыхает, прежде чем отправиться в обратный путь. Дома, в улье, следует короткий отдых, во время которого пчела заправляется новой порцией меда для очередного полета.

Многие пчелы делают по несколько таких холостых полетов, прежде чем впервые наполнят свой зобик нектаром и познакомятся с тяжестью пыльцевой обножки.

Вместе с тем отмечены одиночки, которые проходят науку ускоренным темпом, в один-два приема. Зарегистрированы отдельные пчелы, которые, впервые выйдя из летка и полетав некоторое время головой к улью, не возвращаются домой, а увеличивают радиус полета, незаметно отдаляясь от улья, превращая учебный полет в ориентировочный, все более уверенный, потом исчезают, чтобы минут через тридцать-сорок вернуться уже с первой рабочей ношей.

Так пчела, которая две-три недели назад изнутри взрезала крышку ячейки и впервые увидела свет, становится настоящей летной пчелой. К этому времени содержание сахара в ее гемолимфе повышается почти втрое, и это закономерно: сахар — горючее, а летная пчела расходует значительно больше энергии, чем пчела ульевая.

В числе черт, которыми характеризуется летная деятельность пчелы, надо особо отметить умение предчувствовать погоду. Правда, эта способность сильно переоценивалась в старых сочинениях, однако в рас-

сказах о том, что приближение грозовой тучи возвращает сборщиц из полета, нет никакой неточности.

Занимательное зрелище предстает в эти минуты перед глазами пасечника: десятки, сотни тысяч пчел на разной высоте, беспорядочно, но в одном направлении плывут в воздухе, стягиваются с поля в узкий просвет между деревьями, окружающими пасеку.

Полезно вспомнить, что это летят пчелы, которые никогда еще не видели грозы. Личный опыт не мог их научить тому, что вслед за появлением тучи сверкнет молния, грянет гром, хлынет ливень.

И, однако, едва заволокло небо и солнце скрылось за тучей, пчелы покидают свои цветы и спешат вернуться.

Воздушная армада бесшумно проносится над головой в течение нескольких минут. Над самой пасекой этот поток разбивается и быстро тает. Когда брызнут первые тяжелые капли грозowego дождя, пчел уже нигде не видно, и только стража, притаившаяся в глубине летков, время от времени появляется у входа и, поводя усиками, сразу же прячется.

В летных повадках пчел обнаруживаются иногда очень неожиданные различия.

На одной из опытных пасек была отмечена семья, которая выделялась заметно более четким, чем у других, порядком движения потоков пчел, входящих в леток и выходящих из летка. В наиболее напряженные летные часы пчелы, выходящие из улья, нередко сталкиваются с входящими в улей, спускающимися к летку с воздуха натываются на поднимающихся в полет. При всех условиях это, конечно, приводит к ослаблению летной деятельности семьи.

В семье, о которой идет речь, пчелы выходили из улья только по верхнему краю летка, взбегали на переднюю стенку и поднимались в воздух со стенки, а нижняя плоскость летка оставалась свободной для тяжело нагруженных сборщиц, вползающих с прилетной доски, на которую они опускаются, возвращаясь из полета.

Таким образом, движение шло здесь в два яруса: сверху — из улья, понизу — в улей. Эта подробность, очевидно, не лишена значения, если учесть напряженность, с какой используется в часы наиболее оживленного лёта доска перед летком — посадочная площадка пчел-сборщиц.

Когда были предприняты попытки поточнее исследовать вопрос о летной деятельности пчел, задача оказалась непосильной не только для одиночки-наблюдателя, но и для целых наблюдательских групп. В хороший летный час количество влетающих и вылетающих пчел сильной семьи настолько велико, что учесть его на глаз невозможно.

Для того чтобы точнее проследить за ходом вылетов и возвращений, оказалось необходимым привлечь к делу технику.

После долгих поисков нужный аппарат был в конце концов создан.

Тридцать крохотных автоматов-балансиров, каждый длиной в пятнадцать миллиметров и диаметром в семь миллиметров, перекрыли леток опытного улья. Полтора десятка входных и полтора десятка выходных (они были расставлены через один) тоннелей-трубочек должны были пропустить всех вылетающих из улья и возвращающихся домой пчел этой семьи, весившей два с половиной килограмма и состоявшей, следовательно, из двадцати пяти тысяч пчел.

Входы пятнадцати тоннелей были открыты с внутренней стороны улья, входы других пятнадцати — с внешней стороны, с прилетной доски.

Проникая в трубочку тоннеля, пчела своим весом опускала ее, закрывая за собой вход, после чего другая пчела в этот тоннель войти уже не могла. Опускаясь под тяжестью пчелы трубочка прикосновением контакта замыкала цепь, и электрический ток открывал выходное отверстие (в улей или в поле). Следуя по трубочке, пчела выходила из нее, и тогда тоннель возвращался в прежнее положение, закрывая выход и вновь открывая вход для приема очередной пчелы.

От тридцати трубочек было сделано тридцать самостоятельных отводов к электросчетчикам, которые через каждые пятнадцать минут автоматически отщелкивали на самопишущих аппаратах итоги.

Надо заметить, что коридоры перед выходными тоннелями были устроены с приспособлением, которое обеспечивало отдельный учет мертвых пчел, выносимых уборщицами из улья.

Кроме этого, в опыте все время регистрировались с помощью самопишущих приборов температура воздуха, сила ветра и его направление, атмосферное давление, яркость солнечного освещения, количество осадков, вес улья.

Все было продумано обстоятельно, но, как водится, практика стала энергично дополнять и исправлять теорию.

Электрохимическая коррозия медных пластинок в учетных аппаратах изменяла их вес. Тоннели, точно рассчитанные на пропуск одной только пчелы, оказались тесными для пчел с большой, пухлой обножкой. Иная сборщица с переполненными корзинками подчас с трудом протискивалась в проход, а пчела, которая шла следом за первой, начиная подбирать оброненные крупицы обножки, задерживалась в тоннеле.

Для выяснения причин таких задержек пришлось устроить в аппаратах смотровые глазки. Но пчелы стали биться об их стекла, еще более задерживаясь в проходе, в связи с чем пришлось стекла закрасить. Свет электрических фонарей, при которых проводились ночные осмотры автоматов, привлекал пчел, и это порождало новые существенные неточности учета.

Работа приборов, которые так старательно были сконструированы и в которых была продумана, казалось, каждая деталь, продолжала хромать и далее.

Слабые токи в контактах первое время явственно воспринимались пчелами. Некоторые отступали перед бестелесным противником, но, не находя более удоб-

ного и спокойного пути, возвращались, чтобы все же преодолеть невидимую помеху. Наиболее решительные пускали в ход испытанное средство защиты, пробуя жалить резиновую оболочку проводов, от которых исходило раздражающее их бесформенное, но все же осязаемое препятствие.

Однако резина оставалась равнодушной к жалу, и пчелы прибегли к новому варианту обороны: они начали покрывать проходы тоннелей прополисом.

Пришлось вводить добавочную изоляцию.

В конце концов, однако, все удалось более или менее надежно наладить, и опыт начался.

Аппараты работали ежедневно от зари до зари. За сто пять дней наблюдений они зарегистрировали 2 434 666 вылетов и 2 357 769 возвращений, то-есть около пяти миллионов входов и выходов. Общий вес пчел, учтенных автоматами, составил около полутонны.

Ставя этот опыт, исследователи стремились выяснить интенсивность полетов в связи с источниками медосбора, в связи с временем дня, с погодой, продолжительность полетов в разных условиях, число полетов за день, смертность пчел в улье и в полете и т. п.

Приборы автомата показали, что для пчел существует летная и нелетная погода, и определили силу ветра, при которой прекращается летная деятельность: ветер скоростью свыше пяти метров в секунду заметно сокращал полеты.

Влияние температуры оказалось менее определенным. В начале весны пчелы вылетали в поле при двенадцати-четырнадцати градусах Цельсия, а к концу мая начинали полеты лишь при шестнадцати-восемнадцати градусах.

Что касается прекращения полетов вечером, оно определялось больше условиями освещения, чем температурой воздуха.

Впрочем, когда показатели фотометра и термометра были сопоставлены с календарем цветения медоносов

и измерениями запаса нектара в растениях, было признано, что главным дирижером вылетов является все же поле, пастбище, корм.

Устроенная под тоннелями ловушка для пчел-уборщиц, выносящих из улья трупы умерших пчел, позволила точно подсчитать их и помогла установить, что подавляющее большинство пчел погибает, как правило, вне дома и только одна-две из ста умирают в улье.

Но, автоматы не могли, конечно, вскрыть подробностей этого явления. Счетчики одинаково отщелкивали выход и полной сил пчелы, вылетающей за взятком, и умирающей, которая выходит только для того, чтобы отползти подальше от прилетной доски.

Давно замечено, что пчелы, в том числе и старая матка, как все животные, стремятся умереть вне дома. Этот инстинкт освобождает семью от необходимости удалять трупы из улья.

Естественная смерть настигала пчел подопытной семьи летом после очередного, в среднем тридцать второго рейса, после двадцати одного (тоже, конечно, в среднем) часа, проведенного в полетах. В сильных семьях пчела летает, разумеется, в несколько раз более производительно — дольше и чаще.

Но вот приходит ее час. Потемневшая от времени, растерявшая волоски, которыми она была покрыта в молодости, на измочаленных, изработавшихся крыльях, налетавших уже многие десятки километров, она дотягивает кое-как до прилетной доски, до родного улья и сдает принесенный груз нектара. Только нектара: самые старые пчелы обножки уже не собирают, может быть потому, что, теряя с возрастом покрывающие их волоски, они становятся «гладкими», «голыми». А к голому хитину пыльца не пристает. Груз сдан, и пчела, собрав последние силы, медленно выходит из улья. То и дело спотыкаясь, припадая на бок и через силу поднимаясь, она кое-как добирается до края прилетной доски и, срываясь с нее, уже полуживая слетает на землю, чтобы умереть вне дома, сослужив этим семье последнюю службу.

СХОДСТВА И РАЗЛИЧИЯ

Почему рабочие пчелы не похожи на матку и трутня? — Что доказал И. В. Мичурин созданием кандиль-китайки. — Пчелы-кормилицы и мичуринский ментор. — Биография пчелы, представленная в двух цифрах. — В чем схожи рабочие пчелы с маткой и трутнем?

Теперь, после того как прослежен жизненный путь рабочей пчелы, возникает вопрос: как же все-таки получается, что матка, в сущности всю жизнь проводящая в улье и вечно занятая одной только откладкой яиц, и трутень, ничем не занятый в улье и всю жизнь проводящий в ожидании встречи с маткой, оба не имеющие восковых желез, не умеющие строить гнезда и не выстроившие ни единой ячейки, оба не имеющие приспособлений для сбора пыльцы и нектара, не умеющие заготавливать корм, не приносящие ни единой капли меда, ни единой обножки пыльцы, наконец оба неспособные выкармливать личинок — что именно они производят потомство, которое с таким совершенством выполняет все эти и многие другие работы?

Дети похожи на родителей — это истина азбучная. Но почему же пчелиное потомство матки и трутня столь не похоже на своих родителей? От кого наследуют рабочие пчелы таланты, которыми ни матка, ни трутень не обладают? Как возникает и чем обусловлено это различие отцов и детей?

Правда, мы видели уже плакун-траву, представленную тремя двуполыми формами, которые в то же время являются: одна как бы более мужской, другая как бы более женской и третья как бы средней между ними. Каждое из этих растений дает после опыления потомство всех трех форм. Таким образом, часть потомства закономерно оказывается отличной от родителей.

Здесь, однако, все три формы плодородны и могут, следовательно, непосредственно или более сложным путем воспроизводиться в потомстве.

А ведь у пчел третья форма бесплодная. Откуда

же она появляется и как воспроизводится в потомстве матки и трутня?

Обдумывая эти вопросы, Дарвин не без основания писал, что пример общественных насекомых и, в частности, пчел «представляет собой одно из величайших затруднений» для его теории, что «можно с полным правом спросить, возможно ли согласовать такой случай с теорией естественного отбора?».

Чтобы как-нибудь разобраться с этим каверзным случаем, Дарвин обратился к примеру однолетних левкоев, в котором он правильно усмотрел подобие того же явления.

Левкои — всем известное декоративное растение, высеваемое семенами, из которых вырастают плотные кустики стебельков, увенчанных махровыми шапками цветков разных окрасок — снежно-белой, кремовой, сиреневой, розовой, пестрой. Махровый цветок состоит из одних лепестков. В нем нет ни тычинок, ни пестиков. Он отцветает, не дав ни одного семечка.

Откуда же берутся семена для посева?

Семена берутся с немногочисленных простых, невзрачных цветков, мало пригодных для украшения сада.

Искусственным отбором вывели любители-цветоводы разновидность левкоев, дающих семена, из которых получаются растения и с очень красивыми, но бесплодными махровыми цветками и с немногими простыми цветками, которые только и дают семена.

Такая порода, пришел к выводу Дарвин, могла быть создана только одним способом: отбором, примененным не к одиночному растению, а к целой группе.

Поставим на место махровых цветков левкоя бесплодных рабочих пчел, а на место пестика и тычинок в простых цветках — матку и трутней, и дарвиновское объяснение действительно позволит представить себе возможный путь образования пчелиной породы, у которой бесплодное потомство закономерно отличается от плодородных родителей.

«Затруднение, хотя и кажется непреодолимым, — писал Дарвин, — уменьшается и, по моему мнению,

даже совершенно исчезает, если мы вспомним, что отбор может относиться к семейству так же, как и к особи, и как в том, так и в другом случае привести к известной цели».

Однако такое объяснение не было исчерпывающим, поскольку оно пролиvalo свет только на одну сторону явления.

Как же все-таки своеобразные привычки, присущие бесплодным самкам, могут воздействовать на самцов и плодовых самок, которые только и дают потомство, — этот вопрос оставался попрежнему нерешенным. Биологи-идеалисты быстро заметили изъян в великом исследовании Дарвина и постарались воспользоваться им.

Первым сделал это немецкий профессор Август Вейсман, поставивший своей задачей опровергнуть материалистическую основу дарвинизма.

Материалистическая теория развития живой природы исходит из определяющего влияния условий среды, условий существования и признает не только возможным, но и необходимым наследование свойств и отличий, приобретаемых организмом под воздействием этих условий.

Вейсман же стремился доказать, что признаки и свойства, приобретаемые организмом в течение его жизни, не наследуются, что такая форма наследственности не только не существует, но и немыслима.

Пример пчел представлялся ему в данном случае очень важным и даже решающим доказательством.

— Ведь не могут же бесплодные формы влиять на наследственность, если они никакого потомства не оставляют! — восклицал Вейсман. — А мы имеем перед собой «бесплодных» особей у общественных насекомых. Значит, в природе «существуют животные формы, не способные к размножению, но постоянно вновь производимые родителями на них не похожими», причем, несмотря на сказанное, «эти животные, неспособные ничего передать потомству, все же изменялись в течение истории земли».

— Это ли не разрушает последнюю твердыню наших противников, это ли не свидетельствует о том, —

торжествовал Вейсман, — что единственным определителем наследственности является особое «наследственное вещество», которое «никогда не зарождается вновь, но лишь непрерывно растет и размножается» и для которого живое тело является только безразличным вместилищем и питательной средой, простым футляром.

«Носитель наследственности заключается в веществе хромосом», — поучал Вейсман, — хромосомы же «представляют как бы особь и мир, независимый от тела организма и условий его жизни».

Вейсман утверждал, что причиной изменения наследственности организмов могут быть лишь самопроизвольные изменения вещества наследственности, что все такие изменения являются случайными, не соответствующими воздействию условий жизни, неопределенными и что внешняя среда, условия жизни, подобно ситу, отбирают из массы совершившихся изменений такие, которые совершенствуют приспособленность видов.

Сердцевиной и ядром всего этого построения было, как видим, измышленное вещество наследственности, изменения которого рассматривались вейсманизмом как принципиально непредсказуемые.

Обезоруживающая человека идея непознаваемости, «агностицизм, отрицающий объективную необходимость природы», — вот что скрывалось в учении Вейсмана.

Исходя из своих лженаучных положений, Вейсман и отказался принять точку зрения Дарвина о том, что бесплодные общественные насекомые «утратили плодovitость лишь после того, как они подверглись прочим изменениям». По Вейсману, первопричиной появления бесплодных рабочих пчел могли стать только случайные изменения в веществе наследственности, в хромосомах.

Последователи Вейсмана, опираясь на его учение об определителях-«детерминантах», старательно измышляли впоследствии сложные схемы работы хромо-

сомного аппарата наследственности у пчел. Следуя этим схемам и ссылаясь, в частности, на то, что оплодотворенные яйца матки дают самок, а неоплодотворенные — самцов, некоторые вейсманисты договорились до того, что самка-матка якобы является в семьеместилищем только мужских определителей, вследствие чего будто бы ее неоплодотворенные яйца и дают трутней, самцы же — трутни, наоборот, несут в себе женские определители, в связи с чем из оплодотворенного яйца и развиваются женские особи — матки или рабочие пчелы.

Таким образом, логика лжеучения о независимости зародышевой плазмы от тела вынуждала вейсманистов-морганистов приходить к смехотворным выводам о том, что отец и мать не являются якобы родителями своих детей, что родители являются для детей братьями или сестрами, что самки — это вовсе не самки, а только некая женская оболочка мужского содержания, тогда как самцы — никак не самцы, а обманчивая мужская видимость, под которой скрывается женское естество.

Некоторые биологи, занимавшиеся вопросом о происхождении общественных насекомых — ос, муравьев и пчел, доказывали, что семья насекомых состоит только из самцов и самок, причем большая часть самок — так называемые «рабочие формы» — остается недоразвитой вследствие скудного кормления.

На первый взгляд эти положения могут показаться довольно убедительными. Но можно ли, всерьез говоря, согласиться с тем, что рабочая пчела есть только «недостаточно развитая» матка, которой «задержанное питание» мешает проявить заложенные в ней наследственные возможности и свойства? Эта точка зрения, по сути, сродни вейсмановской.

Рабочая пчела развивается на четыре-пять дней дольше, чем матка. Развитие нервной системы рабочей пчелы достигает более высокого уровня, чем у матки. Зная все это, можно ли считать рабочую пчелу недоразвитым насекомым?

В конце прошлого века, в те годы, когда биологи вели споры о том, какие условия формируют в пчелиной семье бесплодных пчел-работниц, в России, в городе, который тогда назывался Козловом, известный еще И. В. Мичурин развернул первые свои работы по изучению влияния прививки на растительную породу.

В этих работах изменение наследственности, происходящее вне полового процесса, через изменение условий жизни, через изменение питания, исследовалось Мичуриным на объектах растительного мира; однако теперь ясно, что именно в открытых им здесь закономерностях лежит ключ к тайне наследственности и у пчел.

Любители растений хорошо знают ракитник Адама — чрезвычайно странное дерево, которое упоминается во многих учебниках.

Не раз описаны кисти его мутнокрасных, ярко-желтых и фиолетовых цветов, перемешанных на одном и том же дереве и сидящих на ветках, которые растут по-разному и имеют очень различные листья. У этого растения на одной и той же кисти бывают цветки двух сортов и даже цветки, разделенные как раз пополам: одна половина яркожелтого цвета, а другая фиолетового, так что одна половина паруса желтая и большего размера, а другая фиолетовая и мельче. Здесь бывают цветки, у которых весь венчик яркожелтый, а половина чашечки фиолетовая.

Дерево это — живая и растущая смесь обыкновенного, желтого, и пурпурно-фиолетового ракитников — было получено садоводом Адамом без скрещивания. Адам привил почку фиолетового ракитника в ствол обыкновенного. Привитая почка, пробыв год в покое, принялась расти и дала много почек и побегов, из которых один — наиболее мощный — и был размножен. Он-то и стал родоначальником пестроцветного адамова ракитника. В нем два самостоятельных вида без скрещивания и только в результате сращивания соединились клеточной тканью и образовали растение, потомство которого дает кусты с листьями

и цветками явно гибридного, промежуточного, среднего между привоем и подвоем облика. Здесь наследственность явно изменилась только в результате измененного питания.

«Этот факт чрезвычайно важен, и рано или поздно он изменит взгляды физиологов на половое воспроизведение», — отмечал Дарвин.

Его предвидение сбылось.

В 1938 году — через семьдесят лет — академик Т. Д. Лысенко в предисловии к полному собранию сочинений И. В. Мичурина впервые сформулировал эти новые взгляды на половое воспроизведение, указав, что «при слиянии двух половых клеток происходит их обоюдная ассимиляция».

Это столь простое и ясное определение говорит о том, что гибриды от удачных сращиваний, вроде адамова раkitника, в принципе сродни гибридам от обычных скрещиваний.

Но раkitник был лишь неожиданным, слепым и непонятым случаем из практики садовника, и потому история одного из важнейших открытий биологии началась не с Адама.

Только И. В. Мичурин, выведя новый сорт яблони кандиль-китайка, показал в конце прошлого века, что прививка и сращивание могут стать орудием не неожиданного, не случайного, а сознательного и целенаправленного воздействия на растение. В селекционной работе И. В. Мичурина появились растения-воспитатели (их-то он и назвал «менторами»), которые своими соками кормили и таким образом «перевоспитывали» живущих с ними гибридных и потому более податливых, более способных к изменениям зеленых питомцев, усиливая одни их свойства, ослабляя другие, изменяя третьи.

Вейсманисты-морганисты, поклонники порожденной идеализмом лженауки, категорически отказывались признать, что таким путем можно в какой-нибудь мере изменять наследственность растений, однако И. В. Мичурин десятками выведенных им с помощью ментора сортов доказал, что питание — это и есть воспитание породных качеств. Продолжая при-

менять свой метод ментора, он вывел множество новых сортов, которые прославили своего создателя.

Последователи И. В. Мичурина развили дальнейшее учение о менторах и усовершенствовали технику применения этого могучего средства преобразования природы растений.

В августе 1948 года в заключительной речи на сессии Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина, подводя итог многолетним спорам мичуринцев с вейсманистами, академик Т. Д. Лысенко демонстрировал с трибуны растение помидора с кистями, в которых рядом созрели красные и желтые плоды.

Пестрые от разноцветных плодов ветки помидоров взяты были с растений, выращенных из семян. Но семена не были плодом гибридизации путем скрещивания, путем переопыления цветков. Это были семена гибридов от сращивания красноплодного и желтоплодного помидоров, это были вегетативные гибриды, потомки сорта, изменившего свою природу под влиянием ментора. Это было живое доказательство того, что, как говорил докладчик, «наследственность определяется специфическим типом обмена веществ. Сумейте изменить тип обмена веществ живого тела, и вы измените наследственность».

Теперь припомним здесь историю воспитания рабочих пчел и матки, историю пчел-трутовок и маток с признаками рабочих пчел, историю кормления личинок, изложенные в предшествующих главах и показывающие, как резко меняются в результате измененного питания природа пчелы, ее анатомия, ее инстинкты.

Разве здесь не действуют законы, сходные с теми, которые вызывают влияние ментора в растениях, питаемых измененной пищей?

Биология пчел может служить наглядным примером на этот раз естественного, природного «управления» развитием организма с помощью кормления, с помощью направленного типа обмена веществ у развивающихся зародышей-личинок.

Это не абстрактные и не умозрительные предположения. Наиболее опытные и до тонкости знающие свое дело пчеловоды-практики давно применяли прием воспитания маток и исправления семей, успешно используя влияние пчел-кормилиц, перестраивающее породу матки, изменяющее, таким образом, свойства, признаки, особенности ее потомства.

Влияние пчел-кормилиц на воспитываемых ими пчел показано уже и в специально проведенных опытах.

А. С. Михайлов на Тульской станции брал из семьи длиннохоботных пчел соты, засеянные яйцами, и передавал их в семью пчел с коротким хоботком. И вот из засева длиннохоботной матки выводились пчелы с укороченными хоботками!

Он повторял этот опыт по-другому: соты с яйцами засева матки из семьи короткохоботных пчел ставились в семью длиннохоботных пчел. И из чужого засева выводились пчелы с удлинёнными хоботками.

Все же данные опытов А. С. Михайлова долго не получали признания. Ими пренебрегали так же, как и многочисленными свидетельствами практиков, утверждавших, что пчелы-кормилицы могут иногда очень заметно менять наследственность воспитанного ими расплода.

Необходимо стало уточнить этот важнейший для теории и для практики вопрос и внести в него ясность.

Летом 1949 года на пасеке в Горках Ленинских и параллельно на пасеке Центральной опытной станции в Барыбино, тоже под Москвой, было проведено тщательное исследование роли пчел-кормилиц. Намечено было проверить, может ли молочко кормилиц участвовать в формировании наследственности.

План опыта предусматривал, что влияние кормилиц легче для начала выявить не на анатомических признаках — более древних и более стойких, а на особенностях поведения, как на признаках более измен-

чивых. И в то же время учитывалось, что для правильного решения вопроса недостаточно сравнивать пчел по таким признакам поведения, как, например, «суетливость». Всем пчеловодам известно, что пчелы действительно могут различаться по этому признаку. Однако здесь слишком велика опасность ошибиться в оценке силы выражения признака. Здесь трудно установить объективный критерий и легко впасть в самообман.

В поисках наиболее ясного ответа на вопрос решено было проверить роль кормилиц на такой наглядной и неоспоримой породной особенности, как характер печатки медовых ячеек, разный у разных пороп.

Темные лесные северные пчелы, как уже выше отмечалось, запечатывают каждую медовую ячейку белой выпуклой крышечкой, которая лежит над медом, отделенная от него небольшой воздушной прослойкой, а серые горные пчелы с юга — плоской морщинистой крышечкой, накладываемой прямо на мед, отчего крышка кажется «мокрой».

В типе крышечки на медовой ячейке характерная черта породного поведения пчелы оказывается, так сказать, спроектированной в пространство и овегцествленной.

Для задачи, которая стояла перед опытниками, трудно было придумать лучший объект наблюдения.

И вот в улеек с партией пчел, выкормленных и воспитанных северянками из яиц серой горной матки, ставятся запечатанные южанками соты. Они все сверху донизу залиты медом и покрыты характерной морщинистой, мокрой восковой пленкой, на которой исследователи, срывая воск медовой печатки, процарапали несколько букв.

Жидкое золото меда сочится из полуразрушенных ячеек.

Что сделают пчелы с такими сотами? Они обязаны — к этому понуждает их инстинкт — отремонтировать поврежденные ячейки и запечатать их.

Как же они их восстановят, эти дочери южной мокропечатающей породы, вскормленные белопечатающими пчелами?

Соты стоят в стеклянной улейке, и с каждым днем на мокром морщинистом фоне южной печатки все яснее и яснее проступает выпуклая белая надпись — четыре буквы: корм.

Этот опыт повторяется несколько раз, и к концу лета на лабораторном рабочем столе собирается целая коллекция медовых сот с четкими надписями: корм... поропа...

Все это набело запечатано выпуклой медовой печаткой.

Когда-то К. А. Тимирязев, доказывая, что образование хлорофилла в листе связано с действием света, прикрыл ящик с молодыми всходами кресс-салата картонкой с прорезанными в ней буквами и, таким образом, заставил солнечный луч «писать». И солнце сочной зеленью освещенных растений написало на желтом фоне обесцвеченных всходов слово «свет».

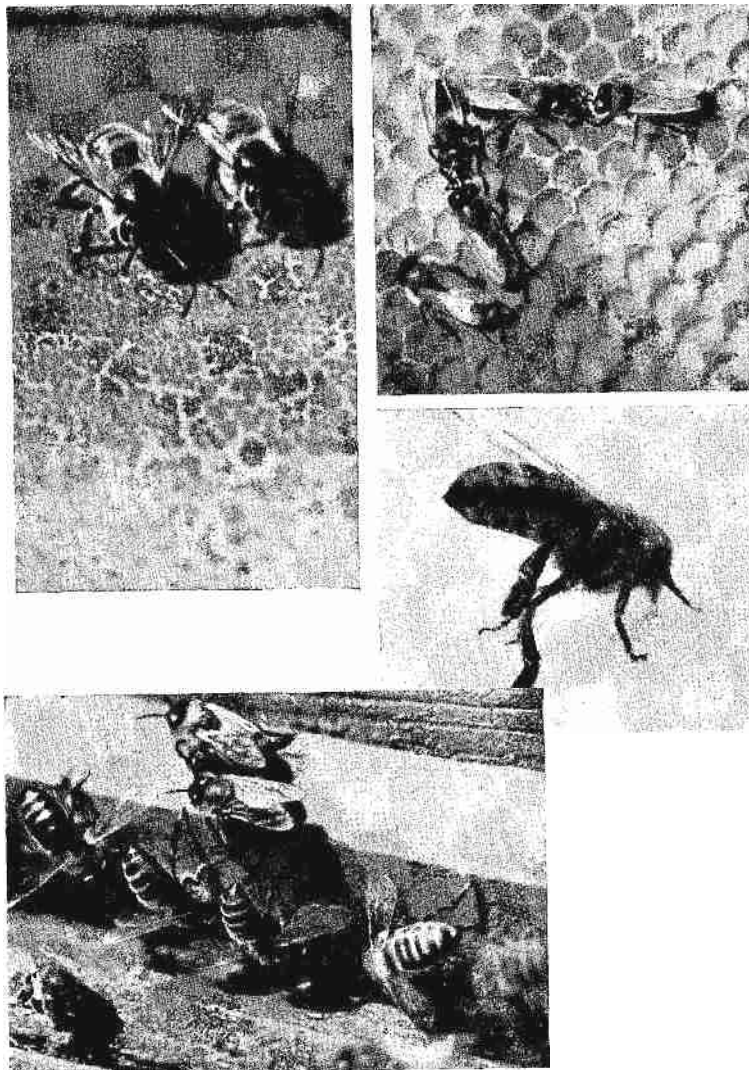
К. А. Тимирязев назвал этот опыт «фотография жизнью».

Теперь соты с восковыми «фотографиями» удостоверили пчелиной печаткой, что образование породы связано с действием корма.

Подобно тому как желтоплодная порода помидоров через прививку изменена была мичуринцами в красноплодную, измененное в опыте питание перестроило темнопечатающую породу пчел в белопечатающую, тем самым наглядно засвидетельствовав, что естественный «ментор» занимает важнейшее место в формировании наследственности пчелиной семьи.

Отшлифованное отбором и в высокой степени усовершенствованное воспитание личинок стало биологическим свойством пчелы. На новом объекте иллюстрирует оно теоретические выводы из работ мичуринцев о воспитании наследственности и помогает понять,

Пчелы разного возраста несут в семье различную службу. Здесь показаны пчелы-сторожа, охраняющие вход в улей, пчелы, кормящие своих сестер, вентиляторица и взрослые летные пчелы у летка.





*Пчелы способны опылять многие плодовые и ягодные культуры.
На снимках: пчелы на цветах смородины, малины, лимона.*

как может бесплодная рабочая пчела, выкармливающая личинок своим молочком, воспроизводить себя в последующих поколениях пчел и при этом передавать им также приобретенные семьей изменения строения и инстинктов.

Теперь припомним снова жизненный путь рабочей пчелы. Выйдя из ячейки сформировавшимся насекомым, она прожила — здесь речь идет о пчеле летних поколений — примерно шесть недель.

В представлении большинства людей пчела — существо, которое неутомимо летает, копошится в венчиках цветков, купается в солнечных лучах, пьет сладкие нектары и, осыпанное золотом плодоносной пыльцы, дышит ароматом весенних дней.

Наивное заблуждение!

Рабочая пчела за всю свою шестинедельную жизнь отлучается из гнезда не больше чем на несколько десятков часов. Почти девятьсот часов из тысячи она проводит летом в улье. А пчелы осенних поколений, живущие до пяти тысяч часов, проводят в улье, в конечном счете, почти четыре тысячи девятьсот часов и в течение долгих месяцев прикованы к дрожащему клубу, в котором семья находит защиту от суровых зимних морозов.

Сумрак и тепло улья — вот где, оказывается, надо искать родную стихию пчелы, вот среда, в которой фактически проходит ее жизнь.

Считанные часы, проведенные в полетах, это только короткие мимолетные эпизоды, только освещаемые солнцем интервалы, прорезывающие постоянную темноту ульевого существования.

Как странно совмещены здесь в повадках и нравах рабочей пчелы — столь не похожей вообще на своих родителей — ревностная приверженность к дому затворницы-матки и летные способности трутня!

Конечно, здесь улавливается только самое грубое сходство, только «зародыш» сходства. Но ведь матка с трутнем и производят только зародыш рабочей пчелы. Выращивают же и выкармливают этот зародыш

рабочие пчелы, которые с помощью корма способны уклонять развитие рабочей личинки от прообраза обоих родителей и с молочком кормилицы и кормом воспитательницы прививать ей свои особенности и инстинкты.

Прямые и косвенные воздействия внешней среды, впитанные и усвоенные рабочими пчелами, передаются с кормом по одному каналу — червящей матке, в которой этот корм преобразуется в яйцо, а по другому — вышедшей из того же яйца личинке, которая, смотря по условиям, вырастает то пчелой, то трутнем, то маткой. Так воспитывается и превращается каждая особь, а в конечном счете и вся пчелиная семья. Тысячами сливающихся индивидуальных циклов жизни, развиваясь, она очередным витком спирали воспроизводит путь предков и в то же время сама совершает свой путь, который с необходимостью будет продиктован потомкам.



КОРМИЛИЦА ОБЩИНЫ

Пчела на цветке пастушьей сумки и на сережке лещины. — Как собирается килограмм меда. — Направление полетов и цветочное постоянство. — Хронометраж обследования цветка. — Пыльцевые примеси в обножках.

Чтобы оценить исправность, упорство и цепкость, с какими действует крылатый опылитель растений, надо понаблюдать пчелу на цветке пастушьей сумки. Это растение из семейства крестоцветных не значится ни в одном списке медоносов. И хотя оно совсем не скупое заправляет нектаром своим ароматные, но мелкие и весьма невзрачные, иногда просто еле заметные цветки, пчела на пастушьей сумке была и остается для пчеловода грустной приметой, свидетельством плохого взятка.

Пчела берет нектар или пыльцу, лишь сидя на цветке. Она находит на цветках опыляемых ею растений не только удобные посадочные площадки и согласованное расположение нектарников, тычинок, рыльца, но иногда даже особо окрашенные отметины, черточки, точки — так называемые медовые знаки — указатели пути к нектарникам.

Между тем на цветке пастушьей сумки пчеле просто негде пристроиться для работы. Пчела здесь только случайный гость, никаких удобств для нее тут

и в помине нет: крохотный венчик, тонкая, вытянутая цветоножка, расположение цветков в кисти — все совершенно не приспособлено для приема пчел-опылителей.

К довершению всех бед пчела часто оказывается для гибкого стебелька пастушьей сумки непосильным грузом. И поэтому, после того как, подлетев к цветку на вершине стебля, пчела с лету всеми шестью ножками обхватывает цветоножку и хоботком проникает в чашечку, стебель сохраняет равновесие не дольше одного мгновения. Этого времени, однако, достаточно, чтобы пчела успела закрепиться на цветке.

Стебель под тяжестью упавшего на него груза начинает клониться, изгибаясь, и поникает до самой земли или падает во весь рост. Но пчела, упавшая вместе со стеблем, лежа на боку или повиснув вверх ножками и спиной или головой вниз, продолжает вычерпывать ложечкой язычка нектар, спрятанный в цветке, который много меньше самой сборщицы.

Она оставляет цветок только тогда, когда нектар выбран досуха, и после этого, отлетая, ждет в воздухе, пока стебель, освобожденный от груза, опять выпрямится.

Тогда она с лету оседлывает следующий цветок на том же стебле и, не выпуская его из ножек, принимается дальше вылизывать нектар, хотя стебель снова пригибается к земле.

Наблюдая это непреклонное упорство, полезно вспомнить, что из одного цветка пастушьей сумки пчела может взять только сотые доли миллиграмма нектара — каплю величиной с булавочное острие. Пчеле надо не один десяток раз повторить свои акробатические упражнения на пастушьей сумке, чтобы хоть частично загрузить нектаром зобик.

Но это — крайний случай. На «удобных» цветках выборка нектара идет быстро и методично. Здесь полное всего раскрывается общая и частная анатомическая согласованность в устройстве цветка и строении тела пчелы. Отработанными движениями каждой части тела с различных на разных цветках, но, как правило, наиболее удобных позиций проверяет пчела один

нектарник за другим, вводя в них хоботок. Если нектарник пуст, пчела направляется к следующему, если полон — очищает. Едва проверен один цветок, сборщица летит к соседнему.

Интересна повадка пчелы и при сборе пыльцы.

Цветки одуванчика образуют пыльцу влажную и клейкую, и пчелы иной раз обтирают собой цветок, вываливаются на нем и правым и левым боком, стараясь покрыть свое мохнатое тельце пылинками цветка, которые они начисто счесывают потом гребешками и щеточками ножек, а затем перекалывают в свои корзинки.

Опустившись на прилетную доску родного улья с грузом обножки, сбитой из тяжелой и влажной пыльцы, пчела-сборщица подолгу отдыхает, принимаясь время от времени вентилировать. Она просушивает сырую пыльцу!

На ольхе или лещине пчела ведет себя совершенно по-другому.

И лещина и ольха дают пыльцу сухую. Здесь достаточно малейшего сотрясения, чтобы цветки выбросили на ветер весь запас зрелых пыльцевых зерен. И пчела, приспособляясь к обстановке, подлетает к сережке снизу и, легко примостившись с краю, аккуратно действует, медленно пробираясь вверх. Если какое-нибудь пыльцевое зернышко и выпадет при этом, то оно будет задержано волосками тела сборщицы.

Время от времени пчела повисает на сережке, держась на одной только лапке, тогда как другая, сняв с головы и брюшка пыльцу, передает ее второй паре ножек.

И если пчела, всеми шестью ножками впившаяся в цветок пастушьей сумки на падающем стебельке, неплохо иллюстрирует настойчивость сборщицы, то пчела, висющая на одном коготке под пыльцевой сережкой лещины, может показать, каким целесообразным бывает ее поведение при сборе корма.

Движения сборщицы на цветке настолько быстры, что если вести наблюдение невооруженным глазом,

разложить процесс на составляющие его звенья невозможно.

Лишь с помощью скоростной фотосъемки удалось достаточно подробно рассмотреть, как пчела сбивает пыльцевую обножку.

Беспорядочное чередование взлетов и приземлений на цветках сливается с быстрым копошением насекомого среди пыльников и непрерывным движением ножек.

Если же проследить всю цепь движений в раздельной последовательности (это лучше всего наблюдать на открытых цветках, например, мака, шиповника, яблони), можно увидеть, как пчела, опустившись в центр венчика и энергично соскабливая челюстями с пыльников пылинки цветня, увлажняет их нектаром и быстро покрывается пыльцевыми зернами, прилипающими к волоскам головы и груди. Часто и быстро поглаживая себя по телу передними и средними ножками, протаскивая сквозь кольцевой гребешок усики, прочищая хоботок, глаза, грудь, обтирая ножку ножкой, пчела в то же время продолжает возню в пыльниках. А пыльца уже скапливается на щетках средних ножек, то и дело прочесываемых волосками гребешков задних ног, которые, кроме того, соскребают пыльцу и прямо с тела.

Время от времени взлетая на короткий срок и паря в воздухе, пчела на лету всю себя продолжает очищать, постепенно сдвигая счесанные кучки клейкой пыльцы к тому участку голени, где находится корзинка.

В натуре все это происходит во много раз быстрее, чем описывается здесь.

Цепь движений, приводящих, в конечном счете, к наполнению корзинки, повторяется неоднократно, и в то время как задние ножки завершают один этап, передние уже начали следующий, отчего все движения кажутся происходящими одновременно.

Кроме всего, пчела продолжает сбивать и подпресовывать обе обножки во время перелетов от цветка к цветку.

Обножки в правой и левой корзинках всегда одинаковы. Это вполне естественно: при неравномерной нагрузке пчеле не просто было бы долететь с собранным кормом до гнезда.

Пчелы на цветке вдвойне заслуживают внимания.

Все живое настойчиво в добывании пищи для себя и своего потомства. Корни растений пробираются к влаге иной раз сквозь каменные прослойки в почве. Горная коза ради какого-нибудь кустика зелени взбирается на отвесные скалы, перепрыгивает через широкие расселины. Чайка улетает в море за десятки километров от берега, чтобы принести выводку маленькую рыбешку.

Но ведь летная пчела отправляется из улья сытой, заправившись кормом. Ни нектаром, ни пыльцой на цветках она непосредственно не питается и потомства сама уже не кормит.

«Так вы не для себя собираете мед, пчелы!» — этому поражался еще Вергилий в «Георгиках».

А ведь в его времена не было известно, что когда нектар, собираемый пчелой, будет превращен в мед, то самой сборщицы может уже не быть в живых; тогда еще не знали, что пчела собирает корм для колонии, в которой ей недолго осталось жить, для личинок, которых не она будет выкармливать.

Пчела собирает пропитание для всей общины. И как бы много меда ни было накоплено в гнезде, пчела продолжает сносить его дальше, если только не исчез нектар в цветках, если только есть свободные ячейки для складывания взятка.

Хоботок сборщицы не устает вылизывать и высасывать корм отовсюду, где он может быть найден. Но сама пчела при этом не насыщается, не ест.

Точно так же и пчелы, жадно сосущие воду, не сами пьют, не свою жажду утоляют.

Снова и снова напомним, что и вода и нектар, собираемые пчелой, поступают в зобик, облицованный хитином. Подобно обножке пыльцы, собираемой в корзинки, жидкий корм переносится в соты и здесь

складывается как пищевой запас семьи в целом. Зобик сборщицы это не желудок, не орган усвоения индивидуально потребляемой пищи, а только резервуар, временное хранилище общественного семейного корма и одновременно реторта для его первичной переработки.

Но в таком случае неверно считать, что ртом пчелы является хоботок.

Конечно, подлинным ртом, через который идет питание пчелы, служит маленькая створчатая мышца, соединяющая зобик с пищеварительным трактом.

Хитро устроена эта мышца. Всасывающим движением она вылавливает зерна пыльцы, попавшие с нектаром в зобик, и пропускает эти зерна в среднюю кишку. Клапан может, когда нужно, пропустить в пищеварительный тракт пчелы и мед для питания насекомого. Он пропускает при этом из зобика ровно столько корма, сколько его требуется для поддержания работы, которую производит пчела. Много работает пчела — чистит улей, кормит личинок, строит соты, летает за водой или за кормом — мышца-клапан подает больше корма. Отсиживается пчела в улье без дела, и мышца-клапан бездействует, корма расходуется меньше.

Так само анатомическое строение пчелы в совершенстве приспособлено для удовлетворения нужд и потребностей и отдельной особи и всей семьи в целом.

Мало корма в семье — всем пчелам приходится туго; достаточно корма — все сыты; слишком много корма — объедаться им ни одна пчела не может: излишек складывается впрок.

Появившаяся на свет из ячеек, которую выстроили пчелы прежних поколений, выращенная на корме, который собирали ее старшие сестры, сборщица сносит в гнездо корм, в сущности, уже не столько для себя, сколько для семьи, для младших сестер, для будущих поколений.

Семья для каждой пчелы — это ее гнездо, тепло, пища, охрана от врагов, возможность принимать участие в продолжении рода. Это сама ее жизнь. И пчела, в свою очередь, то же дает своей семье,

Сборщица, вылетающая из улья, как говорилось, заправляется кормом, чтобы иметь возможность вернуться, в случае если нектарники цветков окажутся сухими. Надо учесть и то, что летящая пчела потребляет кислорода в пятьдесят раз больше, чем пребывающая в покое. Температура тела летящей пчелы на десять градусов выше, чем у сидящей на месте без движения. О летящей пчеле можно сказать, что она существо теплокровное. Для затраты энергии, которая производится в полете, требуется, конечно, соответствующее потребление корма. Изучение углеводного обмена у пчел показало, что пчела, вылетая из улья, берет примерно два миллиграмма меда и тратит на километр полета около половины миллиграмма. Таким образом, взятого количества может хватить на четырех-пять километров. Обычно на более далекие расстояния пчелы и не летают.

Если пчела приносит из полета около полусотни миллиграммов нектара, то после сгущения они превратятся в улье в два-три десятка миллиграммов меда. Но из этой крохотной капли надо вычесть два миллиграмма, которые пчела взяла с собой при вылете.

Значит, в чистый доход семьи от одного полета можно записать не больше чем миллиграммов двадцать меда.

Значит, требуется много десятков тысяч «пчеловылетов» за нектаром, чтобы в сотах улья добавился килограмм меда.

Килограмм сладкого корма — это нектар со ста с лишним тысяч головок одуванчика (каждая головка состоит из многих десятков цветков) или с полутора-двух миллионов цветков акации, с четырех-пяти миллионов цветков эспарцета, с шести-семи миллионов цветков красного клевера.

Если сложить все расстояния, налетанные пчелами-сборщицами сильной семьи в пору богатого взятка, получится нечто, равное полету на луну. А пчелы достаточно большой пасеки за лето совершают сообща, по

крайней мере, несколько рейсов на солнце и обратно. Здесь нечему удивляться: считается, что за сезон пчелы одной семьи могут посетить чуть не четверть миллиарда цветков.

Чтобы понять, что такое пчела, надо всегда представлять себе всю многоротую колонию крохотных крылатых существ. Как бы узлом противодействующих сил притяжения связана в пространстве вся эта легкая и динамичная система, в которой тысячи составляющих ее особей занимают какой-то необходимый воздушный объем. Ее сборщицы подвижны и далеко, иной раз за километры от гнезда, по капле впитывая собираемую пищу, сносят запасы отовсюду.

Отрываясь от постоянного, «привязанного» к месту гнезда и разлетаясь по всем направлениям и в разных ярусах, добираются сборщицы до самых укромных цветущих уголков, где они находят для себя нектар и пыльцу и откуда возвращаются в гнездо, чтобы, сложив здесь свою добычу, снова растечься по невидимым воздушным артериям.

В дни обильного взятка, в пору пчелиной страды, навстречу спешащим в поле сборщицам к улью нескончаемыми очередями трассирующих пуль стягиваются возвращающиеся домой крылатые охотники за нектаром. Тонкие, пунктирные ручейки меда с утра и до сумерек струятся к узкой щели летка, за которой идет выгрузка и укладка медовых запасов.

Летная жизнь пчелы коротка, каждая минута полета обходится семье дорого; поэтому пчелы вооружены воспитанным в процессе отбора инстинктивным умением максимально использовать летное время и экономить летную энергию. Это нетрудно обнаружить даже в тех случаях, когда линия пчелиного полета оказывается не прямой.

В воспоминаниях одного из старых советских пчеловодов, Х. Абрикосова, много лет руководившего большой пасекой в совхозе «Лесные поляны», есть интересный рассказ.

— Я не раз замечал, — сообщает Х. Абрикосов, — что в тихую погоду пчелы летали на гречиху, посеянную на одной из полян среди леса, через высокий сосновый лес. В бинокль можно было видеть, как они блестят на солнце над макушками сосен. Но стоило погоде измениться, стоило подняться ветру, и все пчелы летели на гречиху круглым путем — лесной дорогой и просекой. Это наблюдение проверено не раз и всегда неизменно оказывалось, что с раннего утра и в ветреную погоду пчелы и не пытались лететь прямоком через лес, а летели только круглым путем. Похоже было, что «вестницы утренней зари» — разведчицы принесли в улей весть, что день ветреный, нельзя лететь прямоком, и вся армия сборщиц направлялась круглым путем по просекам.

Таких наблюдений в пчеловодной литературе множество.

В дни взятка ничто не останавливает пчел — ни ветер, ни даже половодье. В стихотворении «Пчелы» Н. А. Некрасова описывается наводнение, затопившее всю местность и окружившее водой пригорок, на котором стояла пасека. Пчелы этой пасеки продолжали свои полеты в лес и на дальние луга, летя над водой. Полет за нектаром налегке проходил благополучно.

...А как назад полетит нагруженная,
Сил нехватает у милой. — Беда!
Пчелами вся запестрела вода, Тонут
работницы, тонут, сердечные!

По совету прохожего крестьяне расставили на воде вехи. И что же?

...Веришь: чуть первую вежу зеленую
На воду вывезли, стали втыкать,
Поняли пчелки сноровку мудреную:
Так и валят, и валят отдыхать!

В дни взятка ни одна пчела, годная в полет, не отсиживается на сотах без дела и не теряет времени попусту при работе на цветках. В эту пору особенно за-

метной становится одна важнейшая черта в поведении сборщиц — их «цветочное постоянство».

Давно отмечено, что пчелы, посещая вообще сотни видов, во время одного полета собирают, в отличие от большинства других насекомых, корм не на всех цветках подряд, а на цветках только одного вида.

Чарлз Дарвин, который признал, что «пчелы являются хорошими ботаниками» и, посещая цветки, безошибочно определяют виды, так объяснил это явление: «Никто не станет предполагать, что насекомые поступают таким образом для пользы растения. Причина этого лежит, вероятно, в том, что насекомые получают этим путем возможность работать быстрее; они точно научились тому, как располагаться в наилучшем положении на цветке, как далеко и в каком направлении вводить свои хоботки».

Хронометраж работы пчел на цветках растений разных видов действительно показал, что на «незнакомом» цветке, впервые посещаемом пчелой и еще не освоенном ею, взятие нектара продолжается гораздо дольше, чем при повторных посещениях, когда сборщица уже успела приноровиться к устройству цветка и, сразу пробираясь к цели, быстро обследует все нектарники.

При посещении цветов одного вида заметно сокращаются сроки работы и на сборе пыльцы и при набивке корзинок обножкой.

Это «цветочное постоянство» делает пчелу самым надежным и наиболее исправным опылителем для крупного сельскохозяйственного производства с его обширными площадями однородных и односортовых посадок и посевов, в которых на каждом гектаре сконцентрированы тысячи и миллионы одновременно распускающихся цветков одной культуры.

Правда, изучение под микроскопом многих проб из обножек, снятых с пчел, установило, что в обножке почти всегда есть, как уже отмечалось, хотя бы небольшая примесь чужой пыльцы — вещественное доказательство посещений цветков другого вида. Уточненные наблюдения и анализы показали, что чем хуже

условия Взятка, тем большее количество пчёл летает на цветки разных видов и даже разных родов растений.

Однако, как мы теперь знаем, пчела не становится вследствие этого менее ценным опылителем. Мичуринский закон о роли с м е с е й пыльцы дает понять, как в природе не только без всякого ущерба, но даже с определенной пользой для успешности опыления и оплодотворения растений «цветочное постоянство» пчел совмещается с частичными отступлениями от этого закона.

«ТАНЦЫ» ПЧЕЛ

Знают ли пчелы дорогу к цветкам? — Разведчицы в полете. — Два «танца» на сотах. — Восьмерочный «танец» и его фигуры. — Солнечный угол воздушного треугольника или почему пчела может лететь без провожатых.

Стоит появиться, хотя бы и на дальнем лугу, новому богатому медоносу, как тысячи пчел, еще вчера отсиживавшихся в вынужденном бездействии на сотах, нескончаемыми вереницами потянутся именно на этот луг, именно на эти медоносы.

Какими же путями могут приходить в улей вести из растительного мира? Кто доставляет в пчелиную колонию донесения и сводки о состоянии нектарников в цветках?

Для ответа на эти вопросы уже сто лет назад был проведен простой, но отчетливый опыт. В толще каменной стены, недалеко от двух стоявших рядом ульев, находилась ниша, закрытая решеткой, обвитой ползучими растениями. В этой нише было поставлено на табурете блюдце со слегка намоченным сахаром. На блюдце перенесли одну желтую пчелу из улья, который назовем здесь первым.

Пчела какое-то время сосала сахар, потом покружилась над блюдцем, совершив короткий ориентировочный облет, и, выбравшись из ниши, вернулась к улью.

Примерно через четверть часа около трех десятков желтых пчел вилось вокруг ниши, как бы высматривая место входа. Одна за другой проникали они сквозь многослойное зеленое укрытие и добирались до блюдца с сахаром. В последующие дни все время, пока на табуретке выставлялась сахарная приманка, к ней прилетали желтые пчелы.

А из стоявшего рядом с первым второго улья, где жили пчелы черные, за время наблюдений ни одна пчела не явилась на блюдце с сахаром.

Было совершенно очевидно, что принесенная первой пчелой новость о сладкой находке в нише, замаскированной вьющимися растениями, стала быстро известна в колонии желтых пчел, но осталась секретом для семьи темных пчел.

Но если одна пчела открыла богатый запас пищи, то как же сообщает она об этом корме другим? И каким образом находят дорогу к нему десятки и сотни тех, которые прилетают, чтобы воспользоваться открытием первой?

Нельзя же только следствием счастливых случайностей считать тот факт, что зацветание богатого медоноса в зоне полетов пчел становится известно в улье.

Слепая случайность не может господствовать ни в одной области жизни, ни в одном ее проявлении. Мир, в котором мы живем, который нас окружает и частью которого мы сами являемся, — это мир закономерно развивающейся материи, это, как учит товарищ Сталин, «связное, единое целое, где предметы, явления органически связаны друг с другом, зависят друг от друга и обуславливают друг друга».

Наука — враг случайностей — должна была раскрыть зависимости и связи, существующие между цветами и пчелами.

Пчелы летят за нектаром очень уверенно, как бы заранее зная дорогу.

Л. Н. Толстой, рисуя в одной из глав романа «Анна Каренина» выход Левина на охоту ранним утром, писал: «В прозрачной тишине утра слышны были малейшие звуки. Пчелка со свистом пули пролетела мимо уха Левина. Он пригляделся и увидел еще другую

и третью. Все они вылетали из-за плетня пчельника и над коноплей скрывались по направлению к болоту».

Об этой особенности пчелиного полета Л. Н. Толстой — точный наблюдатель природы — говорит и при описании пасеки, на которую Левин зашел за свежим медом. «Перед летками ульев рябили в глазах кружащиеся и толкущиеся на одном месте, играющие пчелы и трутни, и среди них все в одном направлении, туда в лес, на цветущую липу, и назад к ульям, пролетали рабочие пчелы с взяткой и за взяткой».

Пчелы действительно летят как бы все в одном направлении, гуськом, следуя одна за другой.

Мало того: к месту взятка, как правило, пчел никогда не прилетает больше, чем их здесь требуется.

В одном из опытов в местности, лишенной медоносов, на некотором расстоянии от улья было поставлено в сосудах с водой десять цветков павии (заманихи).

Пять пчел, прилетевших на эти цветки, были помечены краской. Прошло некоторое время, а на цветках все еще работали те же пять пчел. На следующий день на тех же цветках были зарегистрированы эти же пчелы, из которых четыре собирали нектар, а пятая — пыльцу.

Над цветками в сосудах пролетали и другие пчелы, но они почему-то не опускались на них.

Но вот число цветков в сосудах было удвоено, и количество пчел, прилетающих для работы, сразу выросло до одиннадцати, причем уже две собирали пыльцу. На одиннадцати посетительниц павии снова остановилось.

И снова над цветками в сосудах летали другие пчелы, не обращавшие внимания на букет заманихи.

Впору было думать, что какой-то опытный диспетчер выдает пчелам путевки на вылет, сообразуясь с объемом работы, предстоящей в том или другом месте.

Существенный интерес представляют и дальнейшие опыты, проведенные для более подробного изучения этого вопроса. Бесчисленные наблюдения согласно говорят, что в больших зарослях растения посещаются

пчелами во много раз усерднее и исправнее, чем одиночные, редко стоящие растения того же вида.

Этот факт раскрывает, между прочим, еще одно из простых и действенных средств, какими может поддерживаться в природе сожительство массы одинаковых растений и оставаться беспомощным отщепенцем растение, отрывающееся от этой массы себе подобных.

Но как же все-таки уточняется место сбора пищи, как регулируется число пчел, вылетающих за нектаром и пыльцой?

Пчеловоды давно догадывались, что в семье имеются специальные разведчицы.

Не об этих ли пчелах писал А. С. Пушкин в одном из своих стихотворений:

Только что на проталинах весенних
Показались ранние цветочки, Как из
чудного царства воскового, Из
душистой келейки медовой Вылетела
первая пчелка, Полетела по ранним
цветочкам О краевой весне
поразведать...

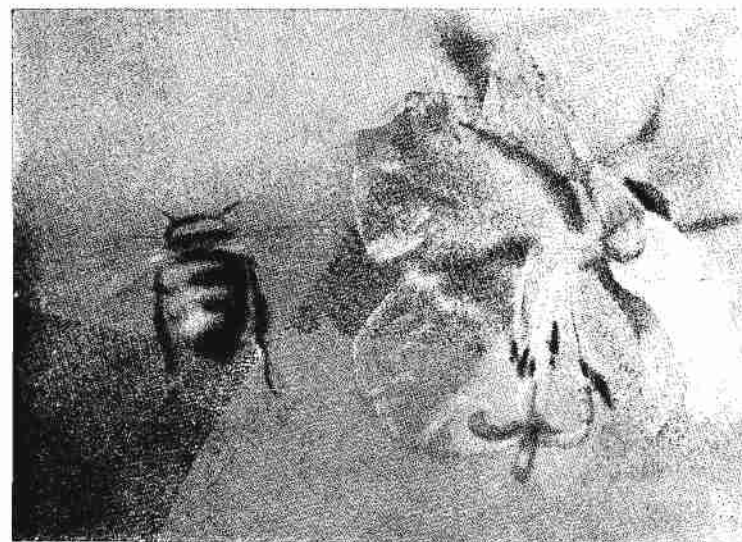
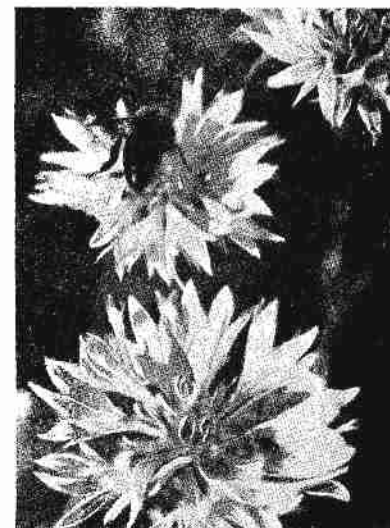
Не только весной, однако, вылетают разведчицы. Наблюдения говорят о том, что какая-то часть летных пчел колонии систематически занята проверкой состояния цветков, запасов нектара в них.

Что это за пчелы?

На этот вопрос ответили некоторые исследования, проведенные на пасеке в Горках Ленинских.

Здесь было замечено, что при вечерних и ночных осмотрах часть пчел очень остро реагирует на свет фонаря, подносимого к стеклянной стенке улья. В то время как все пчелиное население освещенного улейка попрежнему копошится на соте, ничего не замечая, некоторые пчелы (их в общем совсем немного) стремительно сбегаются, стягиваются на свет и, если перемещать фонарь, покорно следуют за ним, будто за магнитом.

Этих светолюбивых пчел выманили с помощью фонаря в стеклянный коридорчик перед ульем и, здесь



Среди лесных и полевых диких растений имеется много прекрасных медоносов.



Случается, что несколько одновременно вышедших роев образуют один гигантский рой. Собранный в роевню рой переносят к улью, в котором пчел и поселяют.

пометив, отпустили с миром. С утра, когда началось наблюдение за движением у летка, среди первых пчел, вылетевших из улья, были зарегистрированы именно меченые.

Можно было считать доказанным, что у разведчиц особая тяга к свету. Уже говорилось, что процент сахара в гемолимфе сборщиц повышен. Вполне вероятно, что эти особенности физиологически обуславливают летный этап индивидуального развития пчелы подобно тому, как лучше всего развитые в определенном возрасте железы обуславливают состояние кормилиц или строительниц.

Ладно! Разведчицы, которые уходят в полет раньше других, могут, допустим, первыми открыть новый источник корма.

Но ведь одни разведчицы семью не прокормят!

Поставим в двадцати пяти метрах к северу от улья кормушку с мятным сиропом и подождем, пока сюда прилетит первая пчела. Пометим ее белой точкой. После того как первая сборщица вернется в свой улей, количество пчел, прилетающих за сиропом, сразу возрастет. На спинку каждой сборщицы, пока они пьют сироп, будем попрежнему наносить метку. Пометив, к примеру, пятидесятую пчелу, поставим на таком же расстоянии (в двадцати пяти метрах), но уже к югу, к востоку и западу от улья еще по одной кормушке, с сиропом столь же сладким, какой налит в северную, но лишенным какого бы то ни было запаха.

Что произойдет далее?

Ничто не изменится: пчелы — и меченые и немеченые — будут попрежнему прилетать, как правило, только к первой, душистой кормушке.

Теперь повторим тот же опыт сызнова, но в новые три кормушки, выставляемые к югу, востоку и западу от улья, нальем сироп с мятным запахом, то-есть совершенно такой же, какой был налит в северную кормушку.

На этот раз кое-что в поведении пчел изменится. Правда, к северной кормушке попрежнему будут прилетать меченые пчелы и немеченые новички. Но теперь и на каждой из трех остальных кормушек тоже по-

явятся пчелы, причем в основном немеченые, и прилетит их на каждую кормушку примерно столько же, сколько и на северную.

Вывод из обоих опытов ясен: во-первых, очевидно, что запах корма действительно каким-то образом сообщается вербуемым для вылета сборщицам; во-вторых, очевидно и то, что пчела, прилетевшая в улей с душистой кормушки, мобилизовала новых пчел на поиск корма, пахнущего мятой, но направления, в котором следует искать корм, не сообщила.

Напомним, что в обоих описанных опытах все кормушки стояли на одинаковом расстоянии и недалеко от улья. Может быть, это обстоятельство имеет какое-нибудь особое значение? Может быть, ничего подобного описанному не произойдет, если кормушки будут находиться на разных расстояниях и подальше от пчелиного гнезда?

В семистах пятидесяти метрах от улья выставили плошку с душистым, на этот раз гвоздичным, сиропом. Десятка два пчел, первыми добравшихся до кормушки, были помечены. Вскоре они вернулись к себе в улей, и вслед за тем к месту кормления стали прилетать новые сборщицы. На них не было никакой метки, и их нетрудно было отличить от старых посетителей кормушки. Всех таких немеченых пчел аккуратно убирала с кормушки и сажала в клетку. Беспрепятственно посещать кормушку, выбирать сироп, возвращаться в гнездо могли только меченые пчелы. (Если б этого не делать, на кормушки прилетало бы слишком много пчел, что сильно затрудняло б проведение учетов.)

Прошло какое-то время, кормушку убрали и в том же направлении, но на разных расстояниях от улья разложили с десяток надушенных гвоздичным маслом приманок. У всех приманок дежурили наблюдатели, подсчитывавшие число прилетающих пчел. За полтора часа, пока шла наблюдения, на приманке в семидесяти пяти метрах от улья появились всего четыре пчелы, в двухстах метрах — ни одной, в четырехстах — пять, но в семистах — уже семнадцать, а на приманке в восьмистах метрах даже триста пчел, далее на приманке в тысяче метрах уже лишь две-

надцать, а на еще дальше расположенные кормушки за время наблюдения прилетело совсем мало пчел.

Короче: к приманкам, стоявшим на наиболее «верном» расстоянии от улья, прилетело наибольшее число сборщиц. Поскольку в их числе только двадцать меченых Прилетали к данному месту в прошлом, не оставалось сомнений в том, что расстояние стало каким-то образом известно новым сборщицам.

Но как же все-таки смогли они узнать о нем?

Стеклянные стенки однорамочного улья и нумерация пчел много лет назад помогли выяснить, как ведут себя посланницы улья по возвращении из удачного полета.

Вернувшаяся с богатой добычей пчела в заметно возбужденном состоянии вбегает через леток в улей, поднимается вверх по сотам и останавливается здесь в гуще других пчел. У ее рта появляются капельки нектара, отрываемого из зобика. Этот нектар немедленно всасывается хоботками подошедших пчел-приемщиц, которые уносят его для укладки в ячейки, пока новая капля передается другим приемщицам. После этого прилетевшая пчела начинает кружиться на соте, описывая то вправо, то влево небольшие круги.

Эти ее характерные движения, названные танцем, были впервые довольно точно описаны в 1823 году, но только в 1923 году — через сто лет! — стали известны их смысл и назначение.

Несколько секунд, иногда около минуты, длится бурное движение танцовщицы, которое сзывает некоторых пчел и увлекает их за собой. Все это летные пчелы, пока ничем, однако, не занятые. Они вприпрыжку спешат за танцующей, вытягивая усики и — на эти подробности надо обратить особое внимание! — как бы ощупывая ее ими и повторяя ее движения.

Затем танцовщица перебегают на новое место на сотах и здесь, уже среди других пчел, быстрыми прыгающими шажками повторяет свой танец и потом сно-

ва улетает к медоносу, о котором улей уже оповещен и на поиски которого уже вылетели первые завербованные танцем сборщицы.

Вернувшись с взятком, они, в свою очередь, тоже могут стать вербовщицами новых летных пчел.

Так обстоит дело, когда пчела нашла богатую нектарную или пыльцевую добычу невдалеке от улья — не дальше ста метров.

Интересно, как ведут себя пчелы, обнаружившие запас корма метров за полтора или еще дальше от улья.

Они таким же порядком входят через леток, также отдают собранный нектар приемщицам и после этого тоже приступают к танцу.

На этот раз, однако, танец заметно отличается от того, о котором рассказано выше.

Если при ближнем взятке пчела совершает маленькие — радиусом не больше одной ячейки — круги, описывая на сотах нечто вроде буквы «О», то фигуры танца дальнего взятка складываются в некое подобие восьмерки, причем радиус каждого полукруга увеличивается до двух-трех ячеек.

Продельвая эту сложную фигуру (исследователь, первым проанализировавший танец, описал его так: полукруг налево, прямая, полукруг направо, прямая, опять полукруг налево и т. д.), танцовщица во время одного из пробегов по прямой совершает брюшком быстрое виляющее движение, за которое весь танец был назван «виляющим», в отличие от первого, именуемого «круговым».

После того как появились первые сообщения о мобилизующем танце пчел, юмористические журналы Западной Европы долго изошрялись в зубоскальстве по поводу ульевых балетов. Открытие высмеивалось на все лады, а шутки, конечно, не могли разъяснить его значения.

Теперь все знают, что танцы пчел не выдумка. Они беспристрастно запечатлены объективом киноаппарата, который дал возможность тысячам людей ясно и во всех подробностях рассмотреть их на экранах всего мира, когда демонстрировался советский

фильм «Солнечное племя» — первая в мире действительно научная киноповесть о жизни медоносных пчел.

В течение некоторого времени считалось, что виляющий танец является сообщением о взятке пыльцы, тогда как круговой принимался за сигнализацию о находке нектара.

Это, как мы уже знаем, оказалось ошибкой, так как фигуры обоих танцев одинаково могут говорить и о взятке пыльцы и о взятке нектара.

Стоит еще отметить, что разные породы пчел танцуют по-разному. Сейчас наряду с «восьмерочным» танцем описан уже и «серповидный», представляющий его менее исследованную пока форму.

Пчелы, прилетающие в улей с богатой ношей, танцуют на сотах. Этот пчелиный танец, представляющий очень своеобразную форму отражения внешних условий, можно ежедневно наблюдать в улье. Но можно ли установить его объективное значение?

Разумеется, нетрудно приписать определенный смысл какому-нибудь движению усика или повороту тела. Гораздо труднее проверить, не игра ли это воображения и не самообман ли фантазера, убедившего себя в том, что он понимает природу.

Однако благодаря замечательным успехам в других областях биологии расшифровка «языка» движений в пчелином танце на сотах оказалась все же делом осуществимым.

Задолго до того, как начато было разгадывание немого пчелиного «языка», И. П. Павлов дал совершенно точный метод для исследования поведения и двигательных реакций животного. Этот метод, являющийся одним из величайших завоеваний материалистического естествознания, позволяет объективно проанализировать все высшие проявления жизни животных, все их поведение.

Исследователь сопоставляет действующие на животное раздражения с видимыми, ответными на эти

раздражения реакциями животного и отыскивает законы обнаруженных соотношений.

В 1921 году, 14 сентября, выступая в Академии наук с изложением итогов своих, уже тогда многолетних, работ по изучению слюнных желез собаки, И. П. Павлов отметил, что в основе всех рефлексов или инстинктов, представляющих «определенные, закономерные реакции животного организма на определенные внешние агенты», лежит «принцип сигнализации».

Очень любопытна история о том, как была открыта и расшифрована одна из таких систем сигнализации у пчел.

Речь пойдет здесь о некоторых временных связях, устанавливаемых между пчелиной семьей и внешним миром, в котором семья находит все необходимое для роста и развития. Это связи того типа, о которых И. П. Павлов говорил как об органах приспособления организмов к условиям своего существования. Изложение истории изучения танцев, являющихся такими «органами», одновременно и будет рассказом об истории открытия первых звеньев «беспроволочной» нервной системы пчелиной семьи.

На одной опытной пасеке — дело происходило летом 1944 года — в десяти метрах от улья была выставлена кормушка со сладким сиропом.

Под кормушкой лежала пластинка, надушенная лавандой, благодаря чему место взятка связывалось для пчел с определенным запахом.

Пока десять пчел, принесенных из улья на кормушку, заправлялись здесь сиропом, их поместили цветными номерами. Насосавшись сиропа, они улетели в свой улей, и наблюдатели у стеклянного улья видели, как они здесь танцуют.

Пчел, мобилизованных мечеными сборщицами, держивали на кормушке и убирали в клетку (мы знаем уже, для чего это делается). Регулярные рейсы беспрепятственно продолжали только пчелы первого меченого десятка.

Затем через сорок пять минут кормушки убрали и одновременно спрятали в густой траве две надушенные лавандой пластинки. Одну положили невдалеке, но несколько в стороне от места, где стояла недавно кормушка, а вторую отнесли за полтора метра в противоположном направлении.

На первую пластинку сборщицы, завербованные пчелами первого десятка, начали прилетать уже через четыре минуты, и за сорок пять минут их здесь побывало триста сорок, тогда как ко второй пчелы добрались только через десять минут, и набралось их здесь за тот же срок всего восемь.

Этот опыт повторяли несколько раз, и он неизменно давал те же результаты: ближние приманки пчелы находили скорее и легче.

Но, может быть, потому и находили их пчелы, что приманки были размещены близко от улья?

Опыты пришлось изменить, построив всю схему по-другому.

Кормушка с пчелами, пьющими сладкий сироп, была поставлена на душистую подкладку уже в трехстах метрах от улья. Одиннадцать меченых пчел наладили регулярную связь между кормушкой и ульем. Тогда кормушку убрали и одновременно положили в траве две надушенные пластинки: одну — в трехстах метрах от улья и в стороне от места, где только что проводилась подкормка, а вторую — вблизи от улья.

На этот раз вблизи от улья собралось меньше двух десятков завербованных пчел, а на дальнюю приманку — за триста метров — свыше шести десятков.

Из этих опытов можно было сделать только один вывод: место действительно сигнализируется сборщицам.

Но в чем же заключаются особенности такого сигнала?

Этого нельзя было выяснить, не заглянув в улей еще раз.

Предварительно две партии пчел из одной и той же семьи были помечены на двух кормушках двумя

красками: на кормушке, установленной в десятке метров от улья, — синей меткой, и на второй — почти в трехстах метрах от того же улья — красной.

Наблюдатели сидели с двух сторон односотового стеклянного улья и выжидали.

Немного было у них шансов надеяться на то, что простым глазом удастся обнаружить разницу в поведении синих и красных пчел. Но прежде чем думать о том, как вести исследование дальше, если разница не будет обнаружена на глаз, надлежало проверить, не оправдается ли надежда, которая подсказала им схему описываемого опыта.

И она действительно оправдалась. Явление оказалось вызванным из его условий.

Первыми прилетели в улей две пчелы с синими метками. Они стали кружиться на сотах, описывая маленький простой круг.

Следом появились на сотах красные. Они отдали приемщицам принесенный сироп и начали выписывать восьмерки.

Все это видели потом десятки людей сотни раз. Сомнений в точности ответа не было.

Изменения концентрации сиропа не влияли на фигуры танца. Ближние — кружились, дальние — виляли, рисуя восьмерки.

Была сделана еще одна проверка: сироп в кормушках заменили пылью. И все равно синие кружились, а красные, прилетавшие издалека с корзинками обножки, выписывали восьмерки.

В следующей серии проверок «синюю» кормушку с сиропом стали отдалять от улья, «красную» начали приближать.

И каждую новую позицию кормушек в поле оказалось возможным проследить по изменению фигуры и движений танца меченых сборщиц в улье. Танец «синих» стал постепенно переходить в восьмерку с ровным бегом в полукружиях и вилянием брюшка в прямых. Танец «красных» стал все больше и больше приближаться по форме к простому кружению. После того как кормушки полностью обменялись местами, сборщицы тоже полностью изменили танец:

теперь все «синие» виляли в восьмерках, а все «красные» кружились в спиральном «О».

Однако из этих наблюдений у стеклянного улья не ясно еще было, как совершается тот процесс, который И. П. Павлов называл переходом с передаточного провода на приемный.

Видно было только, как пчелы, возбужденные кружениями и виляниями тела танцовщицы, вприпрыжку спешили за ней, повторяя ее движения, вытягивая усики и как бы ощупывая ими танцующую. Но ничто не говорило пока о том, как прочитывают пчелы указания, сообщаемые им на немом «языке» движений. Хотя многое и сейчас здесь не разгадано, уже известно, однако, что танец — это сигнал, информация, насыщенная очень содержательными подробностями. И ритм, и количество поворотов, и быстрота бега пчелы во время танца имеют, как стало ясно, определенное значение, определенный, можно сказать, смысл.

Так хронометрирование фигур танца показало, что при стометровом расстоянии до места взятка танцовщица совершает около одиннадцати полукружных пробегов в четверть минуты, при полуторастаметровом — около девяти, при двухсотметровом — восемь, при трехсотметровом — семь с половиной и т. д. Чем больше расстояние, чем дальше от улья место добычи, тем медленнее ритм танца на сотах. Когда место взятка удалено на километр, число кружений падает до четырех с половиной, при полуторакилометровом расстоянии — до четырех, а при трехкилометровом — до двух. Одним словом, количество полукруговых пробегов, совершаемых за единицу времени, уменьшается по мере удаления места взятка от улья.

И одновременно чем дольше полет, в который вызывает пчел танцовщица, тем быстрее, тем чаще производит она во время танца виляние брюшком. При вызове в стометровый полет танцующая пчела при каждом пробеге делает не больше двух-трех виляний, при вызове в полет на двести метров — четыре, на триста метров — пять-шесть, на семьсот же метров — уже десять-одиннадцать.

Можно, оказывается, глядя на танцующую пчелу, без грубой ошибки определить, с какого расстояния она принесла свой взяток.

Но если бы информация ограничивалась одним только сообщением расстояния, одной только справкой о том, как далеко находится корм, за которым надлежит отправиться, то завербованным пчелам пришлось бы, вылетев из улья, летать по всем направлениям в поисках нужного места.

В таком случае только очень немногие достигли бы цели.

Здесь исследования вступили в область открытий, которые показали, до чего многообразны направления, в каких идет в природе развитие от низшего к высшему, от простого к сложному. Еще недавно взаимная анатомическая приспособленность, обоюдная пригнанность устройства тела насекомых и цветков, которые ими посещаются, считалась наиболее показательным образцом гармонической слаженности, отшлифованной тысячами действия законов естественного отбора. В танце пчел выявлены примеры еще более яркие, образцы еще более поразительные, усовершенствования еще более тонкие.

Расскажем о том, как они стали известны.

Несколько нумерованных пчел были выпущены с установленной в полутора метрах от улья кормушки с сахарным сиропом.

Кормушка стояла на надушенной мятой подставке.

Едва пчелы стали летать на кормушку, ее убрали и одновременно в разных направлениях и на разных расстояниях от улья выставили четыре пластины, смоченные той же мятой, но не сладкие.

После этого в течение часа, пока продолжался опыт, четыре наблюдателя у надушенных пластинок регистрировали все события. За это время на самую близкую — в пятнадцати метрах — от улья пластинку прилетели два десятка пчел; к пластинке, выставленной в другом направлении — в полутора метрах от места недавних кормлений, явилась всего одна пчела: к самой дальней — за триста метров — прилетели десять пчел; на пластинку же, установленную ближе все-

го к месту, где раньше стояла кормушка, — в девяти метрах от него, — примерно четыре десятка пчел (точно: тридцать восемь).

Этот опыт запротоколирован в рабочих дневниках исследований под номером девятым.

В следующем, еще более сложном опыте (он записан под номером десять) кормушку поставили в полутора метрах к западу от улья (запомним и расстояние и направление). Как и в прошлый раз, сироп не был ничем надушен, но кормушка стояла на фланелевом лоскуте, пропитанном мятным маслом.

Меченые пчелы, прилетавшие на кормушку, брали сироп, возвращались в улей и здесь бурно танцевали на сотах, высылая в полет новых сборщиц. В то время как новые, немеченые сборщицы сосали сироп из кормушки, их снимали за крылышко пинцетом и отсаживали в клетку.

Таким образом, в улей каждый раз возвращались лишь определенные, меченые пчелы.

Через некоторое время кормушку убрали и одновременно в разных направлениях и на разных расстояниях от улья положили несколько фланелевых лоскутков, пахнущих мятой.

Дежурящие наблюдатели в течение часа подсчитывали пчел, прилетающих к душистым приманкам.

Раз сборщицы действительно способны каким-то образом оповещать сестер о том, откуда принесен корм, то на душистую приманку, лежащую к западу от улья, должно прилететь пчел больше, чем на те, которые лежат к югу, к востоку или к северу.

Так оно и получилось.

Одна приманка лежала рядом с ульем, и сюда за час прилетело больше восьми десятков сборщиц; вторая находилась за двести метров к востоку от улья, и сюда не прилетело ни одной пчелы; на третьей — в полутора метрах к юго-востоку — была зарегистрирована всего одна сборщица; на четвертой — в полутора метрах к юго-западу — зарегистрировали сорок один прилет; и за то же время к западной, то-есть в прежнем направлении, хотя она и находилась в четверти километра от улья, то-есть на сто метров даль-

ше, чем стояла кормушка прежде, прилетело сто тридцать две пчелы!

Стало ясно, что пчелы-сборщицы ищут корм не где попало, а именно в том направлении, где недавно стояла кормушка с сиропом. И ведь его здесь ищут пчелы без всякой метки, то-есть прилетевшие сюда впервые, самостоятельно, без провожатых.

Несколько раз на всевозможные лады повторялся этот опыт, и наблюдения — подсчеты пчел, прилетающих на разные пластинки, — со всей ясностью, на какую можно было рассчитывать, каждый раз подтверждали, что множество пчел ищет добычу не где попало, а именно вблизи от места, где прежде брали корм другие сборщицы той же семьи. Это значило, что новички-сборщицы вылетают из улья за взятком, имея направление полета. При этом дополнительные исследования показали, что между ульем и местом взятка не существует, как одно время предполагали, никакой душистой трассы, по которой якобы пчелы летают, руководствуясь обонятельными пеленгами.

Направление полета — теперь это доказано — пчелы-вербовщицы сообщают также в фигурах своего танца.

Три точки — положение солнца, место расположения улья и место нахождения добычи — намечают собой вершины воздушного треугольника, в котором две точки — леток улья и место взятка — являются постоянными, а третья — переменной. Угол, образованный двумя прямыми: первой, соединяющей обе неподвижные вершины треугольника (леток и место взятка), и второй, соединяющей одну неподвижную (леток улья) с подвижной (положение солнца на небосводе), оказывается главным ключом в сигнале. Величина этого угла — его называли солнечным углом — и отражается в прямых, соединяющих полукруги, описываемые пчелой в восьмерочном или серповидном танце.

Исследователи пчелиного «языка» давно обратили внимание на тот факт, что виляющий танец восьмерки совершается не всегда одинаково. Похожая на два «О», поставленных рядом, восьмерка в танце может

выписываться разными способами: движение по прямой, соединяющей полукругия, может производиться вверх головой, и в этом случае правое полукругие описывается по ходу, а левое — против хода часовой стрелки; или вниз головой, и в таком случае левое полукругие описывается по ходу часовой стрелки, а правое — против хода или, наконец, по горизонтально.

Во время одного из опытов (вскоре после полудня) было замечено, что подопытные «синие» пчелы, прилетавшие с кормушки, стоявшей в северо-западном направлении от улья, все танцевали одинаково, тогда как остальные пчелы семьи, в которой проводились наблюдения, танцевали в это же время по-разному и иначе.

Естественно было спросить себя, почему же пчелы, прилетевшие с других мест, танцуют не одинаково с первыми.

Этот вопрос был тем законнее, что к вечеру пчелы с той же кормушки танцевали попрежнему одинаково, хотя и по-другому: они выписывали на сотах ту же восьмерку уже совсем не так, как днем. И остальные пчелы танцевали иначе, чем днем, но опять не так, как пчелы, прилетевшие с кормушки.

На следующий день были выставлены две кормушки — одна на северо-восток от улья с «синими» пчелами, другая на юго-запад от улья с «красными» пчелами.

И что же?

«Синие», пробегая прямую, танцевали на сотах вниз головой, «красные» — вверх головой.

Продолжая далее изучение вопроса, исследователи покрыли стекла смотрового улья паутиной гравировки, сеткой горизонтальных, вертикальных и под разными углами проведенных прямых. Это позволило более или менее точно определять углы, образуемые прямыми, соединяющими полукругия восьмерок дальнего танца. В очередном опыте меченые четыремя разными красками пчелы летали с четырех кормушек, расставленных к северу, к востоку, к югу, к западу от стеклянного улья.

Наблюдения начались с полудня. В полдень пчелы с южной кормушки танцевали и на правой и на левой сторонах сотов вверх головой, с северной — вниз, с восточной — влево, с западной — вправо.

Позиции танца менялись в течение дня соответственно изменению угла солнца.

Все это происходило настолько четко, что оказалось возможным заранее математическим путем определять на разные часы дня форму танца пчел, летающих с кормушек, установленных в определенном месте. Пчелы выписывали на сотах под гравированным стеклом фигуры, которые представляли настоящий солнечный азимут для сборщиц.

Это тригонометрическое определение адреса, автоматически воспринимаемое в танце мобилизованными пчелами, и служит им штурманским руководством в полете. Поэтому-то такие пчелы могут лететь за кормом без всяких провожатых, и сами по солнечному компасу находят нужное место.

Следует добавить, что не всякая пчела, прилетевшая с взятком, танцует в улье.

Сборщица танцует, когда взятки достаточно богаты. Чем обильнее источник корма, тем дольше, тем усерднее танцует она, тем больше пчел выводит в полет.

Однако если посадить пчелу на пропускную бумагу, которая с помощью шприца редко и скупно смачивается снизу подкормочным сиропом, так, что корм достается пчеле с трудом, то она, вернувшись в улей и сдав добычу приемщицам, танцовать и звать за собой других не станет, хотя сама и может отправиться на старое место.

Больше того. Опытами, законченными в 1948 году, доказано, что при встречном ветре танец совершается так, будто бы место взятка находится дальше, а при попутном так, будто бы место взятка лежит ближе.

В 1950 году новые, проведенные в горной местности опыты показали, что если сборщица, вылетев из улья, предстоит подниматься вверх, то-есть лететь в гору, танец производится медленнее, как если бы ме-

сто взятка находилось дальше, а если за кормом надо спускаться вниз, танец оказывается более быстрым, как если бы путь был короче.

Но, пожалуй, наиболее неожиданными оказались результаты опытов, законченных в 1952 году и показавших, что поведение сборщиц в танце связано с состоянием кормовых запасов семьи.

Если в сотах улья мало нектара или перги, пчелы усердно танцуют, вызывая сборщиц и на скудные источники взятка, а если корма вдоволь — оповещение о скудных находках прекращается.

Вместе с тем другие наблюдения, сделанные на пасеке в Горках Ленинских, говорят о том, что танец пчел может вызываться и составными, «частичными» раздражителями. Осенью, после того как всякие вылеты сборщиц давно кончились (2 октября 1949 года), со стеклянного улья был снят утепляющий его ватник, и свет яркой лампы, поднесенный к стенке улья, вызвал в центре сота короткие, но четкие танцы, по крайней мере, десятка пчел.

Впоследствии опыты повторяли не раз и резкий переход от темноты к свету неизменно побуждал какое-то количество дремавших в клубе пчел к танцу, раскрывая, таким образом, условное происхождение этого рефлекса, воспитанного получением корма на свету.

Дальше будет рассказано о том, как с помощью танца и пчелы-разведчицы, которых рой, готовящийся отделиться от семьи, посылает для подыскания нового гнезда, «докладывают», где именно нашли они место для основания новой колонии.

Интересно, что никакие перемены положения улья и даже перевод сотов из вертикального положения в горизонтальное не мешали пчелам решать задачу с прежней точностью. При всех позициях направление танца соответственно и правильно менялось. И только на нижней поверхности горизонтально лежащего сота, когда пчел заставляли танцовать спиной вниз, они сбивались, путались и терялись.

Теперь можно заняться подведением итогов всей серии опытов.

Если добыча находится совсем близко от улья, более или менее точное местонахождение источника взятка не успевает зафиксироваться в полете пчелы-сборщицы и сигнал сводится к тому, что есть взятки.

Сообщение об этом приходит в форме кругового танца, который, если бы речь шла о человеческих понятиях, можно было бы расшифровать приблизительно так:

«Совсем близко есть хороший корм. Поищите его вокруг улья, вы легко найдете! Нечего сидеть дома, когда цветы полны нектара!»

Направление полета к месту добычи сообщается разведчицей лишь при дальнем взятке, примерно больше чем за сто метров. Это направление пчелы узнают только из виляющего танца, ритм и рисунок которого, меняющиеся в зависимости от условий, могут обозначать примерно следующее:

«Есть взятка! Лететь придется далековато. Повторите за мной мои движения! Присмотритесь, с какой скоростью и в какой позиции выписываются полукружия и проводится прямая! Получите координаты и собирайтесь в дорогу, пока солнце не изменило положения и не спутало нам все карты! Вы летите, а я побегу, позову еще других. Корма там уйма — и отличного!»

Пчелы выглядят здесь очень «умными», впрочем в конце концов немногим больше, чем собака, страдающая от глистов и инстинктивно поедающая глистогонное растение — чернобыльник, который она находит среди множества других видов трав.

Нельзя, однако, не признать, что здесь — в летной деятельности пчел — мы имеем дело с инстинктом особой чуткости и тонкости и с временными условными связями особой сложности и четкости.

Закономерностями, о которых рассказано выше, австрийский профессор Карл Фриш пытался обосновать откровенно идеалистический вывод о наличии в живой природе особого, сверхмудрого «биологическо-

го разума». Он не первый, как мы уже знаем, вознамерился провозгласить преимущество природных инстинктов над сознанием. Его вывод стоит отметить лишь потому, что о сходном случае, когда «одна школа естествоиспытателей в одной отрасли естествознания скатилась к реакционной философии, не сумев прямо и сразу подняться от метафизического материализма к диалектическому материализму», упоминает в своем знаменитом сочинении «Материализм и эмпириокритицизм» В. И. Ленин. Как раз в этой связи В. И. Ленин и заметил, что иногда наука идет «к единственно верному методу и единственно верной философии естествознания не прямо, а зигзагами, не сознательно, а стихийно, не видя ясно своей «конечной цели», а приближаясь к ней ощупью, шатаясь, иногда даже задом».

Новые факты из биологии пчел, установленные в результате последовательного приложения в исследованиях павловского метода изучения рефлексов, веско говорят о великой познавательной силе учения И. П. Павлова, с помощью которого найден теперь ключ к расшифровке пчелиной сигнализации.

Именно этот объективный павловский метод, примененный также к изучению следующего звена в поведении летных пчел, объяснил и то, как они, наряду с «языком танцев», пользуются еще и «языком цветов».

ДУШИСТЫЕ МАЯКИ

Как ориентируются пчелы на месте взятка. — Экзамен по геометрии. — Ароматные шифры и их передача. — Пчелы на базе «Нефтеторга». — Чем пахнут цветки, лишенные аромата. — Полный код системы сигналов.

Пусть на какой-нибудь лесной лужайке зацвела малина. Цветки ее — незаметные, скромные, можно сказать, серенькие. А вокруг малины бушует полоть огненно-желтых лютиков и одуванчиков, доцве-

тающих пурпурно-красных смолок и зацветающих дербенников, розовых кукушников и осотов, небесно-синих колокольчиков, снежно-белой каши.

Почему же не разбегаются у пчелы глаза при виде всех этих богатств? Почему равнодушно пролетает она над этой сочной и живой палитрой луга, каждый уголок которого зовет ее яркими красками и сильным ароматом? Почему так уверенно опускается она на малину, у которой цветки собственно и назвать трудно цветками, так мало они привлекательны? Трудно допустить, чтобы вербовочный танец сообщал пчелам, кроме направления полета, еще и подробное описание цветков, на которых танцовщица нашла воодушевивший ее взятки. И уж, конечно, нельзя предположить, чтобы на «языке» пчел, как он ни оказался богат, существовали разные оттенки, отражающие приметы разных видов цветков. Однако же завербованные пчелы без колебаний выбирают на цветущей лужайке именно скромную малину, другие летят на смолку, третьи — на колокольчики, хотя они особой медоносностью не отличаются.

Известно, что пчела, прилетевшая на лужайку, затопленную различными желтыми цветами, довольно быстро находит здесь нужные ей желтые цветки осота.

Скажем здесь же и об ошибках, которые тоже подтверждают правило.

Рисуя в романе «Тихий Дон» первую встречу Листницкого с Бунчуком, Михаил Шолохов рассказывает о том, как в ту минуту, когда Листницкий остановился возле березок, к нему «на медную головку шашки села, расправляя крылышки, пчела».

Пчелу обманул в данном случае яркожелтый цвет начищенной меди.

В этом пчелином промахе писатель показывает еще одну осеннюю примету, которой живо дополняется пейзаж всей сцены: «розовели травы, все яркоцветные, наливные, в осеннем, кричащем о скорой смерти цвету». Действительно, летом, пока условия взятка хороши, сборщицы, как правило, не ошибаются.

Больше того, если вербовочный танец производился пчелой, выпущенной с эмалированной, или фаянсовой,

или стеклянной кормушки, заполненной сладким сиропом, завербованные танцем пчелы и ее разыщут а самой густой заросли цветущих трав и опустятся не на цветки, а на кормушку с сиропом, хотя кормушка ни на какой цветок не похожа, а сироп никаким цветом не пахнет.

В повторных прилетах, бесспорно, имеют значение окраска и запах цветка, на котором пчела уже побывала и заправилась нектаром. Это установлено экспериментально.

В специальных опытах пчел приучали брать сироп с сильным жасминным запахом из кормушки, поставленной в синий ящик. Затем ящик несколько перемещали, кормушку же из него вынимали и ставили в ящик желтого цвета.

Таким образом, приманка «синий жасмин» раздваивалась, причем пчелам предоставлялась возможность показать, что они предпочтут: синий цвет или запах жасмина.

Возвращающиеся за новой порцией сиропа меченые пчелы уверенно направляли полет к пустому синему ящику. Подлетев поближе, они, не заходя в ящик, меняли курс и, сделав несколько поисковых заходов, поворачивали в сторону незнакомого по цвету ящика со знакомым жасминным запахом.

Поведение пчел в этом опыте и в других — с искусственными цветками и с естественными цветками, с которых удалены лепестки, — показало: издали пчелы ориентируются на знакомый цвет, вблизи — на знакомый запах.

Кстати сказать, когда те же опыты повторяли с пчелами, у которых были срезаны усики, безусые пчелы летели на пустой синий ящик и входили в него, разыскивая исчезнувшую кормушку.

Долго оставалось невыясненным, имеют ли значение размер и форма цветка, из которого берется нектар. Результаты опытов с искусственными — бумажными и матерчатыми — цветками не дали достаточно ясного ответа на вопрос. Тогда была проведена серия ис-

следований, получивших шутовское название «экзамена по геометрии».

На гладкий белый столик клали синий круг, а на него ставили кормушку с сиропом, приучая пчел летать сюда за кормом. Спустя некоторое время, когда достаточное количество пчел устанавливало связь со столиком, кормушку убрали, а на синий круг и положенный рядом синий треугольник выставляли такие же пустые кормушки. Наблюдатели проверяли, как ведут себя теперь прилетающие пчелы, на какую фигуру опускаются: на круг или на треугольник?

«Просто поразительно, как долго может колебаться пчела, летающая над столиком то над одной фигурой, то над другой, прежде чем опуститься...» — рассказывает исследователь.

Таким же образом была далее исследована способность пчел отличать другие геометрические фигуры. Опыты показали, что хотя геометрические формы в чистом виде редко встречаются в природе и потому «новые» для пчел, сборщицы в конце концов приучаются не смешивать вертикальные полосы с косыми и горизонтальными, треугольники с многоугольниками, правильные, равносторонние треугольники с неправильными, разносторонними. Они довольно четко различали треугольники разных цветов и размеров и т. п. В одном опыте из двух совершенно одинаковых фигур одну оставляли неподвижной, а вторую часто поворачивали, но пчелы и в этом случае научились почти безошибочно отличать одну от другой, хотя, подлетая к месту с разных сторон, каждый раз видели обе фигуры по-разному.

Чтобы подробнее выяснить, насколько ориентируются сборщицы на самом месте взятка и как находят его, их приучили брать лишенный запаха сироп, который небольшими капельками наносился на тончайшее маленькое стеклышко, положенное на большой лист стекла. Стеклышко, лежащее на стекле, совершенно сливалось с ним. Могло показаться, что на ровной и прозрачной поверхности стекла для пчел нет в этих условиях никаких заметных ориентиров. Но сборщицы добивались все же к капельке корма и принимались

высасывать ее. В это время на то же место наносилась из пипетки новая порция сиропа, и сборщица, спустя несколько минут, возвращалась из улья и опять добивалась до своей неистощимой капли.

Потом решено было посмотреть, как поступят пчелы, если помещать каплю сиропа не на стеклышко, а под него. Догадываются ли они высасывать сироп из-под стеклышка?

Просовывая язычок под стекло, благо оно весит немного, сборщица постепенно приподнимала его хоботком и попрежнему сосала корм, набивая им зобик.

Когда каплю сиропа стали наносить уже не у края стеклышка, а в таком месте, до которого пчелы сразу не могли дотянуться язычком, они вводили под стеклышко хоботок, а затем голову и грудь и все же добивались к корму.

После того как одна пчела проделала это несколько раз подряд, под стеклышко помещена была вместо сиропа капля обычной воды. Вернувшаяся за кормом сборщица потянулась хоботком к капле, дотронулась до нее язычком и, как обожженная, отпрянула. Потом, будто для того, чтобы проверить себя, сделала еще одну попытку и, убедившись в том, что под стеклом нет никакого сиропа, улетела.

Больше она здесь не появлялась...

Все это говорит о том, что в повторных прилетах пчела может пользоваться многими ориентирами.

Но каким же образом мобилизованные сборщицы, прилетевшие к месту взятка, отыскивают цветки, посещаемые впервые? Что помогает пчелам делать выбор?

Ответ особенно важен для случаев близкого взятка, когда вербовочный танец является, по существу, только исходным сигналом, вызовом в полет за добычей. Даже при пятидесятиметровом радиусе безадресного полета площадь, подлежащая обследованию, составляет почти гектар. Чтобы отыскать на гектаре нужные цветы, не теряя зря времени и сил на проверку всех

цветков, встречающихся по пути, требуются все-таки какие-то сигнальные указания, вехи. В чем же они состоят? Когда передаются танцующей вербовщицей? Как воспринимаются вызываемыми в полет пчелами?

Вот здесь и надо вспомнить описанную выше деталь сцены на сотах, в которой отмечалось, что пчелы вприпрыжку спешат за танцующей, вытягивая усики, как бы ощупывая ее ими и повторяя ее движения.

В этом и заключается разгадка.

В то время как сборщица копалась в венчике цветка, высасывая нектар из укромно запрятанных нектарников или набивая в корзинки обножку созревшей пыльцы, цветок отчасти надушил ее. С первого цветка она перелетела на второй того же вида, и ароматный нимб, окружающий ее, усилился. Со второго она перелетала на третий, четвертый, двадцатый — все того же вида (цветочное постоянство пчел несет, как видим, еще одну службу сверх тех, о которых сказано выше). В результате запах цветков, напоивших пчелу нектаром и нагрузивших ее пыльцой, так сильно окутывает и пропитывает ее мохнатое тельце, что пчелы, ощупывающие танцовщицу в улье, слышат призыв дальних цветков и, так сказать, наматывают себе услышанный запах на усики с их шестью тысячами обонятельных пор.

Теперь, вылетев на промысел за кормом, пчелы вооружены ключом, с помощью которого они и найдут в воздухе, напоенном множеством различных ароматов, запах, сообщенный танцовщицей.

Цветки гелихризума — бессмертника — обычно не посещаются пчелами. Но когда меченые пчелы получили сироп, настоянный на цветках бессмертника, мобилизованные их танцем сборщицы нашли его среди семисот других видов, которые цвели в то время на опытном участке.

Если запах цветка слаб или если лететь приходится с такого далекого расстояния, что он выветривается в дороге, пчела может доставить его с пробой нектара, принесенного в зобике, как в прочно закупоренном флаконе.

И это происходит на сборе не только нектара, но и пыльцы. Обножка тоже пахнет, хотя и менее сильно, чем нектар.

Не случайно обоняние позволяет пчеле находить нужный запах среди многих других и — это тоже доказано точными опытами — улавливать его в очень большом разведении.

Не обязательно, чтоб это был запах, приятный для человека.

На одной из колхозных пасек пчел подкормили однажды сахаром, подмоченным керосином. На следующий день пчелы буквально штурмовали ремонтные мастерские машинно-тракторной станции и базу «Нефтеторга», расположенные вблизи от колхоза. Несметное количество сборщиц ползало по обтирочным тряпкам, по частям машин, вымытым в керосине, по спецовкам рабочих, по цистернам и бочкам с керосином.

Такова сила душистых маяков, даже если они, строго говоря, не очень душисты...

Получив в улье от танцовщицы направление полета, пчела прочесывает гребешками ножек усики, прочищает глаза и снимается с прилетной доски в воздух. Послушная инстинкту, она ложится на нужный курс и, следуя указаниям солнечного компаса, со скоростью до одного километра в минуту летит к месту взятка.

Под крылом у нее проносятся деревья и кусты, травы и злаки, от которых поднимаются в воздух пестрые смеси зовущих ароматов. Среди них пчела может не раз услышать и запах малины, за которой она летит, но пока не будет покрыто расстояние, указанное сигналом танца вербовщицы, она останется глухой к «языку» цветов.

Это приспособление очень существенное: звать пчелу с дороги могут и одиночные кусты, на которых много корма не соберешь, или, может быть, даже и заросли, но уже облюбованные другими отрядами сборщиц.

Только пройдя нужный отрезок пути, пчела начинает искать свой душистый маяк, который ароматными пеленгами цветущей малины приведет ее к месту посадки. Ориентируясь на него, она минует все лютики и колокольчики, смолки и кукушники и безошибочно доберется до цели.

Над душистыми цветками
Вьются пчелки золотые. —

писал поэт И. Никитин.

Но мы теперь уже знаем, что пчелы могут виться и над цветками совсем не душистыми, что они каким-то образом добираются и до цветков, лишенных запаха или пахнущих слабо.

В главе «Танцы пчел» уже говорилось, между прочим, о том, что сборщица, прилетевшая со скудного места взятка, не танцует в улье. Расскажем здесь, какие интересные вещи открылись при изучении того же вопроса на взятке без запаха.

Справа и слева на одинаковом расстоянии от подопытного улья были выставлены две кормушки с чистой сахарной водой, запаха которой не улавливает ни обоняние человека, ни, как проверено специальными исследованиями, обоняние пчел. Правая кормушка была обильной добычей. Пчел, которых сюда приманили, метили белой краской. Левая кормушка из пропускной бумаги, увлажненной тем же раствором, представляла скудный взятки. Пчел, которых здесь покормили, отметили синей краской. «Белые» пчелы танцевали в улье, «синие» сами с трудом сосали сахарный раствор с бумаги, относили собранный кое-как сироп в улей, но не танцевали. Казалось, новички, вызванные «белыми» пчелами на поиски корма, или не должны найти ни «богатой», ни «бедной» кормушки, или, если все же найдут способ добраться до них хотя бы потому, что видели на них пчел, должны бы одинаково прилетать и на место обильного взятки и на место скудной добычи.

Оказалось не так: на кормушку с сиропом пчел прилетало в десять раз больше, чем на сладкую пропускную бумагу.

Причины этого объяснимы: во-первых, чем больше пчел сосредоточивается на одном месте, тем четче, тем сильнее должны становиться те ультразвуковые пеленги, о которых уже упоминалось выше; во-вторых, когда источник корма от природы лишен запаха, пчелы сами могут его «надушить».

Строение тела пчелы изучается не одно столетие. Казалось, у этого насекомого давно не осталось ни одной клеточки, не изученной анатомами и гистологами. Однако в 1883 году наш соотечественник Н. Н. Насонов сообщил об открытой им у пчел новой железе. Она находится вблизи кончика брюшка со спинной стороны и представляет собою складку, обычно совсем незаметную.

Когда же пчела выпячивает ее, она становится хорошо видна, и спрятанные в ней железы выделяют запах, одним кажущийся похожим на аромат известного медоносного растения мелиссы, другим напоминающий запах плодов айвы.

У разных насекомых ароматные железы самок служат для привлечения самцов. Описано немало опытов, в которых самцы слетаются на вырезанную из тела самки железу, не обращая внимания на ползающих здесь же оперированных самок.

Нэ какую роль в жизни бесплодных рабочих пчел выполняет блестящий валик этой ароматной железы? Что она дает пчелам, как и когда они пользуются ею?

Долго не было ответа на эти вопросы, и только недавно стало известно, что пчелиные ароматы служат еще одним звеном в цепи сигналов о месте взятки.

Если цветы богаты нектаром или если взятка берется с кормушки, в которой много сиропа, пчелы сосут корм, изо всех сил накачивая его в зобик. Брюшко производит при этом характерные движения: оно то приподнимается, то вытягивается, обнажая и расправляя белый валик железы, ароматные выделения которой пропитывают место кормления. Таким образом и остается на месте взятки душистый маяк.

Если же взяткок плох, пчелы берут корм вяло. Поскольку железа не приводится в действие, место взятка не пропитывается пчелиным запахом и, следовательно, не зовет других сборщиц.

Итак, система сигнализации становится в общем более или менее ясной.

Круговой танец вызывает пчел на поиски взятка вблизи улья. Если сегодня зацвела здесь малина, вызванные в полет пчелы и будут в массе летать на малину, и не только на те кусты, с которых прилетели сборщицы, но вообще на все подряд в зоне ближнего полета, где пчела внятно слышит аромат цветков, с которым она познакомилась в улье.

Только при дальних полетах сигнализируется направление. Без этого сигнала пчелам пришлось бы вести поиски на столь обширной территории, что процент успешных находок был бы ничтожным. Запах, распространяемый самими сборщицами на месте успешного взятка, часто служит весьма полезным усилителем того душистого маяка, на который летят пчелы, разыскивающие корм. Когда запасы нектара исчерпываются, сборщицы перестают усиливать запах цветков запахом своей железы. Поэтому все меньше и меньше пчел прилетает за добычей, пока она, наконец, не иссякнет полностью.

ГЛАВНЫЙ ВЗЯТОК

Еще об опытах с фальшивыми приманками. — Неожиданные удачи промахнувшихся сборщиц. — Вехи на трассе пчелиных полетов. — Загоны сборщиц на пчелином пастбище. — Когда пчела «отказывается» от своей кормушки. — История одного потерянного взятка с липы. — О пчеле-сборщице и корневом волоске.

В предыдущих главах рассказано, как сборщицы улья оповещаются о месте, где находится корм.

Вернемся еще раз к итогам опытов, из которых явствует, что в кругах и восьмерках танцующих сборщиц сигнализируется на сотах путь к корму.

Присмотримся снова для примера хотя бы к результатам опыта, описанного под номером десятым.

Наибольшее количество сборщиц — сто тридцать две пчелы — прилетело в этом опыте к приманке, положенной ближе всего к месту недавних кормлений. Но ведь в то же время на всех остальных четырех контрольных приманках, вместе взятых, за тот же час наблюдений зарегистрировано было, как мы видели, сто двадцать три пчелы, то-есть почти столько же, сколько и на первой. Значит, во всяком случае половина сборщиц, вызванных в полет, летала в поисках корма вхолостую, безрезультатно, показывая этим, что чудо, которым мы только что восторгались, не столь уже безупречно.

Десятый опыт не составляет в рассматриваемом смысле исключения.

В опыте, описанном под номером девятым, когда пчел проверяли на четырех приманках, первая, положенная сравнительно недалеко от места, где стояла кормушка, собрала тридцать восемь пчел, а три других в сумме собрали тридцать одну. В одиннадцатом опыте с шестью фальшивыми приманками (он здесь не описывался) в наиболее «правильном» направлении прилетели сто девять пчел, а к пяти остальным — сто двенадцать...

Выходит, что путевка, полученная в улье, приводит к цели далеко не всех сборщиц: в любом опыте, где применяли больше трех фальшивых приманок, примерно каждая вторая пчела из числа вылетавших на поиски места кормления не находила его. Очевидно, в естественных условиях, когда вокруг улья разбросаны не три душистые приманки, а множество цветущих куртин, к месту, о котором сообщили в танце сборщицы, добирается еще меньше пчел.

Что же это за приспособление, которое обладает таким низким коэффициентом полезного действия и сопряжено с такой огромной растратой сил на холостые рейсы сборщиц? Пора главного взятка, когда цветут наиболее щедрые в данной местности медоносы, часто бывает весьма непродолжительной. Много ли меда могли бы собрать за это время хотя бы и самые при-

лежные пчелы, если б из нескольких полетов за кормом лишь один оказывался успешным? Но так в действительности и не бывает. Прежде всего далеко не все пчелы из числа тех, что впервые вылетают по сигналу танца в разных неправильных направлениях, расходуют свои летные силы вхолостую. Некоторым из завербованных сборщиц рассыпавшимся в поисках корма по округе, удастся напасть на новые места взятка. Такие первооткрыватели цветущих полей и куртин расширяют пастбищную площадь семьи, укрепляют ее кормовую базу и таким образом в какой-то мере возмещают для всей общины в целом затраты сил, производимые пчелами, возвращающимися без взятка.

Пчелы же, не добравшиеся к цели и не нашедшие никакого нового источника корма, вскоре после возвращения в улей снова оказываются в свите, сопровождающей танцующих во время их бега по сотам, читают в фигурах танца новый маршрут полета, снова наматывают себе на усики с их шестью тысячами обонятельных пор запах места взятка. А после того как сигнал воспринят, они еще раз протирают щетками ножек глаза, прочищают усики и опять вылетают на поиски, руководствуясь в полете показаниями небесного, солнечного компаса.

Удачливые же сборщицы, которые нашли цель с первого захода и раз-другой вернулись в гнездо, нагруженные кормом, отправляются в повторный рейс и летят по уже проторенной ими дороге, причем на этот раз они поглядывают не столько на небо, сколько на землю.

Расскажем о том, как это стало известно.

Однажды в спокойной ровной местности поодаль от пасеки поставили блюдце с кормом, а кратчайшую дорогу к нему обозначили хорошо заметными вежами. Кормушку с сиропом несколько дней подряд выставляли на одном и том же месте, регулярно пополняя в ней запасы корма. Пчелы, летавшие с утра до вечера, с примерным усердием выбирали сироп. На

шестой день, после того как вечерние сумерки превращали движение сборщиц на трассе привычных полетов к кормушке и пчелы собрались в ульях, всю линию веж переместили, отведя ее в сторону от участка, где стояла кормушка.

Куда должны были направиться утром пчелы?

Они потянулись вдоль веж и, прилетев к последней, долго летали вокруг нее в поисках корма. А на старом блюдце, которое стояло на прежнем месте и, как всегда, было полно корма, долго еще не было ни единой пчелы.

Смысл происшедшего сводится к одному: когда дорога к месту взятка проложена, сборщицы, стремящиеся к уже известным им местам, руководятся в повторном полете наземными путевыми ориентирами, причем самое место взятка, точка, к которой они добиваются, это последняя вежа в их летном рейсе.

Лет двадцать назад в питомнике медоносных растений на Тульской опытной пчеловодной станции провели интересное наблюдение. Здесь были засеяны эспарцетом несколько грядок, разделенных полуметровыми междурядьями. Вскоре растения разрослись, сомкнулись и на месте посева образовалась одна сплошная площадка. Когда эспарцет зацвел, наблюдатели стали подкарауливать прилетающих на грядки пчел-сборщиц и, пока насекомые копошились в цветках, высасывая нектар, наносили им на спинку цветную точку. На первой грядке пчел помечали белой краской, на второй — красной, на третьей — желтой.

Загрузившись нектаром, сборщицы снимались с цветков и улетали.

Через некоторое время они возвращались, причем пчелы с белой меткой прилетали на первую грядку, с красной — на вторую, с желтой — на третью.

Это было совершенно неправдоподобно, но пчелы определенно не путали своих делянок. И так продолжалось не час, не два, не три, а несколько дней подряд. Лишь тогда, когда цветущих растений осталось совсем немного, невидимые границы грядок как бы

стерлись для меченых пчел, и они стали собирать нектар на всей площадке, где попало.

Опыт был повторен на делянках с другими растениями, в частности с синяком, и результаты получились сходные.

Больше того: когда синяк еще был в цвету, зацвела и липа, но пчелы, меченные на синяке, продолжали прилетать к нему. Похоже было только, что их летная деятельность стала напряженнее, словно им передалось возбуждение, которым были охвачены другие пчелы, собиравшие обильный взятка с липы.

С тех пор как эти важные факты были впервые зарегистрированы, вопрос о привязанности пчел к месту естественного взятка неоднократно проверялся в разной обстановке.

Выводы из поставленных под Тулой деляночных опытов полностью подтвердились позднее и в широком исследовании, проведенном на поле гречихи площадью около шестнадцати гектаров, на поляне, заросшей большими куртинами розового клевера, одуванчика и других растений, в старом яблоневом саду...

Посты наблюдения, расставленные на этом поле, на поляне и в саду, фиксировали на планах точное место прилета пчел, путь их с цветка на цветок и, наконец, место, с которого они улетали в улей.

Это оказалось весьма сложной процедурой. Со всем не просто было также затем сводить в (конце дня воедино записи всех постовых, собирая и восстанавливая по отдельным отрезочкам маршрут каждой пчелы. Несмотря на все трудности, работа с небольшими перерывами продолжалась в течение целого сезона.

Тогда и было подтверждено, что каждая сборщица привязана в своих полетах к определенному и в общем более или менее ограниченному участку поля, луга, сада. Разные пчелы собирали свой корм с разных по размеру участков, но у каждой был свой «загон». Можно сказать и так: у каждого растения была своя пчела в улье!

На клевере средний размер загонных делянок одной пчелы составил двенадцать квадратных метров, на участках, поросших так называемой золотой роз-

гой, — примерно пять, на гречихе — восемь, а на лядвенце рогатом — около восемнадцати квадратных метров...

Когда в цветках оставалось мало нектара или когда он становился менее сладким, площадь участка, с которого пчела собирала корм, начинала быстро увеличиваться. Но и при этом еще вполне отчетливо продолжала сказываться привязанность сборщиц к местам взятка.

Если на отдельной карте, изображающей зону полетов каждой пчелы одними, например красными, значками пометить все точки, в которых она изо дня в день, пока шли наблюдения, опускалась на цветки, прилетая из улья, а другими, например синими, значками — все точки, с (которых та же пчела, закончив очередной сбор корма, отправлялась в обратный полет, то картина получается очень выразительная и наглядная: красные значки стоят на карте тесно один подле другого, нередко сливаясь, а синие оказываются гораздо более разбросанными.

Десятки составленных таким образом схематических карт говорили о том, что на всех участках точки посадок расположены кучнее, чем точки отлетов.

В пределах участка, к которому прилетает сборщица, она (об этом уже говорилось) посещает цветки растений, как правило, только одного вида, не обращая внимания на цветущие рядом растения другого вида. В плодовом саду с большими деревьями, у которых кроны имеют несколько метров в диаметре, многие пчелы всю жизнь посещали цветы, в сущности, одного только дерева. И на посевах цветущей гречихи замечены были пчелы, которые всю жизнь не изменяли «своим» участкам. Пчела, которую порыв ветра унес в сторону от облюбованной ею делянки, не стала трогать здесь цветков той же гречихи. Летя против ветра, она добралась до «своего» участка, до «своих» растений и с них стала собирать нектар.

Все эти важные подробности были прослежены весьма тщательно, однако для окончательного вывода потребовалась еще одна проверка.

На обширную поляну, неподалёку от пасеки, в шахматном порядке расставили свыше сотни столиков с площадками, полными сахарного сиропа. Таким образом, припасечная поляна была превращена в подобие поля, сплошь покрытого одним медоносом.

Прилетающую за кормом пчелу наблюдатели, дежурившие у столиков, помечали своим цветным номером. Вот тут-то и видно стало, что каждая пчела летает только к одной площадке и безошибочно находит ее среди десятков точно таких же, стоящих вокруг. Если какая-нибудь пчела иногда и «ошибалась», то она опускалась при этом на один из столиков рядом со «своим».

Так, впрочем, дело обстояло лишь до тех пор, пока корм в площадках не иссякал. Стоило на один из столиков поставить пустую площадку, как сборщицы очень скоро оставляли свое место и принимались летать к соседним кормушкам, точь-в-точь как это было на участке доцветающего эспарцета, когда невидимые границы участков стали стираться для сборщиц.

Если же одну из кормушек наполняли более густым сиропом, пчелы не изменяли порядка полетов. Разве только какая-нибудь сборщица случайно, по ошибке опустившись на столик с более сладким кормом, попробовала его. После этого она, нагрузившись кормом, совершала над столиком ориентировочные полеты и дальше уже прочно переключалась на новое место и переставала посещать старое. Остальные же попрежнему соблюдали верность своим участкам.

Для того чтоб нагляднее объяснить, к чему приводят на практике эти особенности летного поведения пчел, расскажем поучительную историю из опыта пчеловодов-практиков.

В одном из совхозов Лунинского района Пензенской области на припасечном участке была посеяна фацелия. Растения начали цвести во второй половине июня, и, так как другого взятка в ту пору не было, пчелы всей пасеки с утра до вечера летали на фаце-

лию. Впрочем, привесы контрольных ульев были очень скромными: всего двести-триста граммов на семью.

В конце июня в липовой роще невдалеке от пасеки зацвели первые деревья. Началось время главного взятка. Привесы продолжали тем не менее оставаться ничтожными, так как пчелы, вместо того чтобы летать на липу, продолжали посещать фацелию.

Так прошло три дня, а на четвертый вечером пасечники, встревоженные угрозой потери взятка с липы, скосили фацелию.

Они ожидали, что таким образом вынудят своих пчел начать сбор с липы.

Не тут-то было!

Уже с утра на оголенном участке пчелы не солодко хлебавши поднимались с привядшей за ночь скошенной фацелии и со злым жужжанием набрасывались на старого и малого не только вблизи участка, но и на пасеке.

И не один еще день после того продолжали сборщицы летать на постное жнивье фацелии, хотя рядом липа разливала пряный аромат полных нектара цветков.

Подведем итог всем изложенным здесь фактам. Они определенно говорят о том, что едва впервые вылетевшая для обора нектара пчела добралась до цветков (или до кормушки) и впервые наполнила зобик сладким грузом, участок, с которого она начала черпать корм для семьи, приобретает для нее особую притягательную силу.

Теперь только он влечет и манит к себе сборщицу, только к нему она стремится, вылетая из гнезда. Возвращаясь домой с добычей, она может кружиться, выписывать на сотах восьмерки или серпы «вербовочного танца», приглашая на свой участок новых сборщиц, но на танцы других сама больше никак не реагирует. Эта пчела не летает более в п о и с к а х корма, но, ориентируясь по наземным приметам, как заведенная, как челнок, снует между гнездом и местом взятка, перекачивая, пока не оскудеет ее участок, нектар из цветков в соты.

Именно это и наблюдается в обычных условиях в пору главного взятка, когда над пасекой стоит издали слышимый, неумолкающий гул бесчисленного числа сборщиц, прямоком летящих в лихорадочной спешке от ульев к цветкам и от цветков к ульям.

Из всего, о чем здесь идет речь, нетрудно заключить, что значение танцев ограничено и что в них никак нельзя видеть единое и единственное приспособление, регулирующее летную деятельность пчел.

Благодаря танцу пчелиная семья получает от сборщицы, в сущности, только первые капельки меда, принесенные из первых полетов, а благодаря инстинкту, привязывающему каждую сборщицу к ее площади питания, накапливает иной раз и добрую ложку меда.

Танец сборщицы выводит в полет пчелу, созревшую для летной жизни, включает ее в новый, последний этап индивидуального развития, смены обязанностей, причем все круги, серпы и восьмерки сборщиц только побуждают новых пчел к вылету и приводят их к месту взятка. В повторных же полетах к тому же месту действуют уже другие инстинкты. Они и делают пчелу подобной волоску корня, которым растение прикрепляется к почве, сливается с питающей его почвой.

В функциях, присущих фиксированным в почве линейным корням растения и фиксированным, как мы видели, в пространстве трассам полетов сборщиц, имеется сходство не только внешнее.

Рассматривая в «Жизни растения» устройство корня, К. А. Тимирязев подробно говорит о громадном физиологическом значении преобладающего развития корней в длину. Благодаря этой особенности корень при возможно малой затрате строительного материала в состоянии, говоря словами Тимирязева, «обежать» возможно большее число частиц почвы, притти с ней в возможно тесное прикосновение».

Подсчитано, что волоски, которые в течение жизни производит корень пшеницы, составляют вместе с несущими их мочками поверхность, почти в сто раз превышающую площадь поля, приходящуюся на одно

пшеничное растение. В то же время все эти тянущиеся почти на двадцать километров волоски могут уместиться в наперстке: их объем равен всего примерно полутора кубическим сантиметрам.

Что касается пчелиной семьи, то при помощи трех-четырёх пригоршней своих крылатых сборщиц она способна «обежать» площадь, в десятки миллионов раз превышающую площадь гнезда. Только благодаря этому и может создавать себе достаточные пищевые запасы пчелиная семья, корм которой распылен эфемерными мириадами крохотных капелек, выделяемых очень недолговечными Цветками растений.





ВОЗВРАЩЕНИЕ В ГНЕЗДО

Как ориентируются насекомые в полете. — Два летных старта: Савеловский вокзал и Пушкинская площадь. — Заблудившиеся пчелы. — Конец легенды о мистическом «чувстве дома». — Враждуют ли между собой пчелы разных семей. — Почему привязаны к дому летные пчелы.

Но вот пчела нагрузилась нектаром и набила корзинки обножкой.

Отовсюду звенят ультразвуковые сигналы летящих во всех направлениях груженных сборщиц. Беззвучные голоса их не умолкают в венчиках хранящих нектар цветков. Но заполненный зобик и полновесный груз обножки в корзинках побуждают теперь пчелу, закончившую полет, вернуться в улей.

Если пчела отлетела за пять километров от своего гнезда, то расстояние, отделяющее ее от дома, почти в полмиллиона раз превышает длину ее собственного тела. И все же живая частица семьи, забравшаяся в поисках корма так далеко, что она оказывается буквально песчинкой, затерявшейся в зеленом море растений, уверенно отправляется в обратный путь.

Способность находить свое гнездо пчелы приобретают постепенно еще в учебных проиграх и полетах. Если выловить несколько молодых пчел, получающих

воздушное крещение, отнести их всего за полтора-двадести шагов от улья и здесь выпустить, они заблудятся и не найдут дороги к своему гнезду. Когда же профессор Московской сельскохозяйственной академии имени Тимирязева, впоследствии академик, Н. М. Кулагин, отметив краской несколько старых летных пчел, доставил их в клеточке в район Савеловского вокзала, километра за четыре от пасеки академии, пчелы, выпущенные из клетки, после нескольких круговых полетов исчезли из виду и через пять минут благополучно совершили посадку на прилетной доске своего улья.

Через несколько дней такие же пчелы в такой же клеточке были отвезены на бульвар на Пушкинской площади, километров за пять-шесть от пасеки. Вылетев из клетки и совершив над ней круговые полеты, пчелы исчезли. Однако до пасеки они так и не добрались. Не найдя родного дома, они вернулись к месту последнего своего обитания, провели в клетке ночь, а наутро снова отправились в полет, но снова безуспешно.

Много раз измерялась и взвешивалась таким образом сила шестого чувства пчел — их ориентировочного чувства. Все эти исследования имели в конечном счете целью только установить предельный радиус, дальность полетов пчелы, расстояние, с которого она способна возвращаться в улей.

В опытах, о которых здесь говорится, и не ставился вопрос о природе этой способности.

Издавна существовало широко распространенное мнение о том, что пчелам присуще особое, таинственное, можно сказать, мистическое, «чувство дома», руководящее ими в полетах и возвращающее их к родному гнезду.

Но те же опыты Н. М. Кулагина получают вполне рациональное объяснение, если допустить, что его пчелы и раньше залетали в сады вокруг Савеловского вокзала, но ни разу не добирались в район Пушкинской площади.

Разгадка всех наблюдавшихся событий именно в этом и заключается.

Многочисленные исследования последних лет показали, что пчела, впервые возвращающаяся в гнездо, летит обратно той же дорогой, которой летела из улья. Если же она, хотя б и совершенно новой дорогой, прилетела к месту, которое уже посещалось ею в прошлом, то обратный полет совершается кратчайшим или удобнейшим из ранее проторенных путей.

Вот почему взятая из улья и отнесенная даже на близкое расстояние пчела возвращается домой лишь в том случае, если она в поисках обратной дороги к дому попадет на место, достаточно известное ей по прежним полетам. С совершенно же необлетанного места и старые пчелы не находят дороги к своему гнезду. Впрочем, и здесь они, как обычно, возвращаются только известной им дорогой и поэтому-то и оказываются в конце концов на том месте, с которого отправились в полет.

Вот почему пчелы Н. М. Кулагина, вылетевшие из клеточки на бульваре возле Пушкинской площади и не добравшиеся до пасеки, снова вернулись на Пушкинский бульвар.

Но для того чтобы попасть в свое гнездо, мало вернуться в район расположения улья.

На современной пасеке стоят десятки и сотни стандартных ульев, похожих один на другой, как близнецы. Как отличить свой? Правда, ульи могут быть (что обычно и делается) раскрашены в разные, но обязательно различимые пчелами цвета. Но ведь и в лесу пчелы, живущие в дуплах, среди тысячи деревьев безошибочно находят свое гнездо.

Эта способность пчел исследована весьма подробно.

Когда сборщица возвращается в улей из полета на короткое расстояние, наблюдатель без труда обнаруживает наличие присущего пчеле «чувства направления».

Если пчел, несколько раз прилетавших на кормушку с сиропом, установленную в открытой местности не дальше чем метрах в ста от улья, вместе с кормушкой отнести в сторону — вправо или влево — от прежнего места, пчелы сразу направятся обратно по пря-

мой, параллельной линии прилета, то-есть по направлению, которое в данном случае уже не приведет их к цели.

Еще более наглядно проявляется действие того же инстинкта, если стоящую в ста метрах впереди улья кормушку с пчелами перенести на сто метров позади улья. Пчелы полетят отсюда в том же направлении, в каком они полетели бы со старого места, то-есть будут отдаляться от улья, вместо того чтобы лететь к нему.

После этого нет ничего особенно неожиданного в том, что и с кормушки, стоявшей в ста метрах впереди улья, а затем перенесенной назад ровно на сто метров по прямой и поставленной на крышке того самого улья, из которого пчелы вылетают, они летят попрежнему в «обратном» направлении, то-есть от улья.

Весьма обстоятельно изучены также и другие стороны летно-ориентировочного инстинкта пчел, связанные с обратными полетами.

Особенно тщательно исследована роль цветного зрения. За последние годы проведено множество опытов с белыми и цветными ульями, с ульями, передняя стенка которых прикрыта щитом, окрашенным с двух сторон разными красками, и с такими же двухцветными прилетными досками — с одной стороны синими, с другой желтыми (повернув щит и доску, можно сохранить знакомый пчелам запах и вместе с тем, не сдвигая улья с места, изменить его привычный вид).

Эти и еще новые варианты — перемена цвета соседних ульев с сохранением цвета подопытного, перемена ульев местами, установка всего звена ульев на новом месте в старом порядке, перенос их на новое место с разными перестановками, — каждый из которых вынуждал пчел открыть еще одну крупинку их тайны, в конце концов помогли разобраться в вопросе.

Вот что стало известно.

Как и в полете за взятком, пчела, возвращающаяся домой, успешно пользуется тем же солнечным компасом и путевыми знаками, которые указывают ей

путь к месту взятка. Устройство сложных фасеточных глаз, в которых светопоглощающая обкладка стенок гасит лучи, падающие в зрительный столбик под углом, и в которых воспринимаются только лучи, падающие прямолинейно, прекрасно приспособлено для этой цели.

Последние приметы — цвет и расположение ульев на пасеке и, очевидно, деревьев в лесу — служат уже дополнительными данными для ориентировки в районе дома, где пчелами выкладывается «посадочный знак»: они стоят перед летком и на прилетной доске головой к улью и, подняв брюшко и выпячивая пахучий валик, гонят от себя крыльями в воздух ароматные сигналы финиша. Кроме того, с летка подаются и известные уже нам ультразвуковые пеленги.

Особенно много пчел занято на этих маяках посадки ранней весной, в первые дни полетов, или после того, как рой поселился на новом месте, к которому новоселы-пчелы еще не привыкли.

Однако на пасеке стоит несколько десятков ульев, и каждый из них посылает душистые и ультразвуковые волны, зовущие пчел. Как же не путаются пчелы в этих сигналах? Многие пасечники предполагают, что семья зовет только своих пчел, что у каждой семьи свой, индивидуальный, «фамильный» голос.

Рассмотрим несколько подробнее этот момент.

Если поставить в улей рамку, взятую из другого гнезда (на такой рамке может быть и тысяча пчел и больше), все чужие пчелы очень часто оказываются безжалостно изгнанными или убитыми. Уже через несколько минут после вселения чужаков улей тревожно гудит и с поразительным ожесточением начинает выбрасывать «подкидышей».

Очень мало известно пока о том, как опознают друг друга пчелы одной семьи и по каким признакам отличают они своих сестер от пчел из других семей. Однако совсем нетрудно воочию убедиться в том, что пчелы действительно отличают сестер от чужих.

Студенты Тимирязевской академии провели по заданию кафедры пчеловодства простой опыт: в коробку, разделенную на три отделения двумя перегородка-

ми из проволочной сетки, они заключили триста пчел: в первое и второе отделения по сто пчел из одной семьи, в третье отделение — сто пчел из другой семьи. Кормушка с сахарным сиропом и поилка с водой стояли только в среднем отделении. Пчелы усердно брали здесь сироп и, просовывая хоботки сквозь сетку, отгораживающую их с двух сторон от соседок, передавали его и сестрам и чужим.

При этом первым определенно оказывалось предпочтение.

Когда через двадцать четыре часа после начала опыта подсчитали пчел, погибших от голода, оказалось, что в отделении с чужими пчелами их было шестьдесят, а в отделении сестер — всего двадцать две, в три раза меньше. Лишь на второй-третий день сглаживалась для пчел, превращенных в кормилиц, разница между своими и чужими. Процесс «сживания» с чужими по-разному проходил у пчел разных семей, с новой стороны показывая в действии явления избирательности, сродства, совместимости.

При внесении же пчел одной семьи в гнездо другой семьи несовместимость может проявиться в поголовном уничтожении чужаков.

Впрочем, такая воинствующая замкнутость семьи, в которой некоторые биологи напрасно пытались усмотреть проявление внутривидовой борьбы, отнюдь не является непреложным законом пчелиной жизни. Опытные пчеловоды прекрасно проводят, когда это требуется, «подсаживание» семьи — подсадку пчел из других семей. Из рук умелого пчеловода семья спокойно принимает подставляемых ей чужих пчел. Эта подобная прививке операция особенно легко удается в пору богатого взятка.

Ничего удивительного нет и в том, что серые кавказские пчелы принимаются семьями темной лесной пчелы, или, например, в том, что украинские степные пчелы беспрепятственно переселяются в гнездо желтых кавказских пчел, значительно более крупных.

Нередко и отдельные чужие пчелы, когда они сами прилетают нагруженные нектаром или обножкой, беспрепятственно пропускаются в улей.

Однако мнение о широкой распространенности явлений миграции, «бродяжничества» пчел по тесно расставленным ульям пасеки иногда бывает несколько преувеличено.

На пасеках с различающимися по масти породами отдельные семьи пчел действительно могут состоять из пчел разной масти, но это бывает иногда не только результатом залетов чужих пчел, но и следствием межпородной метизации, при которой помесный характер потомства проявляется по-разному.

Факты, зарегистрированные на пасеке в Горках Ленинских, свидетельствуют, что потомства-помеси пчел в одной семье могут состоять не только из насекомых со смешанными признаками двух пород. Из рядом расположенных ячеек, засеянных одной маткой, выводились пчелы темные, типичной северной масти и пчелы с широкими яркожелтыми полосами, характерными для южной породы. Здесь все потомство в целом носило ярко выраженный мозаичный характер, хотя каждая пчела в отдельности выглядела чистопородной.

Наблюдая за прилетной доской улья, в котором жила эта семья, вполне можно было полагать, что сюда беспрепятственно проходят любые пчелы. На самом же деле это были пчелы одной семьи, родные сестры.

Вполне естественно, что пчелам свойственна привязанность к улью. Летные пчелы снабжают всю колонию кормом и исходным материалом для производства воска, из которого строятся соты гнезда. В пчелиной семье только летные пчелы и являются производительной группой, добытчиками средств к жизни. Весь остальной состав колонии занят переработкой доставленного сырья и воспроизводством живой силы семьи. В прочном инстинкте, привязывающем летных пчел к дому, жизнь которого зависит от них, можно видеть еще одно проявление целесообразности биологических приспособлений, воспитанных естественным отбором.

Однако способностью находить гнездо и опознавать улей обладают не одни только рабочие пчелы.

Этот инстинкт в совершенстве развит и у матки. Пасечники, занимающиеся искусственным выводением маток, рассказывают, что если матка, содержащаяся в клеточке, случайно выпорхнет во время осмотра из рук пчеловода, то стоит терпеливо простоять на месте, не меняя позы, и она может через несколько минут вернуться, сесть на руку и сама войти в клетку!

Даже трутни, вопреки тому, что о них обычно говорят, возвращаются из полетов к летку именно своего улья. И если ночью перевезти улей километров за пять и поставить его здесь в местности, где пчелы никогда прежде не летали, после чего они, как указывалось, полностью теряют способность вернуться к старому месту, то трутни и в этом случае могут сохранить верность старым маршрутам. К вечеру они в отличие от пчел собираются не в улей, стоящий на новом месте, а на колышках, оставшихся на точке, с которого улей был увезен.

Исходя из результатов описанного опыта, можно прийти к выводу, что привязанность трутней к местоположению гнезда даже прочнее, чем у пчел. Но дело здесь отнюдь не в силе привязанности, а только в радиусах полетов: трутни могут отлетать от гнезда дальше, чем пчелы, и, следовательно, с более далекого расстояния способны и возвращаться.

На пасеке в Горках Ленинских решено было проверить, насколько сильна у трутня действительная привязанность к гнезду.

С этой целью в середине мая из двух стоящих неподалеку одна от другой семей (чтоб дальше легче следить за ходом опыта, укажем их номера; это были семьи № 51 и № 4) пчеловод взял по три рамки с открытым и печатным расплодом и пчелами, покрывавшими рамки. Эти шесть рамок, перенесенных в новый улей, установленный в другом углу пасеки, преврати-

лись в новую семью. Ей присвоили особый номер (N° 51/4).

Старые летные пчелы, попавшие в эту семью, отравились с нового места в полет, но вернулись, разумеется, на старые места, в ульи своих семей № 51 и № 4, так что в улье со сборной семьей № 51/4 остались вскоре одни лишь молодые, еще не летные пчелы. Вот почему в гнездо пришлось поставить и поилку с водой и достаточный запас корма, которым ульевые пчелы поддерживали первое время жизнь семьи.

Сборная семья вывела себе вскорости молодую матку, которая в середине июня начала червить. В первых числах июля в семье должны были уже появиться пчелы — дочери молодой матки. До тех же пор, пока первые из них стали вскрывать крышки своих ячеек, семья состояла из пчел и трутней четырех групп, разнородных по происхождению и воспитанию.

Здесь были раньше всего пчелы и трутни, родившиеся в семьях № 51 и № 4 и взятые в сборную семью в молодом, нелетном возрасте.

Вторая группа состояла из пчел и трутней, взятых в сборную семью в состоянии печатного расплода. Эти насекомые были в стадии личинок выкормлены и окуклились в семьях № 51 и № 4, но вышли на свет, родились в сборной семье № 51/4.

Третья группа состояла из насекомых, которые в состоянии личинок начали развиваться в родных семьях, но закончили развитие в сборной семье, где их докормили пчелы-кормилицы смешанного состава.

Наконец, последнюю, четвертую, группу составили насекомые из личинок, вылупившиеся уже в сборной семье и, следовательно, полностью выкормленные кормилицами смешанного состава.

На глаз насекомые этих четырех групп были неразличимы. Они были в обычных условиях одинаковы и по поведению. При всех различиях в происхождении и пчелы и трутни, начав свою летную жизнь и переступив леток улья семьи № 51/4, исправно возвраща-

лись в свой улей, как это делают пчелы и трутни обычных семей.

Для того чтобы вскрыть, проявить разнородность состава семьи, потребовалось поставить летных насекомых в искусственные условия опыта.

Четыре сотни трутней, собранных с рамок семьи № 51/4, были помечены четырьмя разными красками: оранжевой, зеленой, желтой, синей. Затем сто трутней с оранжевой меткой поместили в семью № 4, сто «синих» — в стоявший рядом с № 4 улей семьи № 41, сто «желтых» — в улей семьи № 51, а сто «зеленых» — в стоявший рядом с № 51 улей семьи № 33.

Таким образом, две сотни трутней новой семьи (желтая и оранжевая метка) оказались в семьях, с которыми они были связаны и кровным и, так сказать, «молочным» родством, а другие две сотни («синие» и «зеленые») попали в совершенно чужие им семьи.

Последующее поведение насекомых должно было показать, насколько они привязаны к сборной семье № 51/4, к летку, от которого началась их летная жизнь, к месту, с которого они отравились в свою первую воздушную прогулку.

Прошло три дня, и простой подсчет меченых трутней, собранных в четырех ульях, куда они были помещены, и в улье сборной семьи, показал, что из числа трутней, вселенных в чужие для них семьи № 41 и № 33, каждый второй вернулся в сборную, тогда как в родственных семьях № 51 и № 4 остались девять из каждых десяти помещенных сюда меченых трутней.

Повторение этого опыта в других условиях подтвердило, что летное поведение насекомых интимнейшими нитями связано с их наследственными отличиями. И потому едва только подопытные трутни оказались перенесены из сборной семьи в гнезда кровно-родственных им семей, как в управление летным поведением включилось новое условие — переданная

с молочком кормилиц наследственная привязанность к гнезду, которого они никогда прежде не видели, может быть, к семейным особенностям ультразвуковых сигналов или семейным оттенкам ароматных призывов, которых они прежде не слышали...

Но те же данные можно рассмотреть и с другой стороны.

Тот факт, что часть меченых трутней вернулась в семью №51/4 не только из чужих для них семей, но и из семей кровнородственных, не говорит ли о том, что кровное родство может в иных случаях заглушаться родством кормовым?

Справедливость уже упоминавшейся выше поговорки — «не та мать, что породила, а та, что выкормила» — находит в описанном опыте еще одно и убедительное подтверждение.

Так в эксперименте удалось вскрыть новые физиологические корни того таинственного «чувства дома», которое, как выясняется, тоже можно воспитывать, усиливать, ослаблять или перестраивать в соответствии с задачами управления природой, подчиняемой воле человека.

Миллионы лет в естественных условиях для пчел, обитавших в дуплах деревьев или в углублениях скал, гнездо было недвижимым, и потому если днем, в летные часы, несколько повернуть улей, установив его летком в другую сторону, большинство рабочих пчел, возвращающихся из полета, будет садиться не на прилетную доску, а на то место, где она была раньше. Если отодвинуть весь улей в сторону, то как бы хорошо он ни был виден, почти все пчелы будут подлетать к старой стоянке и только после некоторых дополнительных поисков доберутся домой.

Всем своим поведением свидетельствуют пчелы, что они крепко и надежно привязаны к месторасположению улья и что все красочные приметы и коротковолновые и ароматные призывы служат для них только дополнительными и подсобными вехами на пути к дому.

МЕД И ЯД

Теплотехническая характеристика улья. — Как пчелы производят мед. — Еще о физиологических барьерах. — Технологи, гистологи и биологи о меде. — Жало — оружие защиты семьи. — Как естественный отбор изменил устройство жала.

О нектаре писали как о «душе цветов», в нем видели «улыбку материи», «трогательное выражение порыва жизни к счастью и красоте» и т. д. Отметим, что эта «улыбка материи» в общем довольно водяниста: в нектаре цветов содержится от сорока до восьмидесяти процентов воды, половину или три четверти которой пчелы вынуждены удалять: в готовом меде должно быть не свыше двадцати процентов влаги.

О таком вот полностью созревшем меде пасечник Рудый Панько с прославленного Н. В. Гоголем хутора близ Диканьки и мог говорить: «Забожусь, лучшего не сыщете на хуторах. Представьте себе, что как внесешь сот — дух пойдет по всей хате, вообразить нельзя какой: чист, как слеза, или хрусталь дорогой, что бывает в серьгах...»

Сколько бы меда ни собрала семья, она не устанет собирать его дальше, если только не исчез нектар в цветках и если есть свободные ячейки для складывания взятка. По поводу этого неуголимого и неутомимого стремления увеличивать кормовые запасы народ давно сказал: «Скупы пчелы — меды собирают, а сами умирают».

Солнце, обогревающее улей, помогает ускорить процесс выпаривания воды из нектара, залитого в соты, однако большую часть работы приходится выполнять пчелам. Работа эта довольно энергоемка. На превращение грамма воды в пар требуется пятьсот тридцать шесть малых калорий. Вспомним, что для изготовления расходуемых средней пчелиной семьей за год на поддержание жизни девяносто килограммов меда в улей должно быть внесено иной раз даже четыреста килограммов нектара. Но пчелы дают ведь и товарный мед, причем получением сорока-пятидесяти-

шестидесяти килограммов товарного меда от одной пчелиной семьи теперь никого в СССР не удивить.

Рекорды, поставленные мастерами советского пчеловодства, давно перекрыли эти показатели.

В 1935 году В. Ф. Шалагин, пчеловод колхоза «Промокраина» в Бирилюсском районе Красноярского края, на пасеке в сто пять пчелиных семей получил по сто пятьдесят семь килограммов товарного меда от каждой семьи. На следующий год пчеловод И. М. Пахомов на пасеке колхоза «Красный партизан» Анучинского района Уссурийской области собрал по сто шестьдесят шесть килограммов меда с каждого улья. В 1943 году Д. И. Иванов на пасеке колхоза «Белка» Тасеевского района Красноярского края получил в среднем по сто девяносто одному килограмму меда от семьи. В 1950 году украинский пчеловод И. Ф. Таракан в колхозе «Новая жизнь» Глуховского района Сумской области за один сезон в пять раз увеличил пасеку и, доведя количество пчелиных семей с сорока до двухсот, получил по сто восемь килограммов меда и по два с половиной килограмма воска от каждой семьи.

Семьи, давшие такое количество товарного меда, конечно, и поддерживающего корма затрачивают значительно больше обычного. Сколько же влаги приходится удалять из нектара этим высокопродуктивным семьям, если и рядовые семьи, собирающие к зиме лишь около полусотни килограммов меда, должны превращать в пар центнеры воды.

Эта живая нектаросушильня сама снабжает себя сырьем, а конечный продукт ее производства является тем самым топливом, на котором ведется процесс.

Коэффициент полезного действия этого топлива известен: чтобы изготовить из нектара десять килограммов меда, пчелы должны съесть его около двух килограммов.

Создание сгущенных нектарных концентратов важно прежде всего потому, что водянистый мед не мог бы достаточно долго храниться и ячейки с нектаром превратились бы в маленькие бродильные чаны. Важно, очевидно, и то, что для хранения концентрирован-

ных растворов корма требуется меньшая площадь и емкость сотов.

Но улей — это не только нектаросушильня, а мед — это не просто достаточно обезвоженный нектар. Удаление влаги из нектара представляет только одну сторону процесса приготовления меда. У него есть и вторая сторона — более тонкая. «Химическим чародейством» признают технологи тот факт, что производимый пчелами восьмидесятипроцентный раствор сахара может иногда годами храниться не кристаллизуясь.

Созревание этого перенасыщенного раствора сахара начинается в медовом зобике пчелы еще в полете от места взятка к улью. В зобике пчелы тростниковый сахар нектара под влиянием выделяемых особыми железами ферментов — энзимов — частично переводится в смесь равных количеств плодового и виноградного Сахаров.

В улье летные пчелы или сами складывают принесенный запас жидкого корма, вползая спинкой вниз в ячейку и подвешивая нектар наверху каплей, медленно обтекающей по боковым стенкам (тонкая капля быстрее просыхает), или сразу же передают свою добычу приемщицам. Они-то и бродят по краям сотов, на вид такие вялые, продолжая переработку нектара, начатую сборщицами.

Только после этого второго этапа нектар, уже частично измененный, временно складывается в ячейки, откуда другие пчелы перегрузят его позже в ячейки, расположенные повыше.

Все эти подробности имеют не только технологическое значение. Они новой деталью дополняют характеристику типа обмена веществ в семье, для которой каждая капля корма, как и каждая крупинка хранящего ее воска, является общей.

Выше шла речь о том, как идет кормление червящей матки молочком, представляющим как бы начало, из которого в организме матки создаются яйца — зародыши будущих пчел. Теперь прослежены уже и пути получения меда и перги, представляющих как бы

начало, из которого в организме пчел-кормилиц, создается молочко. Известно также, как идет сбор нектара и пыльцы, из которых изготавливаются мед и перга. Таким образом звено за звеном складывается картина всего процесса развития половых клеток.

Картина эта наглядно и доходчиво иллюстрирует точность одного из основных принципиальных положений мичуринской агробиологии: половые клетки, как и любые клетки, которыми размножаются организмы, получают путем превращения, путем обмена веществ, в результате развития всего организма.

Эти клетки, как бы аккумулировавшие в себе весь путь развития, пройденный организмом, и, следовательно, все условия жизни, питавшие развитие, возникают, строятся из молекул, из крупинок многократно, но закономерно видоизмененных веществ разных органов и частей тела. «...Отсюда в исходных клетках в большей или меньшей степени выражена тенденция и будущих свойств организма», — заключает Т. Д. Лысенко.

Именно это и обнаруживается в пчелиной семье как целостности. Все члены ее прямо или косвенно участвуют в создании половых, воспроизводящих клеток, и строятся эти клетки из веществ закономерно видоизмененных и последовательно переработанных разными возрастными группами пчел. Потому-то они и обладают выраженной наследственной тенденцией.

Подробности процесса созревания меда, о которых здесь шла речь, раскрывают одновременно еще одну сторону приспособлений, поддерживающих консерватизм наследственности пчел.

Уже говорилось о кормилицах из свиты, которые, как внутренний фильтр, окружают матку, оберегая процесс воспроизводства семьи от избытка или нехватки необходимой пищи или отдельных ее элементов.

Теперь напомним, что и пчелы-кормилицы, производящие молочко для питания молодых личинок, в свою очередь гораздо тщательнее, чем можно было думать поначалу, охраняются природой семьи от

прямых воздействий внешней среды. Ведь кормилицы производят свое молочко из корма, уже предварительно в какой-то степени переработанного, как бы предварительно подготовленного сборщицами и приемщицами нектара, сборщицами и прессовщицами обножки. Здесь качественные отличия сырого исходного корма, собираемого в цветках, уже отчасти сглажены.

Не лишено значения и то, что кормилицами являются, как правило, пчелы молодые, сами еще не вылетающие из улья, по существу не вышедшие еще из восковой утробы гнезда.

Естественно, что и корм, производимый для личинок кормилицами, живущими в постоянных, поддерживаемых на одном уровне условиях температуры, влажности, а отчасти и питания, оказывается, в конечном счете, тоже более выровненным, более постоянным в своем качестве и потому воспитывает в личинках признаки и свойства тоже постоянные.

В этом же направлении действует и особая у пчел организация пищеварения.

Каждый комочек, каждая крупица пищи, поступив из зобика в «личный», индивидуальный отрезок пищеварительного тракта, немедленно окружается со всех сторон особыми клетками так называемой перитрофической мембраны. В этой сплошной оболочке из клеток, выбирающих питательные вещества корма, пища и проходит свой путь в теле пчелы.

Всегда считалось, что клетки перитрофической мембраны важны лишь потому, что оберегают стенки кишечника от грубых и неперевариваемых пчелой оболочек пыльцы. Однако имеются все основания думать, что в этих миниатюрных «блуждающих» в пищевом тракте «желудках» также осуществляется контроль биологической избирательности, предохраняющей наследственность пчелы от несвойственной ей пищи.

Напомним: когда пчелы-сборщицы сносят в улей много ядовитого нектара или пыльцы (такие случаи наблюдаются), наиболее чувствительными к этой нездоровой пище оказываются именно молодые пчелы,

которые преимущественно и гибнут. А так как каждая молодая пчела кормит несколько личинок, то гибель одной молодой пчелы сохраняет их всех.

Вот сколькими предосторожностями обставлено у пчел выращивание расплода вообще и маток особенно. Человеку, который ставит себе задачей изменить природу пчел, нелегко преодолевать все эти живые и стойкие препятствия, фильтры, барьеры.

Переноса поближе к своему жилью спиленное дерево с дуплом, в котором обитают пчелы, люди переносят также и ту среду, которую пчелы сами для себя создают в гнезде и в которой заключается первое условие сохранения их природы, их наследственности.

Она-то и дает им возможность даже после одомашнивания самостоятельно питаться и во всех остальных отношениях вести самостоятельный образ жизни с присущими ей естественными формами и средствами сохранения единства с условиями существования.

Но разве у других организмов консерватизм наследственности менее бдительно оберегается природой? Разве в других организмах нет всех этих или аналогичных описанным фильтров, барьеров и тому подобных защитных приспособлений?

Конечно же, они свойственны любому живому существу, природа которого всячески противится тому, чтобы чуждые, несвойственные ей условия оказались включены в развитие организма. Но в то же время привычную, свойственную ему пищу почти всякое живое существо способно поглощать в количестве, иной раз значительно большем, чем требуется для нормального роста и развития.

А обильное питание расшатывает наследственность, и как бы тщательно ни оберегались воспроизводительные органы, последствия обильного питания в конце концов прямо или косвенно сказываются и на них.

Чрезмерное ожирение может сделать организм совершенно бесплодным. На переудобренной почве урожаи никогда не бывают хорошими. Слишком обильно питающиеся деревья образуют бесплодные жирующие побеги. Перекормленный бык или хряк не может быть хорошим производителем. Заплывшая жиром курица — не несушка. Однако менее сильное ожирение вызывает в потомстве изменчивость, которую растениеводы и животноводы давно научились успешно использовать в селекционных целях.

Напомним здесь один из первых выводов, которым заканчивается сочинение Чарлза Дарвина об изменении животных и растений в домашнем состоянии.

Дарвин писал:

«Постоянный избыток чрезвычайно питательного корма, или избыток питания сравнительно с изнашиванием организации от движения, бывает могучей причиной, вызывающей изменчивость».

Но у пчел и анатомия и инстинкты отдельного насекомого, точно так же как и организация и нравы всей семьи в целом, сложились так, что избыточное питание сравнительно с изнашиванием организма от движения оказывается для особи практически невозможным.

Каждая отдельная пчела, какую бы функцию она в данный момент ни выполняла, потребляет корма в общем не больше, чем это необходимо для выработки соответствующего количества физиологической энергии.

Пчелы способны неустанно сносить в соты самый богатый взятки самого лучшего корма, заливая гнездо медом, но каждая в отдельности сама для себя по-прежнему будет брать пищи столько, сколько ее требуется для поддержания жизнедеятельности.

В этой свойственной и другим видам общественных насекомых особенности, которая, собственно, и сделала пчелу медоносной для человека, нельзя не увидеть еще одного приспособления, направленного к сохранению устойчивости наследственных особенностей пчелы и ее семьи.

Впрочем, здесь следует сказать, что взрослая пчела вообще «ест» относительно очень мало. Когда пищу, которую взрослая пчела потребляет в течение ее жизни, разделили на корм, расходуемый на поддержание жизненных процессов особи, и корм, расходуемый на деятельность по обслуживанию семьи, оказалось, что за шесть недель жизни во взрослом состоянии пчела поедает поддерживающего корма немногим больше, чем за неделю личиночной жизни. Если личинку считают, как указывалось, фазой накопления индивидуальных резервов особи, а куколку — фазой потребления этих резервов, то во взрослой летной пчеле позволительно видеть фазу накопления общих семейных резервов.

Но вернемся к улью, из сотов которого, залитых свежим нектаром, цепи вентилирующих пчел день и ночь гонят воздух, насыщенный парами воды, выделяющимися из просыхающего в ячейках сладкого «напрыска». За ночь разлитый по ячейкам нектар уменьшается в объеме почти на четверть. Неутомимые крылья вентиляторщиц выталкивают из улья мириады молекул парообразной воды. Наконец ячейка, на верхней стенке которой несколько дней назад влажно поблескивала одна-единственная прозрачная капля нектара, заполнилась густой, до блеска чистой консервируемой жидкостью. В ней восемьдесят процентов сахара, ничтожная примесь солей, витамины, ферменты, немного пыльцы, немного белка, следы ряда кислот, неопределенные красящие, ароматические и еще какие-то вещества. Все это вместе и образует мед. Едва он созрел, пчелы запечатывают ячейку восковой крышечкой, разной у разных пород.

По происхождению различают золотисто-желтый мед с белой акации, белый 'зернистый мед с акации желтой, красноватый вересковый мед, темный гречишный, светлоржаный мед с липы, донника и подсолнечника, белый кипрейный... Натуральный мед, полученный непосредственно из сотов, более или менее жидкий и тягучий. Только вересковый похож на же-

ле, и извлекать его из сотов приходится с помощью особых приемов.

Среди множества разных сортов меда имеется такой, о котором упоминает А. М. Горький, рассказавший в одном из своих ранних произведений о том, что в дуплах старых буков и лип можно найти «пьяный мед», который в древности едва не погубил солдат Помпея Великого пьяной сладостью своей, свалив с ног целый легион железных римлян; пчелы делают его из цветов лавра и азалии».

Очень подробно изучен мед как продукт питания и с диетической стороны, причем установлено, что по калорийности он превосходит сливки, икру, рис, а по усвояемости почти не имеет равных себе.

Давно считается, что мед обладает особыми целебными свойствами. Сочинения первых медиков называют его «эликсиром молодости». В трудах современных врачей, считающих мед диетой долголетия, часто цитируется замечание девяностолетнего Пифагора, утверждавшего, что без употребления меда он не дожил бы до столь почтенного возраста. В специальной литературе по вопросам старения и долголетия нередко приводятся данные о том, что среди людей, живших свыше ста лет, весьма значителен процент горных пастухов и пасечников.

Литература о технологических свойствах меда, о его питательных качествах и достоинствах с каждым годом становится все более и более обширной и обстоятельной. И только биологические свойства его до сих пор обходились вниманием.

Опыты по скоростному заживлению ран с помощью меда, работы советских специалистов, обнаруживших недавно в меде так называемые ростовые вещества и установивших, что обработанные медовым раствором черенки растений укореняются значительно лучше, показывают, какие неожиданные открытия ждут здесь исследователей.

Но не только с этой стороны интересны свойства меда.

Буквально неисчислимы факты, свидетельствующие о том, что разные семьи пчел, живущие рядом и соби-

рающие нектар, казалось, с одних и тех же растений, производят мед все же в какой-то степени разный.

Новый ключ к пониманию этих фактов мы находим в мичуринском учении: анализ итогов исследований по вегетативной гибридизации неопровержимо доказал, что пластические вещества также обладают свойствами породы, то-есть наследственности.

Но ведь и мед есть органическое питательное вещество, потребляемое в процессе всей жизни пчелиной семьи. Производимый разными семьями, он и не может не быть различным. Пусть две одинаковые по силе семьи обитают рядом, под кроной одной липы: мед, производимый ими, будет относительно разным и по вкусу, и по цвету, и по густоте, и по аромату.

Конечно, здесь сказывается разная наследственность семей, которые по-разному осваивают собираемый нектар.

Но и сам нектар, собираемый разными семьями, в какой-то мере разнится, хотя бы потому, что пчелы могут его добывать с растений разных видов.

Если на летках ульев ежедневно ставить на какое-то время проволочные пыльцеуловители и затем сравнивать ботанический состав пыльцы собранных обножек, то нетрудно убедиться, что нет и двух семей, которые собирали бы корм совершенно одинаковый.

Целебные свойства меда широко известны. Но очень немногие пока знают о том, что и цветочная пыльца, превращенная пчелами в пергу, приобретает целебные свойства.

Существует препарат, именуемый колхицином. У молодых растений, обработанных этим препаратом, полностью теряется способность к нормальному развитию. Тысяча проростков ржи, политых колхицином, образуют тысячу изуродованных опухолями растительных калек. Но если другую тысячу таких же проростков ржи полить сначала колхицином, а затем жидкой вытяжкой—настояем из пчелиной перги, по крайней ме-

ре, шестьсот-семьсот растений будут далее развиваться вполне нормально.

Три партии лабораторных мышей, склонных к заболеванию раком, воспитывались в совершенно одинаковых условиях, разнился только режим их кормления: одни мыши получали в корм пергу, другие свежую цветочную пыльцу, третьи, содержащиеся на обычной пище, служили контролем. Когда всем подопытным мышам была сделана прививка рака, многие мыши в контрольной и пыльцевой группе заболели и скоро погибли; в первой же группе, получавшей пергу, больных мышей оказалось совсем немного.

Обнадеживающие результаты этих опытов положили начало исследованиям, в которых принимают участие не только биологи и ветеринары, но и медики.

Медики работают и с пчелиным ядом, который тоже оказался целебным средством. Теперь от пчел начали уже в промышленном масштабе получать, кроме меда и воска, также и яд.

Жаля, пчела вводит примерно только три десятитысячные доли грамма яда. Но и этого ничтожного, в сущности говоря, количества оказывается достаточно, чтобы многие насекомые, ужаленные пчелой, вскоре погибали.

Яд пчелы производится двумя железами, которые выделяют: одна — кислый, вторая — щелочный секрет.

Каждый из секретов в отдельности гораздо менее ядовит, чем смесь их. Муха, ужаленная пчелой, погибает обычно тотчас же. Но если тончайшей иглой впрыснуть такой же мухе секрет только одной из желез, муха останется живой. Стоит после этого впрыснуть дополнительно яд второй железы — муха погибнет.

Специалисты установили, что отдельные элементы, составляющие пчелиный яд, в определенной мере сродни яду гадюки и отчасти также яду «обры.

Неудивительно, что яд пчелы нередко убивает даже крупных птиц и зверей. Собаки и особенно лошади очень болезненно реагируют на ужаления.

Серьезно страдают от пчелиного яда иногда и люди.

Но тот же пчелиный яд успешно используется для исцеления таких болезней человека, как ревматизм, невралгия и т. д. Лечение ныне производится не только ужалениями, как это практиковалось в старину. Из пчелиного яда изготавливают специальные препараты, вводимые больному под кожу. Для получения таких препаратов создаются «фармацевтические пасеки». Пчел время от времени помещают здесь в особые камеры, где под действием эфирных паров выпускается жало. При этом стеклянные стенки камеры покрываются мельчайшими каплями ядовитой росы, выпадающей с тысяч обнаженных жал.

Вот этот-то яд собирается и разливается по ампулам.

В лабораториях таких фармацевтических пасек установлено, что максимальное количество яда пчела начинает давать в среднем с десятого дня жизни, что пчелы, получающие корм с повышенным содержанием белка, производят больше яда. Конечно, все продуктивные показатели измеряются здесь долями миллиграмма, но в относительном выражении они вполне значимы.

Уже имеются такие способы содержания и разведения пчел, при которых они дают больше яда. Начато, так сказать «раздаивание» ядовитых желез пчелы.

Многие убеждены, что пчела с вырванным жалом погибает сразу же. На самом деле она способна жить без жала даже несколько дней. Во всяком случае, очень многие пчелы, потеряв жало, добираются до родного гнезда, отдают приемщицам свой груз нектара, складывают обножку, собранную на цветах.

Жало, неоспоримо, является только орудием защиты пчелы, а не орудием ее нападения.

Когда пчела вонзает жало в тело врага, запах яда приводит в ярость и других пчел. Чем опаснее и крупнее враг, тем больше пчел жалит его, тем больше

защитников гнезда сзывает к атаке запах яда, этот беззвучный сигнал тревоги.

Ни одно, пожалуй, живое существо в мире не оснащено оружием самозащиты, которое действовало бы так странно: поражая врага, оно часто убивает и самого защищающегося.

Самозащита пчелы нередко оказывается, таким образом, ее самоубийством.

Острые зазубрины, которыми снабжено жало, направлены так, что не мешают ввести стилет, но не позволяют извлечь его из тела противника. Пчела отрывается поэтому от атакованного врага, вырвав из себя жало вместе с внутренностями.

Когда какая-нибудь ящерица, уходя от опасности, оставляет свой хвост, который продолжает судорожно биться и этим отвлекает внимание обманутого врага, она сама остается живой и вполне жизнеспособной. Схваченный за ногу паукообразный сенокосец спасается, оставив прищемленную ногу.

Пчела не бросает свое засевшее в теле врага зазубренное жало, а отрывается от него, нанося себе этим смертельную рану.

Рассмотрению этого факта Дарвин посвятил специальный раздел в главе о затруднениях, встречаемых теорией естественного отбора.

«Если наш разум внушает нам чувство изумления перед множеством неподражаемых приспособлений, представляемых природой, то он же учит нас, — хотя ошибки одинаково возможны и в ту и в другую сторону, — что существуют другие приспособления, менее совершенные. Можем ли мы считать совершенным жало пчелы?» — спрашивал ученый и тут же отвечал: «Если мы предположим, что жало пчелы существовало у отдаленного предка в качестве буравящего зазубренного инструмента, какие встречаются у многочисленных представителей этого обширного семейства; если мы допустим, что с тех пор оно изменилось, хотя и не усовершенствовалось для своей настоящей цели, что яд, первоначально приспособленный для совершенно иного назначения, например, для образования чернильных орешков, также усилился; если мы до-

пустим все это, то, может быть, поймем, почему употребление жала может так часто сопровождаться смертью насекомого: если, в итоге, способность жалить окажется полезной для социальной общины, она будет соответствовать всем требованиям естественного отбора, хотя бы и причиняла смерть отдельным членам этой общины».

Здесь стоит отметить, что замечание Дарвина по поводу возможности первоначального назначения яда не было чисто умозрительной догадкой. В одном из своих писем он рассказывает, что введением в ткани растений яда ос ему удалось в некоторых случаях вызывать утолщение тканей и их затвердение.

В работах академика Е. Н. Павловского мы находим замечательное по богатству материала и глубине исследование вопроса об эволюции ядовитого аппарата пчел. Здесь прослежены все направления усовершенствования: и в сторону относительно большего развития железы, дающей кислый секрет, как у осмии, и в сторону более сильного развития железы, дающей щелочной секрет, как у андрен. Здесь приведены подробные данные об особенностях яда таких ос, как сколии, парализующие и консервирующие своими ужалениями тела насекомых, которые служат пищей для личинок этих хищников. Здесь всесторонне рассматриваются различия в жалах видов одиночных пчел, у которых жало служит оружием индивидуальной самозащиты. Здесь показано, наконец, и то, как у простых колониальных форм пчелиных индивидуальное жало, жало особи, превратилось в коллективное оружие, в орган защиты общины.

Чтобы полнее понять биологию этого приспособления, следует учесть, что своих «ровесников» по эволюции, своих «однокашников» по классу насекомых пчела и сейчас жалит без всякой опасности для собственной жизни: из пронзенного хитинового панциря насекомого жало извлекается свободно. Если, к примеру, пчела жалит муху или осу, ужалившая остается невредимой.

Много миллионов лет успело прослужить пчелам зубчатое жало, когда появились на земле птицы,

животные и люди, в эластической коже которых вязнут зазубрины стилета, приковывая пчелу к ужаленному и вынуждая ее отрываться одновременно и от атакованного противника и от оставляемого в нем жала.

Конечно, в новых условиях старое устройство жала должно было оказаться непригодным.

Но к тому времени, когда появились на земле новые враги, пчела давно перестала быть одиночкой, которая защищает только себя самое. Отдельная пчела защищала тогда уже всю семью, гнездо со всеми тысячами его обитателей, с его общими запасами корма.

И это обстоятельство оказалось очень важным. Строение жала стало изменяться в соответствии с новой его ролью, с новыми условиями его применения.

Таким образом, утверждение Дарвина о том, что жало «не усовершенствовалось для своей настоящей цели», было, видимо, ошибочным. Впрочем, Дарвин в этой ошибке не повинен: когда печаталось «Происхождение видов», было еще неизвестно, что кривое жало матки отличается от прямого жала рабочей пчелы не только формой. Лишь спустя несколько лет были опубликованы результаты исследования, установившего, что жало рабочей пчелы несет десять зазубрин, тогда как на стилете матки их всего четыре. Жало с десятком зубчиков не только прочнее застревает в теле противника, но и дольше в нем остается. Разумеется, такое жало гораздо опаснее для противника, чем гладкое.

Мало того: анатомы находят в его устройстве специальные приспособления, облегчающие отрыв от тела пчелы.

Интересно рассмотреть, какую пользу могут приносить виду эти приспособления?

Пчелы, атакующие, к примеру, медведя, добирающегося до медовых сотов, сразу же запутываются в густой шерсти и с злым жужжанием рвутся к цели. Первый же укол заставит медведя сделать попытку сбросить с себя напавших на него защитников гнезда. Он раздавит при этом десятки и сотни пчел, но

жала (они отделяются вместе с узлом брюшной нервной цепочки, и благодаря этому мускулы оторванного жала продолжают действовать) будут и после того автоматически внедряться в кожу.

— Они сражаются и мертвые! — воскликнул ученый, впервые разобравшийся в механизме действия оторванного жала.

Действительно, пчелы могут быть раздавлены, растоптаны, уничтожены, а отделившиеся от них жала сами по себе заглубляются в ранки, вливая в них ядовитую смесь кислого и щелочного секретов, от которой ужаленное место сначала немеет, а затем обжигается зудящей болью...

Таким образом, здесь более чем вероятно усовершенствование жала для его настоящей цели, несмотря на то, что это усовершенствование повлекло за собой смерть жалящих пчел.

Ведь гибель ужалившей пчелы стала для семьи практически неощутимой, во всяком случае не более опасной, чем для кустика крапивы потеря обжигающих противника стрекательных клеток листа.

ВРАГИ

Организация защиты пчелиного гнезда. — Медведь, куница и другие четвероногие враги пчел. — Пернатые враги. — Враги пчел из мира насекомых. — Сражение с муравьями. — Пример пчел как доказательство отсутствия внутривидовой конкуренции и взаимопомощи.

Склады меда, запасы воска, наконец сумрак и влажное тепло гнезда сделали улей приманкой для представителей самых разнообразных форм — от паразитических плесеней до хищных птиц и от бескрылой мухи до медведя.

В жаркие солнечные часы, когда пчелы особенно усердно вентилируют гнездо и когда расходится и плывет над пасекой теплый запах меда и воска, явственно ощутимый даже для человека (хотя его обоняние значительно слабее, чем нюх животных), интересно понаблюдать события, разыгрывающиеся перед

летком улья. Для намеченной нами цели полезнее взять под наблюдение семью не очень сильную.

Перед летком ее гнезда среди входящих и выходящих пчел энергичная стража улья расправляется с неисчислимым количеством незваных гостей. Среди них можно видеть и разнообразных мух, и мушек всех форм и размеров, и тонконогих паучков, и пестрых узкокрылых бабочек, и быстрых муравьев, норовящих незамеченными проскользнуть в леток вместе с пчелиной толпой. То в одном, то в другом месте перед летком вспыхивают молниеносно короткие наземные стычки и воздушные схватки.

Время от времени из летка кубарем выкатываются и сваливаются в траву перед прилетной доской сцепившиеся противники: это уже внутренняя охрана изловила прорвавшегося чужака. Долго еще после этого злое жужжание не умолкает в траве возле улья, где к вечеру накопится не один десяток изувеченных, насмерть изжаленных воров.

А на смену им новые назойливые искатели сладкого продолжают стягиваться к заманчиво пахнущему летку, через который лежит дорога к медовым сокровищам улья.

В пчеловодных книгах и руководствах разделы, посвященные рассказу о врагах пчел, обычно и не упоминают обо всех этих пограничных конфликтах. Говоря о врагах улья, пчеловоды имеют в виду более опасных противников, действующих в гнезде украдкой (микробы, бактерии, мельчайшие клещи), а также специализированных вредителей пчелиного расплода, перги, сотов, таких, как восковая моль, муха-горбунья, пчелиный жук...

Но наряду с ними пчелам и их гнезду досаждают и легионы других врагов. Бесконечно разнообразны пути и средства, которыми совершаются их налеты и набеги на пчелиные обиталища.

Из врагов пчел более других известен (это ясно уже из его видового названия) медведь. Он находит пчелиные гнезда не столько по запаху меда, сколько

по звуку, по жужжанию пчел в дупле. Обходчикам телеграфных линий, проложенных через глухие лесные места, частенько доводится видеть на столбах сети мишку, обманутого гудением проводов.

Но если медведь действительно обнаружил пчелиное дупло, он жадно разгрызает древесину, лапами разворачивает стенки и, несмотря на пчел, осыпавших его со всех сторон, добирается до сотов.

К слову оказать, теперь, когда пчелы, обороняя гнездо от животных и человека, атакуют раньше всего глаза, нос, губы, здесь определенно действует «тактический инстинкт», воспитанный в войне с таким врагом, как медведь, чье тело одето густым мехом.

Но медведь не единственный среди четвероногих любитель меда.

В одном из лесов Вожегодского района Вологодской области охотник пришел зимой по куньему следу к старой осине с дуплом, вход в которое находился внизу, у самого корня. Чтоб выгнать зверька из убежища, охотник стал постукивать по стенкам дерева, и вдруг сверху на него посыпались пчелы, которые, падая на снег, тут же замерзли. Назавтра охотник вернулся к осине за пчелами и за медом. Выбирая гнездо, он обнаружил, что куница давно прогрызла снизу ход к сотам и не раз лакомила здесь сладким.

В склонности к меду уличены также соболи, россомахи.

Скунсы — те охотно поедают и пчел. Нечувствительные к пчелиным ужалениям, они по ночам приходят к ульям и начинают царапать их, а когда пчелы вылетают на шум, бьют их лапами и пожирают.

Совершенно не реагирует на пчелиный яд также и еж. Сыворotka его крови может даже служить лечебным противоядием при ужалениях.

Зимой, когда пчелиная оборона слабеет, совершают набег на пчел и мыши, причем не только на гнезда в лесу, как куница, о которой только что говорилось, но и на ульи культурных пасек. Правда, мышей соблазняет не мед, не углеводы, а белковый корм — перга. Мыши безнаказанно поедают осыпавшихся из

клуба мертвых пчел, а погом, пользуясь тем, что пчелы сгрудились в клуб, от которого им нельзя отрываться под страхом холодной смерти, принимаются за соты с цветочной пылью, которые выгрызают до тех мест, где сидят пчелы.

Иногда мыши поедают и живых пчел из клуба. Пчелиное брюшко при этом остается нетронутым.

Даже летом, когда пчелы бодрствуют, мышья, привлеченная лакомым запахом, (пробует иногда проскользнуть в гнездо. Но едва она проникает в улей, пчелы атакуют ее, вонзая ядовитые жала. Сплошной массой покрывают пчелы уже мертвого врага. Затем труп заливается пчелиным клеем, и на месте недавнего сражения остается комок, по форме лишь отдаленно напоминающий мышья.

Серьезный ущерб наносят пчелам и птицы.

В самых дальних точках обширного пастбища вокруг гнезда пчелы распылены. Но чем ближе к гнезду, тем гуще становится их лет, и на самых близких подступах уже сотни пчел ежеминутно проносятся в воздухе.

Некоторые пернатые хищники охотятся на пчел именно здесь, на летных трассах.

Так поступает, например, темнобурый пчелоед. Он схватывает свою жертву поперек тела, откусывает брюшко с жалом, а остальное проглатывает.

Пчеловоды свидетельствуют: «Попав случайно на воздушную «дорогу» пчел, по которой они летят от гнезда на взлет и обратно, пчелоеды начинают за ними охотиться до тех пор, пока не набьют свои зобы до отказа».

Синица действует подобно скунсу. Правда, летом, когда корма достаточно, она редко обращает внимание на пчел. Зимняя бескормица делает ее менее разборчивой.

Подлетая к улью, синица начинает постукивать клювом о стенку, и дальше разыгрывается замечательная зоологическая пантомима, с действием, построенным на столкновении охотничьего инстинкта синицы и защитного рефлекса пчел. Едва появляется у летка встревоженный шумом сторож, синица сбрасывает его

на снег и через мгновение уносит, чтобы расклевать на ближайшем дереве. Затем она возвращается к улью и возобновляет предательское постукивание клювом о стенку.

Аист охотится иначе. Он редко подходит близко к пасеке, зато на лугах в летные дни буквально без передышки поедает пчел, прилетающих на цветки. В желудках убитых аистов находили сотни пчел, склеванных на травах.

Что касается деревенской ласточки, она не боится орудовать и в районе ульев. Ее поведение основано, очевидно, на большом преимуществе в скорости полета. Стрелой проносится она снизу вверх, схватывая и унося пчел, иногда даже тех, которые сидят перед летком. Но ласточке иной раз приходится круто, так как пчелы, бывает, дружной атакой обращают неприятеля в бегство.

Есть у пчел еще более опасные пернатые враги: из них первым является длинноклювый шур золотистый, который не обращает внимания на пчел, летящих с пасеки за взятком, но не устает нападать на тех, которые возвращаются с грузом обножки (когда на пасеку нападает много шуров, пчелы могут совсем прекратить вылеты из ульев).

Много бед причиняет пчелам и хищный пчелиный палач — сорокопут, который, не ограничиваясь истреблением пчел для непосредственного пропитания, собирает себе кормовые запасы, нанизывая десятки жертв на шипы деревьев, иглы кустарников, на острые ветки и т. д.

Но наибольшее количество врагов пчелы относится к миру насекомых.

Прозванная пчелиным волком желтобрюхая оса — филант, точным ударом жала парализует летных пчел; затем, с большой силой прижимая пчелу к себе, выдавливает из ее зобика на хоботок весь мед, который до последней капли насухо слизывает. Оса уносит тело жертвы в глубокую, чуть не полуметровую нору. Здесь на груди ограбленной пчелы она откладывает яйцо, из которого выйдет личинка филанта, поедающая сухой труп.

Совсем недавно на пасеках южных колхозов обнаружен новый враг пчел. Это муха сенотания, похожая на домашнюю, но серая, с белой полоской на голове и более тонким брюшком, покрытым волосками. В солнечные дни такие мухи собираются на крышках ульев, где они неподвижно сидят, подкарауливая пчел, и затем атакуют их на лету, чтобы отложить в них яйца. В пчеловодных журналах уже описаны воздушные бои, разыгрывающиеся возле ульев между пчелами и значительно быстрее летающими мухами. Пчеловоды ограждают пчел от этих новых воздушных пиратов простым приемом: если пасеку, на которой появились враги, вывезти в открытую степь, в поле, на дуг, мухи исчезнут.

Гораздо труднее избавиться от бескрылой и, кажется, безглазой мухи, которая по внешнему виду весьма походит на вошь. Обычно пчеловоды так ее и называют. Она размножается и живет на пчелах в улье, особенно сильно поражая маток. Пчелиная вошь, в отличие от ее тезки на теплокровных, питается на пчеле не кровью, а медом. Шестиногая вошь-лакомка щечкочет верхнюю губу пчелы до тех пор, пока та не выпустит язычок, с которого паразит быстро слизывает мед.

Пауки — и те покушаются на пчел. Они частенько растягивают на трассах лёта свои паутинные сети, в которых, случается, запутываются и матки.

Надо сказать и о личинке пестрой майки, которая подкарауливает пчелу в венчиках цветков и, впившись в сборщицу, проникает с ней в улей. Стоит напомнить и о тех хищных насекомых, которые поджидают пчел, спрятавшись в листьях.

Нагруженных медом сборщиц на лету перехватывают и уничтожают безобразные ктыри, изящные стрекозы, легкие осы, грузные шершни.

Шершни часто ловят пчел на цветках и здесь же расправляются со своей жертвой, прокусывая зобик и слизывая вытекающий мед. Устраивая свои гнезда поближе к пасекам, шершни иной раз массами нападают на сборщиц. Во время вылета роев эти крупные ярко-желтые насекомые хищно кружат в небе среди пчел

и при каждом заходе без промаха схватывают очередную жертву. Съедает шершень пчелу с совершенно непостижимой быстротой.

Многие виды ос преследуют пчел и в улье; так же действует бабочка «мертвая голова», которая, подражая «голосу» пчелиной матки, открывает себе этим заклинанием дорогу в гнездо. Оцепенение пчел дает ей возможность проникнуть к дальним ячейкам с кормом, где она выпивает из запасов семьи иной раз чуть ли не ложку меда — почти столько же, сколько весит сама!

Интересно, что в годы массового появления «мертвой головы» пчелы начинают изнутри закрывать на ночь летки баррикадами из прополиса и воска.

Такие оборонные действия семьи в целом могут принимать и еще более наглядные формы. В. К. Арсеньев в уже упоминавшемся его дневнике «По Уссурийскому краю» описывает подлинно массовое сражение пчел с врагом:

«Почти весь рой находился снаружи. Вход в улей (леток) был внизу, около корней. С солнечной стороны они переплелись между собой и образовали пологий скат. Около входного отверстия в улей густо столпились пчелы. Как раз против них, тоже густой массой, стояло полчище черных муравьев. Интересно было видеть, как эти два враждебных отряда стояли друг против друга, не решаясь на нападение. Разведчики-муравьи бегали по сторонам. Пчелы нападали на них сверху. Тогда муравьи садились на брюшко и, широко раскрыв челюсти, яростно оборонялись. Иногда муравьи принимали обходное движение и старались напасть на пчел сзади, но воздушные разведчики открывали их, часть пчел перелетала туда и вновь преграждала муравьям дорогу».

На этом можно бы прервать рассказ, но как же не добавить, что В. К. Арсеньев и сопровождавшие его казаки попробовали облить муравьев кипятком, но при этом вспугнули пчел.

«Мигом весь рой поднялся в воздух. Надо было видеть, в какое бегство обратились казаки...» — признается автор дневника.

Итак, семья от налетов «мертвой головы» может защищаться укреплениями из прополиса, а с муравьями вся колония способна вести большое сражение.

Наряду с этим в различных эпизодах наглядно проявляется и «взаимное равнодушие» пчел, как определяли эту черту некоторые старые исследователи.

Описываемую особенность поведения пчел можно наблюдать не только в действиях, связанных с оборонной гнезда.

Тысячи сборщиц могут сновать на воздушной трассе с пасеки в поле, пролетая мимо жалобно жужжащей в паутине пчелы. Ни одна не свернет с дороги, чтобы выручить запутавшуюся.

Сотни пчел могут заправляться из лужицы, в которой рядом с ними барахтается в воде тонущая. Ни одна ей не поможет.

Если, хотя бы перед самым летком, покрыть небольшой участок прилетной доски клеем, в котором безнадежно завязнут какие-нибудь пчелы, они станут изо всех сил выбираться из липкой ловушки, а другие будут стороной обходить опасное место, причем и здесь ни одна не попытается помочь погибающим.

Правда, в схватке с какой-нибудь мухой или осой участвуют обычно одна-две, а с жуком-бронзовкой — и пять-шесть пчел. Но каким бы ожесточенным ни было каждое из этих сражений, для них характерно не только то, что другие пчелы той же семьи обходят место схватки, а еще в большей мере то, что каждая из пчел, атаковавших врага, действует сама за себя, несогласованно, нередко мешая другим: тогда как одна пчела стремится выбросить осу за линию летка, другая, наоборот, тащит ее в глубь гнезда, одна пробует жалить противника, а другая тормозит его так, что удар жалом приходится мимо цели.

Однако, поскольку противник оказывает энергичное сопротивление атаковавшим его пчелам, несогласованность их действий может показаться следствием случайных причин. Вот почему явление, о котором идет

речь, может быть гораздо отчетливее рассмотрено на другом примере.

Если подбросить в пчелиное гнездо малоподвижную личинку или, еще лучше, незрелую -куколку какого-нибудь шмеля, или дикой пчелы, или шершня, можно видеть, с какой неистовой яростью набрасываются обитатели гнезда на подкидышей. Десятки пчел прогрызают мягкую оболочку покровов и высасывают хоботками жидкое содержимое куколки. Буквально через несколько минут от нее остается только пустой мешок, который разные пчелы теребят и тащат в разные стороны: одна — к летку, другая — к задней стенке улья, третья — вверх на соты. А другие пчелы пробегают мимо взад и вперед, ничего не замечая.

Как объяснить эти факты?

Разберем вопрос на примере со сражением у летка.

Вполне естественно, что множество пчел — очевидцев какой-нибудь схватки — не обращает на нее никакого внимания.

Молодые пчелы, выходящие из улья, например, для учебных полетов или для приемки нектара от сборщиц, еще не созрели для сторожевой, охранной службы. А вернувшиеся с грузом летные пчелы инстинктом побуждаются прежде всего освободиться от доставленного домой взятка. Таким образом, из числа пчел, находящихся в зоне летка, только немногие могут принимать участие в обороне гнезда. Остальные в нормальных условиях следуют своим путем, выполняя функции, предписываемые им их физиологическим возрастом.

Что же касается поведения пчел-сторожей и свободных сборщиц, оно может служить неплохим наглядным пособием по вопросу о внутривидовых отношениях в природе.

Мичуринским учением убедительно показано отсутствие в природе борьбы и взаимопомощи индивидуумов внутри вида. Биология пчел на очень своеобразном, но тем более убедительном примере подтверждает точность этого крайне важного для теории и практики вывода мичуринской науки.

Некоторые горе-биологи, признающие внутривидовую конкуренцию основой эволюции, ее главной движущей силой, ее сущностью, всячески старались доказать, что и пчелиная семья создана взаимной борьбой пчел, конкуренцией трутней, безжалостной войной маток. Мы дальше окончательно удостоверимся в том, что эти взгляды абсолютно необоснованны и беспочвенны. Точно так же необоснованны и беспочвенны те учения, которые приписывают всей живой природе, и в частности природе пчел, одну только сплошную гармонию и абсолютное совершенство и которые, исходя из этих благочестивых, но не научных положений, объясняют некоторые явления в жизни пчел следствием присущего организмам растений и животных стремления к взаимопомощи между себе подобными.

Природа опровергает их утверждения.

Если пчела не выпутается из паутины сама, паук задушит ее на виду у пролетающих мимо сборщиц. Если пчела сама не выберется из воды, она утонет на глазах сотен собравшихся на водопой пчел. Если сама пчела не уйдет из клейкой западни, она погибнет здесь, на пороге своего дома.

Пчелиная семья — живая цельность, но она состоит из отдельных индивидуумов. В пчелиной семье каждый отдельный член семьи, являясь зависимой частью целого, продолжает вместе с тем оставаться относительно самостоятельным существом. И в той мере, в какой отдельная пчела может считаться органической частью целого — семьи, равно как и частью общего — вида, взаимоотношения ее с остальными частями целого и общего свободны и от взаимной борьбы и от взаимной помощи.





ВЫХОД РОЯ

Последний вылет матки.—Для чего свиваются роевые клубы. — Опыт крымского лесника. — Рой поселяется в новое гнездо. — Цикл развития пчелиной семьи. — Как происходит формирование роя. — Можно ли отсеять роевых пчел.

День за днем росла пчелиная семья, заполняя соты медом, пергой и детвой. Летные пчелы сновали от улья в поля и обратно, строительницы тянули соты, воспитательницы и кормилицы ежеминутно подливали корм взрослым личинкам. Дозревали за восковыми ширмами куколки, молодые пчелы выходили из ячеек и принимались очищать свои колыбели. Матка, окруженная свитой пчел, неумоимо ходила по сотам, откладывая яйца. Уборщицы чистили соты и дно гнезда. Вентиляторщицы, не двигаясь с места, работали крыльями, дружно выгоняя через леток чрезмерно теплый и влажный воздух. Охрана караулила леток. Толпились у входа разьевшиися трутни...

Трутни... Откуда они здесь? Их не было в улье весной, когда солнце разбудило семью. Это молодые пчелы первых весенних поколений около месяца назад построили трутневые ячейки, которые матка и засеяла.

И вот невиданные здесь еще ни одной из десятков тысяч пчел, за исключением, конечно, старой матки, в этом сплошном женском обществе появились первые

глазастые самцы. Что послужило сигналом к их выращиванию? Первое солнечное тепло? Первый обильный взток?

Вслед за тем на сотах выросли и восковые жолуди маточников, в которых быстро зреют, поспевая к запечатке, щедро выкормленные личинки — 'зародыши' будущих маток.

Лишь немного времени прошло после того, как первый из маточников запечатан, и тревожная лихорадка охватывает мирное' гнездо пчел.

Это происходит обычно в мае или в июне, в ясный и безветренный день, согретый щедрым солнцем.

Приближение критического часа можно заметить уже по прилетной доске, на которой обычно в жаркое и спокойное утро два потока безостановочно спешат один навстречу другому. Однако в этот час, лучше которого для полетов и не придумать, прилетная доска внезапно пустеет, а затем постепенно заполняется беспорядочно и как бы бесцельно ползающими пчелами. С каждой минутой их становится все больше и больше.

Толпами, волнами выплескиваются пчелы из летка, растекаясь по прилетной доске, разбрызгиваясь по стенкам и взлетая.

Все они охвачены стремлением лететь вверх, как если бы в них проснулось погашенное веками воспоминание о брачном полете самок.

Причудливыми зигзагами во всех направлениях носятся они над ульем в неистовой роевой пляске и наполняют воздух гудением, которое вызывает из «разжужженного», как шутил В. В. Маяковский, улья новых и новых пчел. В то же время одни сборщицы, возвращающиеся с обычной ношей нектара и пыльцы, по-прежнему как ни в чем не бывало входят в пустеющий улей, тогда как другие пристают к уходящим, даже не успев сбросить обножки.

Так начинается роение — час, когда семья разделяется надвое.

Вместе с пчелами из летка выходит и старая матка, которую в последние дни пчелы совсем не кормили и которая поэтому заметно потеряла в весе.

Старая матка уходит с роем...

Впрочем, правильно ли говорить, что она уходит? Не рой ли уводит ее из гнезда, не она ли следует за роем? Ведь матка нередко выходит среди пчел, покидающих улей последними.

Если она почему-либо не может присоединиться к рою, пчелы, оставившие гнездо и не дождавшиеся ее вылета, возвращаются, отложив роение. Они упорно повторяют затем попытки уйти, нередко до тех пор, пока не выведется первая из молодых маток, с которой они и осуществляют свой отлет на новоселье.

Вылетая с роем, матка обычно в последний раз выходит из улья. В брачный полет она отправлялась молодой, быстрой, легкой. Теперь ей нелегко нести свое тело, в котором зреют зародыши новых и новых пчел.

Матка добирается до края прилетной доски и взлетает. Проходит несколько считанных минут, и она опускается на ветку соседнего дерева, или на забор, или иногда просто на камень, куда слетаются, свиваясь в рой, все вышедшие из улья пчелы, только что неистовствовавшие в воздухе золотой метелью.

Вместе с тем вышедший с маткой рой, уже как будто начавший даже собираться в клуб, может вдруг, и без каких-либо видимых причин вернуться в только что покинутый улей.

Вернувшись домой, рои через несколько дней обычно снова уходят, и уже по-настоящему. Однако иногда они могут, вернувшись, сразу же уничтожить все заложенные маточники и остаться в гнезде, из которого только что пробовали уйти.

Почему не состоялось роение? Что помешало пчелам переселиться на новое место? Что определило дальнейшее их поведение?

К рою обязательно пристаю и трутни. Что увлекает их с уходящими пчелами? И главное: для чего нужны они новой семье, которая, покидая устроенное гнездо, уходит к месту нового жилья?

Старая матка давно оплодотворена и потому, как принято считать, не нуждается в трутнях. Придя с ро-

ем на новоселье и едва дождавшись постройки первых ячеек, она сразу начинает засеивать их, причем добрый рой на новоселье не строит трутневых ячеек. Отделившаяся колония выводит только рабочих пчел, как если бы трутни не были ей нужны. И все же трутни пристаю к рою.

Или, может быть, семье всегда нужны свои трутни?

Известно, что в условиях спокойного развития пчелиная семья с весны выводит самцов и содержит их в течение всего сезона, как бы впрок, на случай, когда они потребуются. Вполне может случиться, что в данном сезоне они своей семье и не понадобятся, если она не станет роиться и не будет «тихо» сменять старую матку молодой. С первого взгляда эти так часто наблюдаемые случаи дают все основания думать, что пчелиная семья выводит трутней не только для себя, не только для оплодотворения своих молодых маток, но также и для того, чтобы в случае потребности возможным оказалось неродственное, перекрестное оплодотворение, — «чужеопыление», как сказали бы растениеводы.

Имеются, однако, и другие наблюдения, повидимому опровергающие эти выводы. Случается, что пчелиная семья по каким-то причинам вынуждена бывает сменить матку в сверхранний весенний срок, когда никаких трутней в природе еще нет. И вот тут-то наглядно можно увидеть, что, готовясь к смене матки, пчелиная семья начинает с выведения трутней, причем оказывается, что пчелы начинают выводить трутней на столько же раньше, чем маток, на сколько трутни развиваются дольше, чем матка. Даже еще точнее: на столько же раньше, на сколько дольше по сравнению с маткой длится развитие трутня до его полового созревания.

В рассматриваемом случае пчелиная семья похожа на цветки растений-самоопылителей. Здесь «тычинки» — трутни — и «пестик» — матка — созревают одновременно.

Но ведь это определенно говорит о том, что семья может выводить трутней специально для оплодотворения своей матки.

Так или иначе трутни пристаю к рою.

Впрочем, не так уж много трутней улетает на нососелье. Их здесь обычно бывает не больше сотен, тогда как пчел в живой грозди свивающегося роя может быть десять, двадцать, тридцать тысяч и больше.

Роевые пчелы необычно миролюбивы.

Возможно, это объясняется тем, что их зобики переполнены медом, так переполнены, что пчелам физически нелегко привести в движение жало. А может быть, имеет значение и то, что в час роения, уже оторвавшись от старого и еще не имея нового гнезда, пчелы лишились главного стимула, питающего их воинственность.

Свившийся рой может иногда часами оставаться неподвижным. Для человека эта особенность поведения очень ценна: рой как бы ждет пчеловода.

Вот один из признаков, который искусственный отбор автоматически усилил и продолжает развивать в пчелах. Само собой понятно, что рои от семей, которые давали пчел, прививающихся далеко от улья, или садящихся высоко на дереве, или быстро снимающихся с места, как правило, чаще ускользали от пчеловода. Оставлялись же и оставляются (но так же точно будет сказать — оставались и остаются) те рои, которые прививаются недалеко и невысоко и которые не торопятся улетать к новому гнезду.

Таким образом и подбиралась порода.

Для чего свивается отделяющаяся семья в роевой клуб?

Возможно, для того, чтобы вышедшие из улья пчелы не растерялись. Но, очевидно, также и для того, чтобы не тратить зря мед на бесцельные полеты. Еже-суточная потеря в весе пчел в роевом клубе не превышает полутора процентов, тогда как в одиночном состоянии пчела может потерять за сутки и двадцать пять процентов веса. Это значит, что пчелы, свившие-

ся в рой, могут на одном и том же запасе меда прожить в девять-десять раз дольше, чем каждая в одиночку.

Стоит отметить, что свившиеся роевые пчелы, висая гроздью, как бы кормят друг друга, очевидно перераспределяя между собой взятые из дому запасы меда.

Упущенные рои улетают нередко довольно далеко. Некоторые наблюдения позволяют подозревать, что рои, если давать им возможность свободно улетать, стремятся обосноваться по возможности за пределами зоны наиболее интенсивных полетов пчел основной семьи — «старика», то-есть за пределами той зоны, в которой они больше всего летали до ухода с роем.

Как же вольный рой пчел находит себе жилье?

Один из крымских пчеловодов расставил в укромных местах леса несколько десятков старых соломенных ульев. Когда наступила роевая пора, во многих ульях появились пчелы. Сначала их было совсем немного, но с каждым днем становилось все больше.

Это были разведчицы, которые охраняли занятые ими ульи от «квартирьеров» из других готовящихся роиться семей. Разведчицы поддерживали оживленную связь со своими ульями до тех пор, пока рой, наконец, не прилетал и не занимал новое гнездо окончательно. Если рой не являлся, пчелы долго жили в улье, охраняя его и продолжая свои полеты.

Давно высказывавшиеся догадки по поводу того, что разведчицы-квартирьеры, уводя рой на нососелье, танцем оповещают пчел о дальности и направлении полета к облюбованному новому гнезду, теперь проверены в опытах, успешно проведенных на маленьком пустынном острове.

С этого острова, окруженного водой, пчелиным роем некуда было слетать. А на острове были расставлены пустые ульи, у летков которых дежурили наблюдатели с кисточками и красками, отмечавшие на спинке каждой пчелы-разведчицы номер посещенного, ею улья. Другие наблюдатели у стеклянных ульев, где жили готовящиеся к роению семьи, следили за возвращающимися разведчицами, изучали их поведение на сотах. Третья группа наблюдателей следила

за мечеными пчелами в роях, уже покинувших гнездо и свившихся на дереве перед дальнейшим полетом...

Уже к концу первого сезона исследователи выяснили, что пока в рое танцуют разведчицы, меченные разными номерами, то-есть прилетевшие с разных сторон, рой продолжает висеть на месте. И только когда большинство квартирьеров танцует одинаково, из чего явствуется, что они одновременно зовут рой к одному улью, роевые пчелы начинают сниматься с места.

Именно в рое, то-есть в отделившейся пчелиной семье, особенно четко проступает и с внешней стороны органическая целостность семьи. Могущественные силы взаимопритяжения собирают десятки тысяч особей, покинувших старое гнездо, в клуб роя, слитый в густую массу. Даже когда рой, слетая, поднимается в воздух, пчелы летят кучно. Поднимаясь вверх, снижаясь почти до самой земли, живым, то редющим, то сплавивающимся цельным облачком тянется, плывет рой в воздухе, совершая путь к облюбованному месту нового поселения.

Здесь облачко снова, в последний раз, редет, распадается и внезапно исчезает, пролившись живым дождем пчел. Последние еще кружат вокруг, а сплошной поток роевых новоселов уже вливается в еле заметное иной раз отверстие летка.

Само собой разумеется, что хороший пасечник не дает слетать пчелам. Потеря роя считается непростительным ротозейством.

Пчеловод снимает рой загодя.

Если пчелы привились не слишком высоко, он без особого труда отряхивает всех в сетку или плетенку — роевню — и затем уносит в подвал, чтоб через некоторое время, обычно к вечеру, сыпать их в подготовленный и ожидающий новоселов улей. Здесь запас меда, взятый пчелами из старого гнезда, будет использован роем для первого прокорма и строительства первых сотов.

Не раз замечали, что после того, как рой унесен пасечником, отдельные пчелы долго продолжают

летать и ползать на месте, где висел клуб. Возможно, это и есть те разведчицы-квартирьеры, о которых рассказано.

Но если рой унесен, квартирьеры уже запоздали. Их семья будет поселена пчеловодом в новое гнездо.

Рой можно засыпать в улей сверху, а можно и вытрясти перед ульем. И в этом случае рой входит в новое жилище тоже не дольше нескольких минут.

Матка, окруженная пчелами, уже прошествовала по прилетной доске и скрылась в узкой щели летка. За ней следует новый поток пчел, вливающийся в улей.

Пчелы идут не очень быстро, необычно выпрямив тельце и трепеща крыльями. Их ровное гудение звучит призывом для тех, кто движется следом.

Не пройдет и получаса, как новый улей уже заселен.

Сразу начинается стройка сотов, сотни пчел выйдут на проигру, готовясь к полетам, и стража занимает свои позиции.

Вскоре матка приступает к откладке яиц в только что отстроенные ячейки, другие ячейки пчелы заполняют свежим нектаром.

Теперь уже ни одна пчела не вернется на старое место: домом для всех стало новое жилье.

Старое гнездо, гнездо, за которое каждая пчела всегда готова отдать жизнь, сразу потеряло свою притягательную силу.

Пчелы роя — не одна какая-нибудь, а сразу десятки тысяч — отрешились от выстроенных ими сотов, от выкормленных ими личинок и куколок, от накопленных ими медовых запасов. Еще вчера они так прочно помнили местоположение своего улья, что его нельзя было и на метр подвинуть в сторону, или повернуть вокруг оси, или поднять над землей, не вызвав этим замешательства сборщиц. Все, возвращаясь из полета, уверенно продолжали опускаться как раз там, где стоял улей раньше, и именно так, как если бы он стоял по-старому. И вдруг десятки тысяч пчел, половина семьи, забыв дорогу в старый дом, начинают обживать новое жилье.

Рой стал семьей, которая сызнова начинает цикл развития.

А в старом гнезде тем временем тоже восстанавливается обычная жизнь. Здесь продолжает расти вдвое уменьшившаяся семья. В ней нет еще матки. Здесь, в восковых желудях запечатанных маточников, проводят последние часы молодые матки, старшая из которых не сегодня-завтра выйдет на свет.

Предельно наглядно непрерывное движение и обновление в пчелиной семье, где всегда молодое зреет и нарождается, а старое изнашивается и отмирает. Семья как целое растет и развивается, постоянно перестраиваясь условиями и неизменно представляя перед наблюдателем как гибкое живое единство с условиями жизни.

Уже с января — февраля, по мере того как солнце начинает подниматься выше, матка возобновляет кладку яиц, засевая первые медовые ячейки, опустевшие за зиму.

Семья просыпается.

К началу весны, когда на голых ветвях ивы распушатся первые сережки — цветка самого раннего медоноса, в гнезде еще совсем немного молодых пчел.

Но проходит неделя-другая, число их быстро возрастает, старые пчелы, больше других износившиеся с осени и в течение зимы, постепенно отмирают, и семья, как бы пройдя линьку, полностью омолаживается, а матка во всю силу червит, засевая опустевшие к весне соты.

Благодаря этому теперь все больше и больше молодых пчел выходит из ячеек, быстро увеличивая численность семьи, которая вызревает, готовясь отпочковать рой.

Во время цветения богатых медоносов все летные пчелы заняты заготовкой кормовых запасов, которыми заливаются соты, пустеющие по мере выхода расплода. Стесненная, в заполненном нектаром гнезде, матка сокращает червление, и семья временно уменьшается в численности.

Пройдет пора богатых взятков, освободятся из-под нектара ячейки, и матка еще раз засеет их.

Однако едва приближающийся конец лета сократит выделение нектара в цветках, пчелы станут реже кормить матку, сдерживая ее пыл. Потом взятки оборвутся совсем, и пчелы, готовясь к зиме, начнут изгонять трутней.

И вот уже наступают холода, которые сплывают уменьшившуюся семью в осенний, а затем и зимний клуб.

Так выглядит годовая кривая развития семьи.

Самым коротким и наиболее бурным этапом является здесь роение, когда созревшая для размножения семья делится на две семьи.

У разных видов пчелиных новые семьи рождаются, отгаиваются по-разному.

Индийские пчелы, например, начинают подготовку к роению, как и наши, с вывода маток и трутней. Но одновременно не вдалеке, часто рядом со своим гнездом, они принимаются сооружать новые соты, на которые впоследствии откочевывает часть семьи. И так как индийские пчелы селятся под открытым небом, то кроны великанов-деревьев, на которых они обитают, с течением времени покрываются множеством разбросанных по ветвям гнезд разного возраста и размера.

Американские мелипоны не готовят себе заранее нового гнезда и, как и наши пчелы, начинают строить его, лишь привившись на новом месте. При роении у мелипон, в отличие от того, как это происходит у медоносных пчел, к месту нового поселения уходит рой, который будет жить с молодой маткой, а старая матка с частью семьи, остается в обжитом гнезде.

У капских — африканских — пчел рой состоит из одних только рабочих особей: матка воспитывается ими из неоплодотворенных яиц, откладываемых на новоселье пчелами-«трутовками», и живет эта матка весьма недолго, так как вскорости после

289

19 Пчелы

облета она сменяется второй, «коренной», которую семья выводит из оплодотворенного яйца, отложенного первой, «временной» маткой.

Выше, в связи с рассказом об опытах М. З. Краснопеева, отмечалось, что одинаковое количество корма, доставленное личинке разным количеством кормилиц, качественно неравноценно. Там же говорилось, что в биологии роев пчел можно видеть убедительное и важное подтверждение правильности этого вывода.

В самом деле, можно ли считать случайностью, что и у наших медоносных пчел, и у пчел индийских, и у американских мелипон при всех различиях деталей процесса роев новых маток в нормальных условиях воспитывает не отделяющаяся роевая часть и не часть, остающаяся в старом гнезде, а обязательно семья, целостная семья.

На первый взгляд может показаться, что африканские пчелы составляют в этом смысле исключение: у них ведь новую матку выводит себе отделившийся рой после того, как он привился на новом месте.

Правильно! Но как раз на примере тех же африканских пчел можно видеть, что матки, выкормленные роем, оказываются временными и что после того, как рой разрастется, он превращается в нормальную семью, которая с необходимостью сменяет временную матку, выводя себе новую, постоянную.

Значит, и здесь настоящие матки воспитываются обязательно целой семьей!

Но, может быть, подобно маткам, и трутни лишь тогда вполне полноценны в племенном отношении, когда они выведены достаточно сильной, достаточно многомушной семьей? В таком случае не оставалось бы ничего загадочного в том, что трутни пристаю к отлетающему рою. Ведь рой на первых порах это при всех условиях только половина семьи..

Сотни, а в отдельные периоды и тысячи новых обитательниц улья выходят ежедневно из ячеек, включаясь в заведенный ход жизни и находя в нем

свое место. Семья продолжает при этом оставаться одной семьей.

Но вот в числе этих сотен или тысяч пчел появляется, или даже только должна появиться одна-единственная, несколько большая по размеру, с удлинненным брюшком и более короткими крыльями, без восковых желез и с кривым четырехзубчатым жалом. Много ли весит она в массе своих сверстниц?

И, однакоже, предстоящее ее появление связано с перерывом постепенности процессов роста. Оно вносит в жизнь колонии глубокие качественные изменения, необратимо побуждающие ее разделиться, превратившись в две семьи.

При этом у медоносных пчел из двух семей, сформировавшихся в недрах старой и созревших в ней, одна — и именно со старой маткой — уходит, чтобы обосноваться на новом месте.

Пчеловоды в массе не хотят мириться с этим, и не только потому, что выходящий из улья рой можно иной раз упустить и потерять.

Пчеловодов не устраивает прежде всего стихийный характер естественного роев. Оно бывает в одни годы слишком сильным, в другие годы, наоборот, совсем отсутствует. Оно нередко имеет место в захудалых семьях, размножение которых не представляет для пчеловода никакого интереса. Наконец, оно почти всегда грозит тем, что с уходящим роем пчеловод упустит также и мед.

Уже в дни подготовки к роению пчелы собирают меда раза в два меньше, чем в нероящейся семье. Затем обе семьи — и старая и новая — в течение нескольких дней заняты налаживанием нормального хода жизни. Так как никогда нет гарантии, что роение не произойдет во время богатого взятка, то особенно в тех случаях, когда период взятка бывает коротким, роение может грозить тем, что пчелы потеряют иногда единственную для них возможность собрать мед.

Вот почему большинство пчеловодов относится к естественному роению как к бедствию. Они всячески

Стараются освободиться из-под власти этой стихии. Для этого надо, однако, правильно понять: что все-таки происходит в роящейся семье, что подготавливает и вызывает ее деление?

История поисков ответа на этот вопрос могла бы заполнить целые томы.

...Пчелы роятся потому, что их слишком много в непомерно разросшейся семье... Все дело в тесноте улья...

...Соты переполнены медом, который некуда складывать, и пчелы вынуждены уходить на поиски нового гнезда...

...Ройливость пчел воспитана в дупле; культурное содержание ослабило ройливость, но не смогло еще совсем потушить ее...

...Возраст матки — вот причина роения...

...Температура в улье — вот от чего зависит роение...

...Роение вызывают слишком теплые ночи...

...Чрезмерное количество расплода в гнезде — главный повод к роению...

...Старые соты с ячейками, которые стали слишком тесны, дают мелких, более ройливых пчел. Если сменять соты ежегодно, пчелы перестанут роиться...

Одна за другой строились догадки и одна за другой рушились, не выдерживая проверки наблюдениями и опытом, в которых, однако, постепенно накапливались факты, проливающие первые проблески света на самую темную страницу естественной истории пчел.

Инкубация молодой пчелы в сотах требует, как уже говорилось, определенной температуры. Чтобы создать ее, молодые пчелы собираются на расплоде, обогревая детву. Но наступают теплые дни, и чтоб не перегреть расплод, пчелам-наседкам приходится распознаться по сотам, уходить на крайние рамки, не имеющие расплода. Между тем из ячеек выходят новые и новые пчелы. Постепенно в семье накапливает-

ся избыток молодых пчел, для которых нехватает работы. При богатом взятке они еще могут быть загружены приемкой и обработкой нектара, но если взятка невелик и кормилиц в семье собралось больше, чем требуется, пчелы начинают строить роевые мисочки — основание и начало желудеобразных ячеек, в которых выводятся матки.

Дальнейшие события, наблюдаемые при формировании роя в недрах пчелиной семьи, свел в новую систему советский исследователь Г. Ф. Таранов.

В исправной семье матка везде находит пчел-кормилиц, готовых дать ей корм, и червит в полную силу. Но в таком случае кормилиц становится в конце концов слишком много. Это приводит к совершенно неожиданным результатам. Потерявшие возможность кормить матку, оттесненные от выполнения нормальной функции, пчелы-кормилицы становятся очень беспокойными.

Окруженная возбужденными пчелами-кормилицами, матка не может нормально откладывать яйца. Пчелы беспрерывно «подгоняют» ее к уже отстроенным роевым мисочкам, в которые она откладывает яйца.

Дальше, как только в маточниках появляются личинки, пчелы перестают кормить матку, и ей не остается ничего другого, как самой брать мед из ячеек.

Это приводит к тому, что она перестает червить, теряет в весе и вновь обретает способность летать.

Одновременно в семье становится все больше и больше молодых пчел, которым некому скармливать вырабатываемое ими молочко. Такие еще не созревшие для полетов и потому обреченные на безделье пчелы начинают группами собираться по углам, на стенках, на пустых и недостроенных сотах, заполняя в улье все свободные места.

Будущий рой начинает формироваться.

Не нашедшие применения своим способностям кормилицы продолжают без дела висеть по углам даже тогда, когда им по возрасту полагалось бы уже приступить к приемке нектара.

Летный состав перестает поэтому получать необходимое пополнение, а резерв пчел, которые уйдут с роем, быстро растет.

Нормальный порядок смены обязанностей прерывается.

Готовящиеся к роению инертные, вялые пчелы висят в гнезде бездеятельными гроздьями, накапливая силы к бурному вылету.

Так описан весь процесс подготовки роения Г. Ф. Тарановым, который предложил использовать вялость пчел, готовящихся уйти с роем, для их искусственного отсева из семьи.

Г. Ф. Таранов советует всех пчел до последней высыпать накануне выхода роя перед ульем на холстинку вокруг прилетной доски, а прилетную доску несколько отодвинуть от ульевого летка, оставив между ними небольшое, сантиметров в десять, пространство.

Деятельные пчелы немедленно слетают с трамплина и возвращаются в улей. Для бездеятельных же пчел из роевого резерва узкое пространство между трамплином и летком оказывается непреодолимым препятствием.

Эти десять сантиметров становятся чем-то вроде сита, которое отделяет из семьи всех пчел, готовящихся уйти с роем.

Медленно стягиваются эти пчелы, сползая с холста, на который их высыпал пчеловод. В улье они были разбросаны, висели мелкими гроздьями. Здесь, на отставленной от улья прилетной доске, они сливаются и свиваются в конце концов в один клуб. Старая матка остается с этими пчелами, которых теперь как новую семью можно спокойно переносить к месту поселения.

Пчелы послушно войдут в новый улей и немедленно примутся за работу, если найдут здесь поставленные для обзаведения соты с медом.

На этот раз мед обязательно должен быть приготовлен на новоселье. Пчелы ведь не успели заправиться кормом, как они это делают, уходя из улья при естественном роении.

Установлено, что состав пчелиного роя не случаен.

Несколько сот пчел из одного вышедшего роя были помечены, и затем весь рой вместе с маткой был возвращен в старый улей. В таких случаях рои через несколько дней вылетают вторично.

Действительно, прошло два дня, и рой вышел снова, причем девяносто процентов помеченных при первом вылете пчел были обнаружены и в повторно вышедшем рое. Этот опыт проводили несколько раз, и он давал примерно одинаковые результаты: состав пчел, уходящих с роем, в общем устойчив.

Другие опыты с пчелами, мечеными по возрастам, помогли убедиться в том, что в отделяющуюся семью входят пчелы разных возрастов.

Однако как ни содержательны, как ни важны все эти данные, они не отвечают еще на вопрос, который больше всего занимает исследователей пчелы и ее нравов.

— Хорошо, — говорят биологи. — Нам уже известно, как разгорается роевой пожар в семье. Но мы не видим, что заронило первую искру этого пожара. Мы знаем, как формируется рой. Цепь событий, развертывающихся в роящейся семье, внимательно прослежена. Что же приводит в движение всю эту цепь? Инстинкт продолжения рода? Бесспорно! Но почему в одних и тех же условиях из двух, казалось, совсем одинаковых семей одна отпускает рой, тогда как другая «тихо» сменяет свою постаревшую матку новой и продолжает с ней спокойно и уравновешенно расти и бесперебойно собирать мед? Почему в одних и тех же условиях из двух, казалось, совсем одинаковых семей одна, отпустив рой, тотчас же успокаивается и принимается налаживать порядок, тогда как другую — рядом — продолжает раздирать смута роевой горячки?

Попробуем в следующей главе рассмотреть основные из этих вопросов, очень важных для понимания биологии пчел.

ПЕНИЕ МАТОК

Мисочки засеваются с интервалами. — Как выглядит в натуре «война маток». — Матки — пленницы пчел. — Против течения. — Человек не может ждать милостей от природы. — Почему с роем уходит старая матка.

Едва матка засеяла мисочку, пчелы отстраивают ее, превращая в маточник, вокруг которого, как только в нем вылупится личинка, собираются группы беспрерывно сменяющихся, всегда многочисленных кормилиц.

Сколько бы мисочек ни было заложено в семье, матка обычно не засеивает их сразу одну за другой: у темных пчел средней полосы СССР мисочки засеиваются, как правило, через день, через два, через три. Благодаря этому матки выходят из маточников не все одновременно, а с перерывами.

Для того чтоб убедиться в целесообразности этого приспособления, следует внимательнее присмотреться к тому, что происходит в семье, из которой ушел рой.

В улье сразу стало заметно просторнее. До того как из маточника, запечатанного первым, выйдет новая матка, осталось еще несколько дней, и похоже, что в поредевшей семье все ожидает этого важного часа.

На восьмой день после запечатания первого роевого маточника рождается молодая матка. Она прогрызает остатки кокона под крышкой своего воскового дома и, отбросив круглую крышечку, выходит.

После ее появления дальнейшая судьба семьи становится ясной.

Молодая матка, обегая соты, начинает «тюкать», как бы оповещая семью о своем рождении (это и есть тот голос, которому подражает ночная бабочка «мертвая голова» и от звука которого, как замороженные, замирают пчелы).

Еще не вышедшие из других маточников, матки приглушенным «кваканием» отвечают на звонкое пение своей старшей сестры.

Если роевое настроение семьи исчерпано с уходом первого роя («первака»), пчелы при участии молодой

матки уничтожают все остальные «запасные» маточники.

Уже говорилось, что личинка матки не полностью одевается в кокон, оставляя открытыми последние кольца тела. Сейчас время сказать о том, к чему это приводит.

Пчелиное жало не может проколоть прочную рубашку кокона, и оставленные незащищенными кольца как раз и представляют «ахиллесову пяту» зреющей матки, ее уязвимое место. Именно сюда и вонзаются жала, когда семья ликвидирует лишние маточники, прогрызая их сбоку.

Описанная особенность маточного кокона представляет пример тонкого биологического приспособления, явно направленного на благо только семьи и вида в целом.

Те из биологов, которые наблюдали природу сквозь кривые очки своих ошибочных теорий, увидели в уничтожении лишних маток внутривидовую борьбу. С тем же основанием можно, конечно, и в опавших с дерева цветках или заложённых растением и впоследствии уснувших и сброшенных почках обнаружить не свидетельство относительной целесообразности или гибкой приспособленности к условиям, не свидетельства подвижной слаженности процессов жизни, а «борьбу» между органами одного организма.

Герой чеховского рассказа «В усадьбе» Павел Ильич Рашевич сам себя называл, как известно, «неисправимым дарвинистом» на том лишь основании, что для него «такие слова, как порода, аристократизм, благородная кровь, не пустые звуки». С таким же правом могут называть себя дарвинистами те биологи, которые в ликвидации лишних маток видят «войну маток», представляющую, по их мнению, «отбор наиболее сильных и злых» и т. п.

Совершенно ясно, что если бы в природе мог сложиться такой путь отбора маток, наиболее достойных для продолжения рода, то маточники должны бы засеиваться все одновременно и матки должны бы выхо-

дить все сразу или, по крайней мере, группами, с тем чтобы в сражении слабейшим погибнуть, а наиболее достойной сохраниться во славу внутривидовой борьбы и конкуренции как «основы совершенствования видов».

«Война маток» — это вообще домысел.

Никакого сражения, никакого состязания в силе здесь нет и в помине.

Натуралист, который, кстати сказать, сам был искренне убежден, что две встретившиеся в улье матки с р а ж а ю т с я насмерть, так описывал это явление: матки «становятся в такую позицию, что выпустили жало, и каждая из них получит одновременно смертельный удар... Но через секунду, охваченные не покидающим их страхом, воины-женщины разбегаются вне себя в разные стороны. Встретившись вскоре после того, они снова разбегаются, если смерть их обеих грозит будущности их народа».

Приведенное описание сделано действительно с материнской точностью. Но о чем оно говорит?

Одна матка в конце концов зажаливает другую насмерть. Это верно. Но можно ли называть войной, можно ли воспринимать как сражение схватку, в которой обе стороны ведут себя так, как если бы они избегали гибели противника. Что здесь похожего на сражение, на войну?

Когда вместе посажены полная сил молодая и изношенная старая матка, гибнет обычно старая. В этом можно видеть определенный биологический смысл.

Дальнейшие исследования бесспорно покажут, что и в том, почему одну молодую неплодную матку зажаливает другая такая же, действует в какой-то форме закон биологической избирательности.

В тех случаях, когда с уходом «первака» роевое настроение не развеялось и семье предстоит повторное роение, запечатанные маточники остаются невредимыми и нетронутыми, и матки поспевают в них в положенный срок. А так как старая матка откладывала

яйца в мисочки одновременно, соответствующие интервалы в сроках созревания новых маток дают повторным роям время уйти.

Если погода или другие обстоятельства мешают выходу второго роя («вторака») во главе с новой маткой и вторая, а затем и третья и последующие ее молодые сестры созревают и делают попытки выйти из своих маточников, пчелы принимают меры, чтобы отсрочить их появление.

Ожидающая ухода «вторака» молодая матка продолжает бегать по сотам, звонко «тюкая» и как бы предупреждая глухо «квакающих» ей в ответ из запечатанных маточников сестер, что она еще здесь, что рой еще не ушел. А когда созревшие матки пробуют все же вскрывать изнутри свои маточники, рабочие пчелы препятствуют их выходу.

Этих маток, перезревающих в своих маточниках, пчелы не только оберегают, но могут и подкармливать, для чего достаточно ввести хоботок в отверстие, проделанное в крышке.

Все это продолжается до тех пор, пока второй рой не оставит улья, открыв новой матке возможность мирно выйти на свет.

Хотя часто с роем уходит и несколько маток сразу, описанные детали нормально протекающего процесса роения явно выглядят так, как если бы все было построено для того, чтобы предупредить встречу молодых маток, у которых так развит инстинкт взаимной нетерпимости.

С первым роем уходит старая, плодная матка.

Уходящие с последующим роем неплодные матки легче на подъем, так как их не обременяет еще груз яиц. Поэтому и рои «вторак» и «третьяки» собираются дальше от улья, выше на деревьях, очень недолго остаются свившимися, быстро слетают с места. Все повторные рои значительно меньше «первака» и несравненно подвижнее его. Они и улетают, как замечено, значительно дальше.

Каждый рой уводит из улья примерно половину пчел, и если роение продолжается после ухода «вторака», семья может совсем изроиться.

Совершенно очевидно, что в роении пчел проявляется инстинкт продолжения вида. Если бы пчелиные семьи не роились, их вид угас бы и исчез с лица земли.

Но в таком случае не безнадежна ли борьба пчеловодов с роением? Не является ли она близоруким покушением на основные законы жизни живого? Не получится ли, что победа над роением, если б она оказалась возможной, приведет к полной гибели пчел как вида, к их быстрому вымиранию.

Нет! Все эти опасения безосновательны и напрасны.

Способы искусственного роения давно известны пчеловодам, которые простым делением гнезд и рассортировкой летных пчел успешно получают из одной семьи две, три, а если надо, и больше. После этого каждая часть снова может определенное время спокойно расти и развиваться.

В этом смысле опытные пчеловоды научились неплохо подражать природе.

Но одно подражание природе еще не есть управление ею.

Уже давно наблюдатели пчел заметили, что многие семьи и их потомство более склонны роиться, а другие богаче медом, так что даже можно различать роющихся и медистых пчел.

К этому старому наблюдению теперь добавлено немало новых.

Так, практики давно утверждают, что семьи с матками из свищевых, то-есть не роевых, маточников или с матками позднего осеннего вывода при прочих равных условиях менее ройливы. Практики утверждают также, что из засева более старых маток выводятся матки, образующие при прочих равных условиях более ройливые семьи. Опираясь на эти наблюдения, наши лучшие мастера пчеловодства давно научились жестким отбором и направляемым развитием ослаблять естественную склонность пчел к роению.

«Пчеловод не может брать на племя то, что ему дает слепая природа. Он обязан создавать то, что отвечает его хозяйственным нуждам!» — говорил талантливый орловский пасечник П. Л. Снежневский, переводя на язык пчеловодов знаменитый мичурин-

ский лозунг: «Мы не можем ждать милостей от природы; взять их у нее — наша задача».

П. Л. Снежневский не только правильно понимал и формулировал задачи, но умел и решать их. Направленный отбор помог ему сформировать большую пасеку из нероящихся семей, которые он в течение многих лет делил только сам, только так и тогда, когда это ему требовалось.

Русские пчеловоды-селекционеры вписали замечательные страницы в историю управления природой пчел.

Однако только новое понимание происхождения ройливости, подсказываемое мичуринской теорией, открывает пути к сознательному научному решению задачи, к окончательному обузданию роевой стихии на пасеках.

В бесконечном числе фактов, которые характеризуют ройливость, единичное и особенное скрывает и маскирует проявляющееся здесь действие всеобщих законов природы живого.

Следует поэтому с особым вниманием рассмотреть разные стороны роения как особой формы, в которой у пчел осуществляется размножение семей.

В природе размножение обычно связано со скрещиванием.

Размножение пчел тоже подчиняется закону о необходимом времени от времени скрещивании между отдельными особями, которое является широко распространенным законом живой природы.

При половом процессе, при процессе оплодотворения «различающиеся половые клетки или их ядра, объединяющиеся в одной клетке, в одном ядре, создают биологическую противоречивость единого живого тела. Этим путем, — пишет Т. Д. Лысенко, — создается источник жизнестойкости оплодотворенной яйцеклетки, ее превращения в зародыш, в организм».

Половую форму воспроизведения мы видим и в пчелиной семье, матка которой спаривается с трут-

нем. Этот момент и является залогом жизни — роста и развития в рамках пчелиной семьи. Размножение же пчелиных семей осуществляется только бесполым путем. Пчелиная семья как биологическая цельность способна только делиться, то-есть способна только к вегетативному размножению «почкованием», точнее — «саморассеивающимися отводками».

Но длительное вегетативное, бесполое, размножение, как известно из биологии, раньше или позже с необходимостью приводит к угасанию жизненности.

Каким же образом предотвращается оно в пчелиной семье?

По этому вопросу мичуринская теория дает такое указание: усиление жизненности, ее обновление может идти и не половым, а вегетативным путем. Усвоенные живым телом новые, необычные для него условия внешней среды несут с собой это усиление жизненности.

Растениеводы давно знают о том, какое благотворное влияние на некоторые породы оказывает посев их семян в другой местности, с несколько отличными от старой условиями.

Установлено, в частности, что ячмень или картофель, если их в течение ряда лет возделывать на одном месте, первый — посевом своими семенами, второй — посадкой своих клубней, начинают в конце концов плохо родить. Те же семена, те же клубни на другом поле, иногда даже по соседству, могут принести неплохой урожай, но на старом они уже не годны, на старом требуются уже новые семена.

Биологические преимущества легкой перемены условий жизни растительных и животных организмов с давних пор известны ученым и практикам. Но они оставались необъясненными. Только мичуринское учение открыло в этих фактах проявление общего закона о биологической противоречивости живого тела как источнике его жизненности.

При анализе вопросов узкородственного размножения было обнаружено, что чем с большей необходимостью живое тело уподобляет себе — ассимилирует — отобранные из внешней среды условия своего суще-

ствования, тем более интенсивно протекает в нем жизненный процесс, тем более жизненно это тело.

Исходя из этого указания, нетрудно понять, что чрезмерно длительное в поколениях или чрезмерно интенсивное усвоение условий внешней среды в конце концов может привести к тому, что организм слишком сживется с ними. Внешняя среда перестает в должной мере питать организм теми условиями жизни, которые могут создавать биологическую противоречивость живого тела, являющуюся источником его силы, его, как говорят философы, самодвижения.

В этом законе и можно видеть объяснение одной из важных причин ройливости.

Роевание пчел, если рассматривать его в общем плане, есть, между прочим, иначе говоря, «скрещивание с несколько разнящимися условиями», которое, в конечном счете, повышает жизненность семьи в целом.

В зависимости от многих влияющих на него факторов оно имеет место то реже, то чаще, причем в числе условий, определяющих его регулярность и частоту, одним из важнейших является, видимо, состояние матки.

Нельзя забывать, что вес яиц, которые матка откладывает летом за месяц, иногда в тридцать, сорок и больше раз превышает ее собственный вес. Если бы сложить в один ряд полуторамиллиметровые яички, отложенные маткой за летние сутки, получилась бы сплошная нить в два-три метра длиной. В разгар яйцекладки яйцо в течение многих суток подряд непрерывно «каплет» из матки. При малейшем заторе она начинает ронять яйца. Это нередко можно наблюдать, в частности, в однорамочном стеклянном улье, где матке не хватает места для червления.

Если сопоставить вес яиц, откладываемых маткой за день, с количеством полученного ею корма, можно прийти к выводу, что яйца производятся в прямом смысле слова за счет корма, получаемого от пчел.

Нужно ли говорить о том, что такая чудовищная плодовитость возможна только при исключительно интенсивном обмене веществ.

Но чем интенсивнее вступает живое тело в единство с условиями жизни, чем с большей интенсивностью оно уподобляет себе необходимые условия внешней среды, тем быстрее сглаживается, стирается его биологическая противоречивость.

Если к тому же верно, что матка спаривается, как правило, только однажды, оплодотворяясь при этом навсегда, то степень противоречивости, степень жизненности оплодотворенных яйцеклеток, в данном случае яиц, откладываемых маткой, чем дальше, тем быстрее угасает и сокращается.

Что из этого может следовать?

Живое тело продолжает оставаться жизненным до тех пор, пока существует его противоречивость. По мере того как она изживается, сглаживается, по мере того как угасает процесс ассимиляции — диссимиляции, жизненность тела иссякает, живое тело стареет.

Эти общие теоретические положения определенно помогают разобраться и в вопросе о жизненности пчелиной семьи.

Возможные последствия угасания жизненности пчелиной семьи отводятся, предупреждаются переходом в другую местность, легкой переменной условий, «скрещиванием с несколько отличными условиями».

Надо иметь в виду, что переход в другую местность всегда является раньше всего «сменой пастбища».

В одной небольшой семье были помечены индивидуальными номерами сорок летних пчел. Ботанический анализ пыльцы снимавшихся с них обножек позволил установить видовой состав растений, с которых сборщицы брали корм. Но вот эту семью увезли за восемь километров и попробовали на новом месте проверить обножки тех же меченых сборщиц. Оказалось, что из них только восемь летали здесь на те же растения, что и на старом месте. Остальные изменили своим цветкам и переключились на другие виды. Одна пчела, посещавшая прежде шиповник, стала собирать взятки с боярышника, другая с боярышника перешла на ястребинку, третья с ястребинки перелетала на одуванчик, четвертая — с одуванчика

на ежевику... Нет нужды говорить о том, что и растения в новой местности были несколько иными.

Смена места гнездования оказывается, таким образом, сменой пастбища, заменой уподобленных себе условий внешней среды новыми.

Можно, таким образом, думать, что не случайно хорошие пчеловоды держат маток не больше двух лет: от старых, жизненно изношенных маток выводились бы матки, образующие более ройливые семьи. И понятно почему: таким семьям особенно требовалось бы обновляющее влияние сменяемых при перемене места условий. Не случайно же семьи с молодыми матками первого года жизни меньше роятся: импульс жизненности в них еще силен. Не случайно и рой «вторак» легче, подвижнее, дальше улетает; семья, отпускающая второй рой, очевидно, и острее нуждается в смене условий и, видимо, нуждается в смене условий более резкой. Не случайно в то же время чужие, залетные рои иногда по несколько лет живут на пасеках без роения. Не случайно на пасеках, завезенных в новый район, в новые условия, где жизнедеятельность пчел повышается, они дают в первые годы на новоселье медосборы в массе более высокие, чем средние сборы местных пчел.

А разве не о том же говорит тот факт, что роящаяся семья оставляет в старом гнезде молодую, только что родившуюся матку (хотя это, может быть, целесообразно и в других отношениях)?

И разве не подкрепляется все сказанное тем обстоятельством, что с роем уходит именно старая матка, уже второй, а то и третий год живущая в улье, где она успела отложить тысяч сто-двести яиц и больше?

На практике каждый случай роения бесспорно связан с косвенными воздействиями всевозможных внешних условий, в первую очередь, очевидно, погодных, кормовых и т. д. Это обстоятельство всегда скрадывало значение до сих пор остававшегося, по существу, неизвестным и потому не учитывавшегося условия — степени жизненности. Обратив внимание биологов на эту сторону природы живого, академик Т. Д. Лысенко

дал возможность открыть новую страницу и в истории изучения природы ройливости пчел, указав, в чем можно видеть искру, зажигающую роевой пожар, указав, где следует искать начало всей цепи событий, развертывающихся в роящейся семье.

Но если закономерность явления установлена правильно, путь управления им можно считать найденным.

Не исключено, что даже просто подстановка в гнездо уже запечатанного чужого трутневого расплода окажется достаточной, чтоб, 'подготавливая таким образом неродственное оплодотворение молодых пчелиных маток, сохранять на высоком уровне жизнеспособность, а значит и снижать ройливость семьи.

Когда же в дополнение к этому будет достаточно освоена техника проведения надежно контролируемых и просто осуществляемых спариваний маток и трутней (уже говорилось, что в этом и заключается одна из главных причин отсутствия культурных пород пчелы), пасечники забудут о том, что такое стихийное роение. И тогда пчелиные семьи перестанут вопреки воле человека отделять рои, уносящиеся с пасек, как зонтики семян с созревших головок одуванчика.

ЗАРОЖДЕНИЕ СЕМЬИ

Вопрос, объявленный Дарвином «роковым». — Самовоспроизведение вида как процесс порождения себе подобного. — Новое в науке о биологическом виде. — Чем же воспитываются первые общественные инстинкты насекомых? — Снова о питании и воспитании.

Выше мы уже имели случай напомнить о том, как, исследуя загадку происхождения пчелиной семьи, Дарвин признавался, что пример полиморфных видов общественных насекомых — пчел, а также муравьев и термитов, является одним из самых серьезных затруднений для его теории естественного отбора. Не без основания писал он, что этот пример может оказаться для всего учения «роковым».

В самом деле: общественные формы пчел возникли,

разумеется, из форм одиночных. По этому вопросу не может быть двух мнений.

Но что подготавливает у пчел-одиночек переход к семейному образу жизни? Как строится это новое свойство, принципиально изменяющее все существование вида? Вследствие чего происходит превращение одиночных особей в семью?

Учение Дарвина о естественном отборе не отвечает на все эти вопросы.

Еще Энгельс в «Анти-Дюринге» отметил, что «когда Дарвин говорит об естественном отборе, то он отвлекается от тех причин, которые вызвали изменения в отдельных особях, и трактует прежде всего о том, каким образом подобные индивидуальные отклонения мало-помалу становятся признаками известной расы, разновидности или вида. Для Дарвина дело идет прежде всего не столько о том, чтобы найти эти причины..., сколько о том, чтобы найти рациональную форму, в которой их результаты закрепляются, приобретают прочное значение».

Впрочем, и решение вопроса о форме, в которой закреплялись результаты отклонений, было далеко не полным: в то время слишком мало еще была изучена биология пчел.

Испокон веку люди видят, что пшеница рождает пшеницу, а рожь порождает рожь, что из семечка капусты вырастает капуста, а из семечка одуванчика — одуванчик, что глазок картофельного клубня превращается в куст картофеля, а почка на земляничном усе-отводке дает новый земляничный куст.

Разные виды в живой природе по-разному размножаются, но как бы ни проходило их самовозобновление, оно сводится в конечном счете к тому, что зрелые особи вида порождают себе подобных.

Матка же и трутень производят не столько себе подобных — маток и трутней, сколько себе неподобных рабочих пчел. Благодаря этому и происходит рост пчелиной семьи. Процесс настоящего самовозобновления и размножения вида медоносной пчелы осущес-

ствляется, как уже отмечалось, только в роении, при котором пчелиная семья порождает подобную себе пчелиную семью. И хотя в этом биологическом акте еще должно быть немало неувиденных подробностей и неразгаданных сторон, совершенно очевидно, что он скрывает в себе закономерное, обыденное, привычное явление воспроизведения, порождения себе подобного.

У медоносной пчелы, как и у всех других видов, размножающихся роением, роль матки в физиологии семьи сведена к единственной функции: матка производит яйца, и только. Она уже неспособна собственными силами основывать новые семьи. Но, полностью утратив многие свойства, присущие совершенному насекомому, матка приобретает одно новое: она становится необычайно плодовитой и может тысячами откладывать яйца. Быстро разрастающиеся и насчитывающие десятки тысяч насекомых семьи таких видов могут переживать неблагоприятные, нелетные сезоны года (зимы — на севере, полосы дождей — в тропиках) и становятся многолетними.

Живущие мощными многолетними семьями, виды повсеместно и размножаются роением.

Все это, впрочем, еще не объясняет того, как появляются матки, исключительная плодовитость которых делает возможным столь быстрый рост семей, их способность перезимовывать, роиться. Однако совершенно очевидно, что такие матки, в свою очередь, могут быть воспитаны лишь достаточно сильными семьями.

Что же родилось раньше: сильная «многомушная» семья или ее весьма плодовитая матка? Таков пчелиный вариант старой дилеммы по поводу того, курица ли произошла из яйца, или яйцо из курицы.

Исследователи, понимающие развитие лишь как процесс простого роста, рассчитывали, что, сличая строение тела насекомых в мельчайших деталях, вроде

рисунка жилкования крыльев, характера развития каких-нибудь плечевых выступов переднегруди или боковых выступов переднеспинки, строения задних пяток, длины щетинок и бесчисленного множества других тончайших различий, они смогут проследить ведущие линии исторического развития видов пчелиных и таким образом решат вопрос о происхождении современной пчелиной семьи.

Но такие способы классификации живых существ, по сути дела мало отличающиеся от способов классификации, например, кристаллов (живое изучалось мертвым и как мертвое), породили лишь горы педантично описанных фактов. Выводы же из них свелись к тому, что «чисто морфологический подход при выяснении линий эволюции не дает положительных результатов».

Не многим более успешными оказались и проводившиеся эмбриологами исследования подробностей метаморфоза у разных видов пчелиных.

Не пролили нужного света на вопрос также биологи, изучавшие широкий круг жизненных повадок насекомого — как, где, когда и из чего строится у разных видов гнездо, как, где, когда и чем питаются взрослые особи и личинки, когда и как собирается и сносится в норки или ячей гнезда корм, когда, как и на что откладывает самка яйца, чем и как маскируется и защищается гнездо от врагов вида, как развивается и усложняется у разных видов материнский инстинкт...

Непрерывные ряды постепенных изменений, связывающих виды одиночно живущие с видами общественными, остались непостроенными. И сегодня, как сто лет назад, самые авторитетные специалисты признают, что «происхождение пчелиных принадлежит к числу наиболее темных вопросов эволюции».

Больше того, в трудах ученых, посвятивших жизнь исследованию видовой истории пчел, мы находим не только заявления о том, что «наши знания относительно развития способности основывать колонии, начиная с одиночных пчел и до медоносной пчелы, крайне неполны», но также и утверждения о том, что эти

знания «никогда не станут достаточными» для научной расшифровки истории возникновения общественных форм жизни у насекомых.

Видный немецкий эволюционист пчеловед Г. Буттель-Реепен, пришедший к этому безнадёжному выводу, обосновал его тем, что «многие промежуточные звенья вымерли», вследствие чего и невозможно восстановить непрерывные линии развития, цепь последовательных изменений.

То же, как известно, утверждали, применительно к своим объектам, и другие историки разных растительных и животных форм.

Причины неудачи старых эволюционистов теперь установлены. Их намерения построить ряды, в которых один вид вплотную смыкался бы с другим, без разрыва переходя в него, были неосуществимы совсем не вследствие скудости наших знаний и невозможности найти выпавшие промежуточные звенья.

«Сплошного непрерывного ряда форм между видами как разными качественно определенными состояниями живой материи не наблюдается не потому, что непрерывно примыкающие друг к другу формы вымерли вследствие взаимной конкуренции, а потому, что такой непрерывности не было и не может быть в природе», — пишет академик Т. Д. Лысенко, напоминая, что в природе сплошной непрерывности не бывает и что непрерывность и прерывистость всегда являются единством.

Сохраняя развитое и утвержденное Дарвином положение об изменчивости видов и преемственности между ними, мичуринская биология вместе с тем отвергла старое представление о том, что виды переходят один в другой без образования относительно четких граней. Биологический вид — это особое состояние живых форм материи.

Необходимо, хотя бы коротко, рассказать здесь о том, как созревало одно из важнейших в истории биологической науки обобщений.

Твердая пшеница и мягкая пшеница — это виды различные. Неопытному человеку растения названных двух видов могут показаться совсем схожими, однако практики отличают твердую пшеницу от мягкой так же легко и просто, как брюкву от репы, овцу от козы, окуня от карася.

Между тем твердая пшеница, выращиваемая в обычных условиях, неизменно начинает порождать мягкую: из колосьев такой пшеницы наряду со стекловидным зерном, свойственным твердой пшенице, вымолачиваются мучнистые зерна пшеницы мягкой.

Выходит, что от яблони иной раз может откатиться и вовсе не яблоко...

Образование зерен мягкой пшеницы, именуемой Тритикум вульгаре, в колосьях вида Тритикум дурум, то-есть в колосьях растений твердой пшеницы, возделываемой в необычных условиях (при подзимнем посеве вместо требуемого твердой пшеницей весеннего), зарегистрировано было разными исследователями в разных местах и в разные годы.

Однако все эти факты, вместе взятые, оставались все же только единственной уликой.

Как ни серьезен был удар, наносившийся явлением резкого превращения пшеницы учению о незаметности превращений, одно порождение твердыми пшеницами мягких не могло еще поколебать основных положений этого учения.

Но уже в 1878 году Ф. Энгельс указывал, что «теория развития еще очень молода, и потому несомненно, что дальнейшее исследование должно весьма значительно модифицировать нынешние, в том числе и строго дарвинистические, представления о процессе развития видов».

А в 1906 году И. В. Сталин в своей работе «Анархизм или социализм?», вскрывая причины ограниченности эволюционной теории, писал: «Дарвинизм отвергает не только катаклизмы Кювье, но также и диалектически понятое развитие, включающее революцию, тогда как с точки зрения диалектического метода эволюция и революция, количественное и качественное

изменения, — это две необходимые формы одного и того же движения».

Руководствуясь этим основополагающим указанием и опираясь на результаты опытов по превращению твердой пшеницы в мягкую, мичуринцы продолжали свои исследования.

В урожае растений из посеянных в необычные сроки семян ветвистой пшеницы вида Тритикум тургидум многими селекционерами и опытниками в разных местах были обнаружены зерна, из которых вырастала не ветвистая пшеница, а растения пшеницы других видов, даже растения ржи или ячменя. Из одного такого зерна получен куст пшеницы с пятью колосьями — все разных разновидностей трех различных видов.

Одновременно в ряде районов, где неизвестно откуда появляющаяся рожь издавна засоряет посевы пшеницы, в колосьях пшеницы разных видов найдены были зерна ржи. В других районах, где неизвестно откуда появляющийся костер издавна засоряет посевы ржи, установлено было, что из зерен ржи может иногда вырастать костер ржаной.

Впервые зарегистрированными оказались далее кусты типичной пшеницы, выросшие из еще сохранившихся на их корнях, как живое свидетельство превращения видов, материнских ячменных зерен (они хорошо опознаются по характерным пленкам, одевающим семянку).

Одновременно разные исследователи стали обнаруживать в колосках овса — зерна сорняка овсюга, в бобиках чечевицы — зерна плоскосемянной вики, в метелке посевного проса — семена сорных щетинников. Наблюдения свидетельствовали о том, что куст сортовой крупноплодной садовой земляники может при определенных условиях перерождаться в резко отличную от него форму мелкоплодного сорняка, каучуконосный кок-сагыз — в обычный одуванчик, кочанная капуста — в рапс и брюкву, бархатистый персик в гладкий персик, известный под названием нектарина.

Завезенные из Австралии на Черноморское побережье СССР семена эвкалиптов одного вида дали деревья, в потомстве которых появились эвкалипты новых видов, никогда не завозившихся в СССР.

Земледельцы давно считали, что виды могут перерождаться. Но это мнение практиков всегда третиновалось как предрассудок и суеверие. Теперь и научная теория признала, что один вид порождается другим не незаметно, а резко.

И это положение продолжает обрастать подкрепляющими его фактами. В каждом из таких фактов природа, образно говоря, схвачена за руку в момент и на месте превращения одного вида в другой.

Обобщая полученные данные, показывая, что эти превращения небеспричинны, объясняя, чем они подготавливаются, академик Т. Д. Лысенко писал:

«Изменение условий внешней среды, существенное для видовой специфики данных организмов, раньше или позже вынуждает изменяться и видовую специфику — одни виды порождают другие. Под воздействием изменившихся условий, ставших неблагоприятными для природы (наследственности) организмов, произрастающих здесь видов растений, в теле организмов этих видов зарождаются, формируются зачатки тела других видов, более соответствующих изменившимся условиям внешней среды».

Можно ли, однако, рассчитывать на то, что с такой точки зрения удастся рационально объяснить также и происхождение общественных насекомых, в частности пчел?

Каким же это образом вид под воздействием изменяющихся и изменяющих организмы условий порождает другой вид, причем порождает его сразу, законченным, типичным, со всеми присущими ему свойствами, признаками, особенностями и приспособлениями? В случае с пчелами это значит, что глубочайшие изменения должны происходить не у одной особи,

а у массы их, причем одновременно, и такие изменения должны, кроме того, оказаться не просто однотипными, но и согласованными, обеспечивающими возможность возникновения определенной целостности, которая до мельчайших деталей сложена во взаимосвязях тысяч составляющих ее особей.

Возможность таких взаимосогласованных изменений кажется на первый взгляд совершенно нереальной.

Чтобы продвинуться вперед в понимании происхождения пчелиной семьи, полезно привлечь к делу сначала некоторые факты из биологии родственных пчелам шмелей и ос.

На Крайнем Севере, в районах Заполярья, виды местных шмелей ведут вполне одиночный образ жизни; в средних широтах перезимовавшие самки шмелей с весны начинают закладывать семьи, которые к осени распадаются; в тропических же странах, где многие виды шмелей живут многолетними общинами, они, подобно пчелам, размножаются роями. Точно так же и осы в районах с относительно коротким летом живут одиночно, в средних широтах обычно закладывают однолетние общины, а в зоне тропиков некоторые их виды образуют многолетние роящиеся семьи.

Сравнительная биология размножения ос и шмелей, таким образом, не только подтверждает тот факт, что роение возникает лишь у видов с мощными семьями, но одновременно говорит и о том, что любое «яблочко от яблони недалеко откатывается» лишь до тех пор, пока оно откатывается действительно недалеко, то-есть пока созревшие в нем семена продолжают находить в окружающей среде присущие им, требуемые их природой условия.

Следовательно, надо выявить эти условия, благоприятствующие развитию многолетних и многомушных семей и одновременно питающие их формирование.

Известны десятки видов одиночных пчел, гнезда которых расположены скученно и у которых тем не менее самки живут, не замечая других. Каждая самка таких видов строит свое гнездо иной раз бок о бок со

своими соплеменницами, оставаясь вполне независимой от них и ничем с ними не связанной. Она полностью посвящает себя своему маленькому потомству, как если бы ничего другого во всем мире не существовало. Особи этих видов, как писал один из натуралистов, «глубоко одиноки».

И в этом нет, собственно, ничего удивительного. Удивительным является возникновение общины. Что порождает ее?

Старые исследователи видовой истории пчел отделялись от вопроса, заявляя, что «проявления общественных инстинктов у одиночных пчел основаны на чисто случайном сожительстве многочисленных индивидуумов на удобном месте гнездования... Точно так же и на столь же случайных отношениях должны основываться и другие проявления общественного инстинкта».

Беспомощность и наивность подобных объяснений совершенно очевидны: там, где теряет силу необходимая связь, прекращается и наука.

Разумеется, общественные формы жизни насекомых в естественных условиях не могли возникнуть вне тесного сожительства многочисленных индивидуумов. Подобное сожительство может с необходимостью возникать из присущей многим одиночным видам привязанности к месту гнездования. Известен не один вид пчелиных, у которых молодое поколение закономерно возвращается к месту материнского гнездования, а то и в материнские гнезда (таков вид хотя бы антофоры). Очевидно, кучное гнездование является для них обязательным.

Но мы уже видели, что одно лишь кучное обитание еще не предопределяет общественного образа жизни.

Общественный образ жизни многих видов только связан с их скученным гнездованием и каким-то образом непосредственно из него вырастает.

Все дело и здесь, в конечном счете, как мы увидим, в образе питания, в типе обмена веществ.

Существуют некоторые виды ос-хищников, которые снабжают своих личинок крупными гусеницами.

Каждая личинка этих видов снабжается кормом сразу, однократно и, следовательно, одной-единственной самкой-матерью. Такие виды ведут одиночный образ жизни.

У других видов того же рода, например у желтокрылого сфекса, личинка поедает за время развития несколько мелких гусениц, которые одна за другой доставляются самкой в ячейку. Для желтокрылого сфекса характерен уже полуобщественный образ жизни.

Как тонко подметил еще Фабр, похоже, будто бы «здесь больший или меньший вес дичи определяет основные черты нравов». И он был очень близок к истине, хотя и не догадывался о том, как действуют в данном случае необходимые связи.

Мы уже можем, однако, их проследить.

Физиологические корни, питающие их, хорошо прослежены в простом наблюдении за летной деятельностью пчел некоторых одиночно живущих видов.

Гнезда, в которых обитают взятые под наблюдение насекомые, пронумерованы, и рано утром, в то мгновение, когда обитательница каждого гнезда выходит, чтобы после ночного отдыха отправиться в первый полет за кормом, ее помечают быстро высыхающей краской, заключают в клетку, относят подальше от гнезда и здесь выпускают на волю.

Регистрируя насекомых, прилетевших к месту, откуда они были взяты, дежурные замечают, что вернувшиеся входят не обязательно в свое гнездо, но часто и в, соседние. Возвратившаяся же из полета хозяйка, обнаружив, что ее гнездо занято, сразу выполняет обратное и отлетает прочь. Опустившись неподалеку, она тоже входит в чужое гнездо и если находит в нем те же условия, которые были в ее доме, то здесь и остается.

Уже Фабр знал относительно некоторых видов, что «если отсутствие пчелы затянулось, то запоздавшая по возвращении может найти ячейки своего гнезда запертыми...».

Они запечатаны другими пчелами — соседками.

Эти наблюдения, описанные почти сто лет назад, долго оставались незамеченными. Между тем они весьма содержательны.

Ведь они свидетельствуют раньше всего о том, что если насекомое, построившее гнездо, склевано птицей или схвачено шершнем во время полета, то ячейка, запасы корма, недокормленная личинка здесь не погибнут, как это неизбежно в случаях уединенного гнездования.

Они показывают далее, что личинка из яйца, отложенного одной пчелой, может развиваться на корме, который собран не ее родной, кровной матерью, а соседкой.

Похоже также (отрывки из приведенных выше записей, сделанных наблюдателями нравов пчел, дают достаточно оснований для такого заключения), что и лежащий в ячейке корм в ряде случаев собран не одной пчелой.

Желтокрылый сфекс, о котором уже шла речь, может быть, потому и относится к полуобщественным насекомым, что его личинки развиваются на нескольких небольших гусеницах, которые сносятся в гнездо в несколько приемов и, следовательно, могут быть снесены и разными пчелами.

Не в с м е с и ли корма, сложенного в ячейку несколькими одиночными пчелами, кроется зародыш общественного обмена веществ у видов одиночных пчел?

В этом случае превращения могут быть физиологически согласованными и могут быть одновременными, однозначными, могут охватывать своим спланированным влиянием всю массу обитателей колонии, могут порождать качественно новые формы живого.

Существенно значимыми для природы живого могут быть не только особенности усвоенной пищи самой по себе, но и условия заготовки этой пищи.

Почти сто лет назад Карл Маркс, предвосхищая в общей форме возможность разработки теории видообразования, основанной на вскрытии причин превращения видов, писал, что это был бы «очень значительный прогресс по сравнению с Дарвином».

Такой шаг вперед осуществлен мичуринским учением, которое должно стать в руках людей, преобразующих природу, одним из наиболее действенных орудий.

Ставя растения или животных в новые условия и вынуждая организмы усваивать эти условия, можно воспитывать новые виды, которые будут полезны для людей. Если же устранять определенные условия из среды, в которой воспитываются организмы, можно, очевидно, положить предел порождению некоторых вредных для практики видов.

Таков заключительный вывод теории.

Выходит, что даже пример пчел, казавшийся вначале роковым и непреодолимым затруднением, может быть не только вполне удовлетворительно объяснен, но может подсказать возможные пути воспитания биологических общественных форм.

Ведь все, о чем шла речь в этой главе, позволяет ожидать, что, искусственно создавая условия кучного гнездования и одновременно условия, в которых личинки выкармливались бы не одной самкой, а многими, удастся воспитывать у некоторых одиночно живущих видов коллективные инстинкты, благодаря которым многие отдельные силы сливаются в новую, сложную совокупную силу, существенно отличающуюся от простой суммы составляющих ее слагаемых.

Основательность такой догадки может быть убедительно подтверждена готовыми примерами, почерпнутыми из жизни природы, в частности из жизни таких одиночных видов пчел, которые неожиданно проявляют себя в массовых, коллективных действиях.

Самка андрена овина обитает в отдельно расположенном гнезде, которое она время от времени покидает для кормозаготовительных вылетов.

Пока это насекомое одиноко гнездится где-нибудь на отшибе от других, или даже в колонии, но небольшой, — андрена вполне безобидна. Но та же андрена из большого скопища тесно собранных гнезд становится неузнаваемой: смирные насекомые неожиданно оказываются дерзкими, воинственными, причем в нападениях действуют к о л л е к т и в н о .

Точно так же и другая пчела — антофора париетина, заселяющая норки-ячейки, вырывающиеся в глиняных стенах, — ангельски миролюбива, пока живет в одиночку, а в колонии, которая занимает большую площадь, становится опасной для всякого мало-мальски заметного живого существа, приближающегося к месту гнездования.

Эти проявления общественного инстинкта, воспитанные учащающейся общественной выкормкой детенышей, вполне реальные.

В поведении чужих друг другу андрен или антофор, коллективно атакующих врага, уже можно распознать начало, зародыш качественно нового свойства, которое в пчелиной семье предстает перед нами в наиболее полном и совершенном выражении.

ПРОДЛЕНИЕ ЖИЗНИ

Почему разнится продолжительность жизни пчел разных поколений. — «Летние» и «зимние» пчелы. — Сезонная изменчивость пчел и процент белка в пыльце. — «Зимние» пчелы, выращенные летом. — Часть и целое.

Несколько раз упоминалось, между прочим, в этой книге о том, что медоносная пчела, появившаяся на свет весной или летом, живет в среднем не больше шести недель, тогда как рожденная осенью живет и шесть месяцев и дольше.

В том факте, что осенью семья оказывается состоящей из пчел выносливых и достаточно долговечных, чтобы пережить трудности зимовки и не потерять к весне способности воспитать первое весеннее поколение, еще с одной, и с очень важной, стороны раскрывается биологическая целостность пчелиной семьи, слаженность ее как единства.

Итак, одни поколения пчел живут шесть недель, другие — шесть, семь и больше месяцев.

В науке подобные явления именуются «сезонной изменчивостью продолжительности жизни особей раз-

ных поколений». Однако дать название какой-нибудь закономерности еще не значит познать ее.

В семье, которая не сменяла матки, пчелы, хотя бы и разных поколений, это родные сестры, к тому же еще и одинаково воспитанные. Они происходят от одних и тех же родителей, они развились из одинаковых яиц, сформировались в одинаковых ячейках, выкармливаются одинаковым образом.

Почему бы, казалось, им не жить одинаковый срок?

Но вот в этой же семье, и следовательно, от тех же родителей и из такого же яйца, теми же пчелами выкармливается матка, и она способна, как известно, прожить даже пять лет, причем на этот раз нет никаких данных, которые говорили бы, что матка, выведенная в семье весной, менее долговечна, чем выведенная осенью. Значит, само по себе время рождения может и не иметь в данном вопросе окончательного значения.

В чем же тут дело?

Попробуем только мысленно сопоставить такие сроки жизни трех родных сестер: шесть недель, полгода, пять лет.

Эти различия кажутся просто фантастическими.

Для того, что нормально живет на свете всего шесть недель, даже шестимесячный, не говоря уже о шестидесятилетнем, срок жизни является практически бесконечно большим.

Чтобы яснее стали различия, о которых идет речь, полезно перевести их в другие масштабы и сопоставить, скажем, пятидесятилетнюю, двухсотлетнюю и примерно двухтысячелетнюю продолжительность жизни!

Напомним, что зародыш во всех трех случаях одинаков: это все то же полуторамиллиметровое жемчужно-белое яичко, отложенное маткой.

Нельзя не заинтересоваться тем, откуда возникает, чем определяется эта головокружительная разница в средних сроках жизни существ, рождающихся из одинаковых зародышей.

Вопрос о матке решается проще. Она действительно происходит из такого же яйца, как пчелы, но ее

взрослая личинка выкармливается другой пищей и воспитывается в ячейке, которая по форме и размеру отлична от пчелиных. Кроме того, и взрослая матка проводит жизнь совсем не так, как рабочие пчелы. Очевидно, именно в этих особых условиях воспитания взрослой личинки, а также в условиях жизни совершенного насекомого и кроются причины его относительной долговечности.

Но рабочие пчелы всех поколений выкармливаются ведь совершенно одинаково. Почему в таком случае пчела, родившаяся в сентябре, способна прожить, по крайней мере, в пять раз дольше, чем ее родная сестра, родившаяся в мае?

Пробуя разобраться в этом вопросе и вспоминая некоторые общеизвестные факты из биологии пчелиной семьи, мы сразу обнаруживаем ряд существенных различий в биографиях майской и сентябрьской пчел.

Майские и вообще «летние», то-есть живущие летом, пчелы проходят свой жизненный путь в семье, которая разрастается, в которой, следовательно, с каждым днем становится все больше личинок, требующих выкармли, в семье, которая строит соты и расходует огромное количество энергии на полеты за кормом. В то же время эта семья, согретая сквозь стенки улья солнечным теплом, живет за счет нектара и пыльцы, только что собранных с цветущих деревьев и злаков.

Рожденные же в сентябре и позже, «зимние», то-есть живущие зимой, пчелы почти весь срок жизни проводят в семье, которая не увеличивается в размере и в которой количество пчел почти все время остается неизменным. В течение долгих месяцев зимовки эти пчелы безвылетно живут в улье, сгрудившись в плотный клуб. Они ничего не строят и лишь расходуют корм, собранный летом.

Таковы первые, сразу бросающиеся в глаза, различия в условиях жизни взрослых пчел разных поколений. Необходимо, однако, выяснить, нет ли здесь также и скрытых различий, лежащих в самой природе этих пчел.

Ответить на подобный вопрос может только тщательное исследование.

Несколько проб — каждая по сотне пчел, родившихся в одной семье в один день, — были заключены в клетки, где они получали одинаковый корм. Все пробы пчел содержались в условиях разных температур. После нескольких недель испытания стало ясно, что при одних температурах пчелы отмирают быстрее, при других живут дольше. Совершенно очевидно было, что средняя продолжительность жизни одной пчелы зависит от внешней температуры.

Но когда далее пчел-ровесниц в другой серии опытов поставили в условия разной степени влажности, после нескольких недель испытания выяснилось, что средняя продолжительность жизни одной пчелы вполне определенно зависит и от влажности.

Затем такие же группы пчел при одинаковой температуре, влажности и т. д. были поставлены в одних вариантах в условия разной обеспеченности одинаковым кормом, в других — в условия одинаковой обеспеченности разным кормом, и наблюдения показали, что на среднюю продолжительность жизни одной пчелы влияют количество и качество корма, потребленного ею в стадии личинки.

Но оказалось, что и это еще не все, что на продолжительности жизни сказывается и характер деятельности пчел во время опыта.

Нет возможности перечислить все варианты терпеливо проводившихся исследований. Чем больше разнообразились их направления, тем больше накапливалось свидетельств тому, что на продолжительность жизни отдельной особи могут оказывать влияние самые различные условия.

Вывод неоспоримо верный, но при всей его правильности слишком общий, настолько общий, что он был практически бесполезным.

Вот почему в конце концов после всех опытов пришлось поставить еще один, который должен был показать, нет ли более глубоко заложенных различий в природе пчел разных поколений.

В первых сериях исследований сравнивались ровесницы, содержащиеся в условиях, одинаковых во всем, кроме какого-нибудь одного фактора. Теперь для испытания всех проб были созданы условия вполне одинаковые, а разнились, причем не по возрасту, а только по времени рождения, сами пчелы.

Сначала заключили в клетки и перенесли в термостат с постоянной температурой и установленной влажностью воздуха несколько проб по сотне пчел, родившихся в одной семье в один из майских дней. Через два месяца в такой же термостат, в те же условия были перенесены пчелы, родившиеся в той же семье в июльский день. Затем то же повторили с пчелами, родившимися здесь же в сентябре. Все пробы в течение всего времени испытания получали корм, приготовленный, разумеется, по одному рецепту.

Сравнение продолжительности жизни пчел разных поколений в этих искусственно созданных одинаковых условиях должно было на этот раз показать, только ли комплекс условий изменяет продолжительность жизни пчел, перенесенных сразу после рождения в термостат, или эти поколения действительно различаются уже и по врожденной способности пчел жить.

Оказалось, что жизнеспособность майских, июльских и сентябрьских пчел, перенесенных сразу после рождения в термостат, не одинакова. Майские и июльские пчелы прожили в термостате в среднем по шестьсот часов, а сентябрьские — около тысячи часов, то есть чуть не вдвое дольше. Математическая обработка данных наблюдения над многими сотнями проб засвидетельствовала, что различие между поколениями вполне достоверно.

Но в таком случае следовало дознаться, чем все-таки объясняется и чем обусловлена большая долговечность зимних пчел.

Первыми ответили на новый вопрос анатомы, установившие, что уже у новорожденных летних и зимних пчел некоторые внутренние органы и ткани тела находятся в разном состоянии. Жировое тело, например,

и кормовые железы развиваются у зимних — долго-вечных — пчел значительно лучше.

Вывод анатомов дополнили далее физиологи, показавшие, что состояние жирового тела и кормовых желез пчелы обусловлено уровнем белкового питания, то-есть концентрацией пыльцы в корме личинок.

Попутно выяснилось, между прочим, что из личинок, воспитанных на пыльце, собранной человеком, развивались пчелы, которые живут несколько меньше, чем их родные сестры-ровесницы, выращенные на пыльце, собранной на тех же цветках самими пчелами. Так еще раз подтвердился хорошо знакомый нам из опытов с мышами, больными раком, вывод о том, что уже по дороге от цветков к гнезду пчелы начинают готовить для себя пыльцевой, белковый корм и в полете успевают существенно изменить его.

А тот факт, что в пыльце разных и цветущих в разное время растений содержится разное количество переваримого белка, давно был установлен биохимиками.

В конце концов пришло время, когда все вновь добытые знания пора было сводить в систему.

Из новых фактов явствовало, что разное количество скормленной личинкам пыльцы разных растений по-разному влияет на развитие желез и жирового тела у пчел и, таким образом, определяет в конечном счете возможную продолжительность их жизни. Получалось, что от наличия и состава корма (но также и от состояния семьи, в первую очередь от количества выкармливаемых семей личинок) зависит, окажутся ли молодые пчелы летними — коротко живущими, или зимними — живущими в несколько раз дольше.

Самый верный способ проверить правильность такого вывода заключался в том, чтобы научиться, не взирая на сезон, по желанию получать поколения летних пчел зимой и зимних летом.

Было бы слишком долго описывать план и подробности постановки соответствующих экспериментов, сводившихся в общем к изменению, к перестройке обмена веществ в семье. Скажем здесь только об итогах

одного из таких опытов: пчелы, рожденные летом, то-есть такие, которым полагалось прожить не дольше шести-семи недель, благополучно продолжали жить в семье не только через пятьдесят дней, но и через сто, двести, триста и даже через четыреста дней.

Средний «лимит» продолжительности жизни для пчелы летнего поколения оказался превзойденным в опыте по меньшей мере в десять раз. Эти пчелы прожили до десяти пчелиных веков!

Эксперимент, так решительно отсрочивший наступление закономерного конца, показал, что продление естественного срока существования особи — задача вполне реальная.

Отнюдь не следует, однако, думать, что здесь была одержана какая-нибудь особенная «победа» над природой. Нисколько! В самом по себе факте, который удалось добыть экспериментаторам, не было ничего принципиально нового. Тот же факт можно наблюдать у пчел и в естественных условиях.

Трутни, например, живут в общем всего около ста дней. Но умирают они совсем не потому, что не способны жить дольше, а лишь потому, что их жизнь насильственно пресекается пчелами, изгоняющими их осенью из гнезда. Если же, как бывает обычно в семьях, потерявших матку, трутни не изгоняются, они благополучно перезимовывают и могут жить до двухсот пятидесяти, до трехсот дней и больше.

В этом факте мы вправе, думается, видеть еще один из тех случаев, когда исследователь, изучающий семью пчел, заглядывает через нее в сокровеннейшие тайны живого.

Трутни способны жить дольше, если их не губят пчелы, что мы можем наблюдать непосредственно, а пчелы, оказывается, способны жить дольше, если их не выводят из строя условия, что можно видеть в эксперименте.

Повидимому, импульс жизни в зародышах достаточен для того, чтобы развивающиеся из них существа могли прожить значительно дольше, — в рассматриваемом здесь случае, по крайней мере, в пять-десять раз дольше, чем они живут в действительности.

Но если так, то, значит, можно отодвигать наступление конца, значит, опираясь на богатые ресурсы жизнестойкости, присущие организмам, можно отсрочить смерть с ее «законных» рубежей.

Этот вывод принципиально важен со многих точек зрения.

Нельзя не сказать здесь о том, что он весьма убедительно подтверждается практикой продления жизни целых пчелиных семей.

Пчелиная семья рождается в тот момент, когда она в состоянии роя покидает обжитое гнездо. Это начало ее индивидуальной жизни. В благоприятной обстановке и при благополучных условиях, в зависимости от разных причин, эта семья через год-два разделяется, «отпуская» рой. После этого в старом гнезде на старых сотах остается жить и развивается, обновляясь в составе, новая семья с полной сил молодой маткой, а рой со старой маткой омоложен переселением в новые условия и, как спрыснутый живой водой, строит новые соты и разрастается с обновленной энергией.

Однако сколько бы раз ни происходило роение, семья, обитающая в старом гнезде, по тем или иным причинам раньше или позже погибнет.

В «Диалектике природы» Ф. Энгельс специально разбирает вопрос о жизни и смерти. Смерть надо рассматривать как существенный момент жизни; отрицание жизни, по существу, содержится в самой жизни; жизнь всегда мыслится в соотношении со своим необходимым результатом — со смертью, которая в зародыше постоянно заключается в жизни. Именно к этому сводится диалектическое понимание жизни организма, разъяснял Ф. Энгельс, заключая: «Жить значит умирать».

Но смертность организмов есть в то же время приспособление, направленное к жизни вида. Организм может жить только в единстве с воспитавшими его условиями. И если брать большие отрезки времени, неизбежные изменения климата и прочих внешних

условий с необходимостью разрывали бы это единство, уничтожая биологические виды, порождая новые виды. Сохранение же старых видов, их жизнь, их развитие, их усложнение и совершенствование только потому и оказываются возможными, что живые организмы имеют смену поколений.

Именно к этому сводится материалистическое понимание жизни вида. Умирать — значит жить.

И медоносные пчелы как биологический вид живут, следовательно, благодаря тому, что пчелиная семья, подобно организму, подобно особи, смертна.

Не только в естественных, природных условиях, но и в наиболее близких к естественным производственных условиях колодного, дупляночного пчеловодства довольно часто можно наблюдать гибель пчелиных семей.

Широко известно описание смерти пчелиной семьи, сделанное Л. Н. Толстым в одной из глав третьей части романа «Война и мир».

В этой картине симптомы умирания с непревзойденной зоркостью, чуткостью и тонкостью схвачены не только зрением, но и слухом, обонянием, осязанием.

«...В улье этом уже нет жизни. Не так, как в живых ульях, летают пчелы... Из летка не пахнет, как прежде, спиртовым, душистым запахом меда и яда, не несет оттуда теплом полноты, а с запахом меда сливается запах пустоты и гнили. У летка нет больше готовящихся на погибель для защиты, поднявших вверх зады, трубящих тревогу стражей. Нет больше того ровного и тихого звука трепетанья труда, подобного звуку кипенья, а слышится нескладный, разрозненный шум беспорядка... Вместо прежде висевших до уза (нижнего дна) черных, усмиранных трудом плетей сочных пчел, держащих за ноги друг друга и с непрерывным топотом труда тянущих вошину, — сонные, ссохшиеся пчелы в разные стороны бредут рассеянно по дну и стенкам улья. Вместо чисто залепленного клеем и сметенного веерами крыльев пола на дне лежат крошки вошин, испражнения пчел, полумертвые, чуть шевелящие ножками и совершенно мертвые, неприбранные пчелы. Вместо прежних сплошных, черных

кругов тысяч пчел, сидящих спинка с спинкой... сотни унылых, полуживых и заснувших остовов пчел. Они почти все умерли... От них пахнет гнилью и смертью. Только некоторые из них шевелятся, поднимаются, вяло летят и садятся на руку врагу, не в силах умереть жала его, — остальные, мертвые, как рыба чешуя, легко сыплются вниз...»

Обнаруживая сквозь смотровое окошечко дуплянки такую семью, пчеловод отмечал колоду мелом и в первый свободный день выламывал соты для перетопки их на воск.

Все это было более или менее неизбежно до тех пор, пока пчел водили в колодах, в которые пасечник по необходимости заглядывал лишь поверхностно. С того времени как пчел стали поселять в разбираемые и доступные для подробного осмотра рамочные ульи, в которых так легко заменять соты, смерть целых пчелиных семей перестала быть неотвратимой.

Теперь гибель пчелиной семьи может быть лишь несчастным случаем, лишь следствием недосмотра, просчета, ошибки пчеловода. Едва при очередной проверке подмечены в каком-нибудь гнезде тревожные симптомы — исчезновение матки, отсутствие червы, пчеловоду достаточно бывает поставить пчелам в гнездо хотя бы небольшой клинышек сотов с яйцами и молодыми личинками из благополучной семьи, и если процесс не зашел слишком далеко, эта простейшая операция, которая во многих отношениях сродни подсадке чужой ткани, устраняет опасность гибели. Угрожаемая семья выводит себе на чужом расплоде новую матку и, через некоторое время оправившись, продолжает нормально жить.

Давным-давно пользуются пасечники для сохранения семей этим приемом, благодаря которому жизненный процесс искусственно продлевается чуть ли не бесконечно. Зарегистрированы семьи, сохранявшиеся таким образом сто, полтора, двести лет! В работе с пчелами такое продление жизни оказывается задачей особенно легко осуществимой благодаря тому, что на смену завершившим свой индивидуальный жизненный

путь и постепенно отмирающим старым пчелам в семье постепенно рождаются новые, молодые.

Незаметно чередующиеся таким образом смены поколений превращают семью в органическую структуру, постоянно самообновляющуюся, закономерно самоомолаживающуюся и способную оставаться живой и жизнеспособной в течение всего времени, пока умелый уход пчеловода продолжает предохранять ее от смерти.

Вся живая природа говорит о том, что первая линия ее развития идет от бесклеточного белка к клетке, от организованной клетки к многоклеточному организму. С этой линией сливается и переплетается развитие, идущее от индивида (одноклеточного и многоклеточного) к колонии и от колонии, которая постепенно и разносторонне совершенствуется в своей организации, к организованной колонии, к органическому сообществу, в котором понятие индивида разложилось и стало относительным и в котором на определенном этапе, как сказал Ф. Энгельс, уже «невозможно строго установить понятие индивида; не только в том смысле, является ли данное животное индивидом или колонией, но и по вопросу о том, где в процессе развития прекращается один индивид и начинается другой».





УПРАВЛЯЕМЫЙ УЛЕЙ

Конец роевой системы. — Может ли пчеловодство быть профессией. — Леток улья и ветер. — Звенья теории пчеловодного дела. — Чтобы управлять пчелами, надо знать законы их жизни.

Пчеловодство справедливо считается одним из древнейших промыслов человека. Однако когда в коневодстве, скотоводстве, птицеводстве, в возделывании плодовых, овощных, зерновых видов уже заложены были прочные основы культуры и энергично велась селекция, в пчелином промысле все еще сохранялась хищническая роевая система, при которой в конце лета пчел уничтожали, закуривали для отбора меда.

Основы рационального содержания пчел и ухода за ними заложены были на заре девятнадцатого столетия — не больше полутора столетий назад — Прокоповичем и Губером.

Франсуа Губер, слепой швейцарский натуралист, с помощью верного своего помощника Франсуа Бурненса установил ряд важнейших фактов биологии пчелиной семьи.

Петр Иванович Прокопович в 1828 году основал на Черниговщине первую в истории пчеловодную школу. Его учебная пасека насчитывала впоследствии около

десяти тысяч семей и была одной из крупнейших в мире. Разработанный Прокоповичем метод пчеловодства положил конец общераспространенной в то время роевой системе. Его разборный улей в огромной степени расширил возможности управления жизнью пчел, а изобретенная им разделительная решетка впервые позволила получать чистый магазинный мед. На пасеке Прокоповича лучшие семьи-рекордистки, такие, как «Архангельск» или «Сиам», давали очень большие для тех времен количества меда.

С полным основанием говорил о себе сам П. И. Прокопович: «Я проникнул в тайны рода пчелиного далее всех моих предшественников».

Именно это глубокое знание биологии пчелы дало ему возможность разработать и сейчас еще представляющее выдающийся интерес «учение о пчелах на таких основаниях, чтобы, не умерщвляя их и даже поддерживая их существование разными верными способами, навсегда сохранить каждое пчелиное семейство, или, другими словами, когда улей засажен пчелами, то они должны быть в нем беспереводно.

Уже при жизни П. И. Прокоповича современники признавали, что его метод «дает совершенно новое направление пчеловодству и самое пчеловодство ставит на степень науки: здесь ничто не оставляется на удачу, счастье и пр., но все имеет причины, коих следствие и выводы подтверждаются производством на деле».

С Прокоповича, собственно, и начинается промышленное пчеловодство.

В буржуазных странах оно вступило уже ныне в пору окончательного упадка.

Экономика пчеловодства капиталистических стран не может не представляться советским людям сплошной цепью нелепостей. Здесь препятствием развитию пчеловодства оказываются годы... с обильным медосбором. Здесь вредит делу... специализация пчеловодов, их совершенствование в мастерстве. Пчеловодам

невыгодно, оказывается, даже то, что пчелы производят мед, вполне готовый для потребления.

Недавно серьезной бедой американского пчеловодства объявлен тот факт, что промышленники, производящие продукты питания, менее заинтересованы в меде, так как с ним «почти нечего делать; натуральный пчелиный мед не требует никакой переработки». Если здесь и есть зерно истины, то, очевидно, только в том, что фабрикантам нет расчета возиться с продуктом, для изготовления которого не требуется применения рабочей силы. Из пчел прибавочной стоимости не выжмешь...

Все это может показаться невероятным, однако именно такие дикие, с точки зрения здравого смысла, идеи и положения развиваются в статьях и книгах виднейших буржуазных специалистов-пчеловодов.

В трудах одного из центральных исследовательских институтов Америки напечатан отчет руководителя пчеловодной службы США. Сочинение, оснащенное статистическими данными и выкладками, доказывает, что вызываемое богатыми медосборами падение цен «а мед приводит к разорению пасечников и сокращению числа пасек, в связи с чем после богатых сборов меда количество пчел в стране настолько резко сокращается, что часть посевов и посадок остается неопыленной.

Американская сельскохозяйственная печать и особенно плодоводческие журналы не могут обходить молчанием вопросы, связанные с недостатком насекомых-опылителей, который становится в ряде мест катастрофическим. Спекулируя на этом обстоятельстве, предприимчивые заокеанские дельцы не постеснялись шумно разрекламировать якобы заменяющую пчелоопыление «пыльцевую бомбу», которая, разумеется, ничем не помогла садоводам и немало вреда причинила пасечникам. Эта «бомба» тоже оказалась полезной только для ее фабрикантов и продавцов.

Надо отметить, что самое появление «пыльцевой бомбы» очень выразительно характеризует отношения,

существующие между пчеловодами и плодоводами США.

Один американский экономист считает, что фермеры, взимающие плату за аренду земли для пасеки, должны платить пасечникам за то, что пчелы опыляют цветки. Фермеры выдвинули контрсчет: нам платят только за аренду земли, а почему за нектар, который пчелы сосут на наших цветках, не платят?.. Много лет тянулись споры о том, должен ли оплачиваться нектар пасечниками, должна ли оплачиваться опылительная деятельность пчел фермерами.

Стоит напомнить, что и в США и в капиталистических странах Европы, как когда-то в дореволюционной России, среднегодовые приросты количества пчелиных семей не превышали в последние десятилетия трех-четырёх процентов. Между тем на колхозных пасеках в СССР за десятилетие перед Великой Отечественной войной прирост семей составлял ежегодно четырнадцать процентов, то-есть был почти в четыре раза больше.

Колхозных пчеловодов, как видим, ничуть не пугает то, что пчелы производят мед, вполне готовый для потребления!

Только в СССР, где промышленная пасека впервые поставлена на прочные основания, стала планируемым звеном колхозного и совхозного производства, пчеловоды получили, наконец, возможность отказаться от любительства и сделать свое дело основным занятием, которое они ведут со страстью и увлечением. Эти качества особенно важны для работы в сложной и все еще недостаточно освоенной отрасли, где многие важнейшие условия поныне не контролируются человеком и не выведены из-под власти стихии.

По-разному проходят весна и лето в разных местах.

И в одном месте весна на весну и лето на лето в разные годы не похожи.

Слишком многое зависит только от погоды. Йо, как капитан парусника обязан привести свой корабль к цели при всяком ветре и даже когда держится полный штиль, колхозный пасечник должен при всех условиях, при всякой погоде обеспечить опыление посевов, дать положенное количество меда и воска. И пчеловод, выставляя весною своих пчел, старается многое предусмотреть.

Одни ульи с семьями, которые медленно растут и долго набирают силу, следует установить так, чтоб солнце пораньше бросало на них первые свои лучи и подольше их освещало. Для других ульев с семьями, более склонными к роению, надо подобрать место, где они не слишком будут прогреваться и где в самые жаркие часы на них будет падать тень рядом стоящего дерева. И те и другие ульи лучше ставить в хорошо защищенное от ветров место...

Чем больше таких мелочей умеет предвидеть и использовать пчеловод, тем более послушны ему пчелы, количество которых в каждой семье он увеличивает с ранней весны, чтобы в любой день, когда понадобится сотни тысяч крылатых сборщиц, он, как с туго натянутой тетивы, мог выпустить их на взятку.

Вереницы пчел, которые полетят на сбор нектара с основных медоносов, начинают формироваться задолго до вылета.

Еще зеленеют первые всходы тех растений, с которых должен быть получен взятку, еще некоторые из растений даже и не посеяны, еще не начали набухать по-настоящему цветочные почки на деревьях-медоносах, а пчеловод уже сделал все необходимое, чтоб сотни тысяч будущих сборщиц росли в ячейках, превращались в личинок, линяя, окукливаясь... При этом дело ведется так, чтоб к моменту, когда начнется богатый взятку, у пчел было в ульях поменьше работы, прежде всего работы, связанной с воспитанием личинок.

Новые пчелы должны сломать восковые крышечки на ячейках задолго до начала большого медосбора,

чтоб успеть еще проработать положенное время в улье, до того как первые бурные танцы разведчиц оповестят их о начале взятки и когда их захватит летная горячка. С этой минуты вся сила семьи будет направлена на сбор и приемку нектара.

Так оно и бывает у того пчеловода, который работает не по стандарту, не по шаблону, а вдумчиво, проницательно присматривается к ходу весны и лета, к их приметам и особенностям. Каждая разгаданная черта поры года учитывается в плане кампании, которую он разворачивает, нацеливая растущих в ячейках сборщиц на будущие цветы своих медоносов.

Умение, а в немалой мере и искусство, заключается здесь в том, чтобы не промахнуться, не просчитаться во времени, чтоб соразмерить сроки наращивания силы пчелиных семей с распусканием цветков, в том, чтобы использовать на взятке всю силу семей и превратить ее в соты, залитые медом.

Добиваясь этой цели, знающий волевой пчеловод всегда берет в свои руки инициативу управления биологическим процессом в семье.

С помощью разных приемов пчеловод ускоряет и усиливает или, наоборот, сдерживает и прерывает яйцекладку. Он увеличивает семьи, наращивая в них число пчел, а когда требуется — сокращает их рост. Он изменяет естественное количество пчел разного возраста в семьях и устанавливает новое, диктуемое условиями. Он уверенно делит семью, чтобы пчелы в ответ на это заложили свищевые маточники. Иногда он соединяет семьи. Он специально разводит или, наоборот, предупреждает появление трутней. Он сам подкармливает пчел или изымает из улья залитые медом соты. Он заставляет пчел усиленно выделять воск, строить, оттягивать вошину и вести побелку суши или, наоборот, всячески отвлекает пчел от строительных занятий.

Он ни на день не выпускает пчел из-под своего влияния и, используя знание законов и особенностей пчелиной семьи, управляет их жизнью.

При всех условиях — на колхозной ли пасеке, или в вишневом садике на усадьбе колхозника, в палисаднике перед домом рабочего на Урале или на балконе седьмого этажа где-нибудь на Полянке в Москве (любители-пчеловоды и в городах не расстаются со своим увлечением), на подоконнике в рабочем кабинете натуралиста, который урывает время для работы со своими пчелами (леток улья выведен сквозь раму окна в сад), или даже на крышах домов, где когда-то ворковали любительские голуби, — везде у опытного и умелого пчеловода пчелы делают то, чего он от них требует.

ПЧЕЛЫ ПОД ИЗОЛЯТОРОМ

Ульи в теплицах и парниках. — Ива зацветает под стеклом. — Задание И. В. Мичурина пчеловоду И. А. Кирюхину. — Опылительный прибор под марлевым изолятором. — Улей-малютка.

Мед давно перестал быть единственным источником сладкой пищи для человека. Появилась в посевах свекла, которую селекционеры сделали слаще нектара цветков. Горы сухого, прекрасно хранящегося, транспортабельного и дешевого сахара производят ежегодно заводы, перерабатывающие урожай свеклы. Но потребность в натуральном меде никак не отпала и постоянно растет.

Воск, теплившийся в светильниках, давно нашел себе применение в промышленности, производящей электрооборудование. Вещество, которое, если верить преданиям, было использовано пионерами покорения воздуха для создания искусственного крыла, ныне применяется для покрытия металлических самолетов. Воск нужен теперь в металлургии при качественных чугунных отливках, на железнодорожном транспорте — для изготовления некоторых составов в тормозах, на оптических заводах — при гравировке стекол. Его потребляют в автомобильной, полиграфической, стекольной, лакокрасочной и множестве других отраслей промышленности.

И самих пчел у нас тоже используют по-новому. В сады, например, в плановом порядке завозят теперь пчел, опыляющих цветки плодовых деревьев и ягодников. И это оказывается для урожая плодов не менее важным, чем внесение удобрений в почву того же сада.

Пчелы потребовались уже и в парниках и теплицах — в так называемом растениеводстве закрытого грунта.

Не подчиняясь старому канону, утверждающему, что всякому овощу свое время, овощеводы провозгласили новый принцип: всякому овощу круглый год.

Под прозрачными стеклянными крышами, за стеклянными стенками, обогреваемые печами хитроумных конструкций и трубами парового отопления, дополнительно освещаемые электрическим светом автоматов-ламп, непрерывно движущихся на заданной высоте из одного конца в другой над стеллажами с рассадой, всходами, кустами, круглый год растут теперь и плодоносят в теплицах различные овощные, ягодные и даже плодовые культуры. Стеклянными кольцами теплиц и парников окружаются сейчас города, и декабрьские зеленые огурцы или февральская свежая клубника перестают быть редкостью на прилавках магазинов.

Чтобы выросли под стеклом огурцы, в теплицах приходится вручную кисточками опылять цветки растений.

Это кропотливая, почти ювелирная работа. Она очень мало производительна: искусственное опыление идет медленно и неизменно дает изрядный процент плодов-уродов — скрюченных, небольших, чахлых. Опыт показал, что цветки, опыленные пчелами, приносят нормально развитые плоды.

И вот в пустую теплицу зимой внесли улей. Обогретые теплым воздухом пчелы размыкают зимний клуб и производят очистительный вылет. Через день-два улей переносят в теплицу, где уже начали цвести растения, и пчелиная семья начинает жить обычной жизнью, хотя только тонкий лист стекла отгораживает ее от морозов.

Опыление цветков идет успешно.

Конечно, нектара в теплице пчелы собирают немного, но бедный взяткок всегда можно, если требуется, возместить подкормками из меда, из сахарного сиропа. Правда, остается еще невосполненной нехватка пыльцы для воспитания личинок, вырастающих из яиц, отложенных маткой. Если личинки не будут получать необходимого корма, они начнут замирать и погибнут; семья перестанет, таким образом, пополняться и постепенно ослабеет.

Этого можно избежать, если доставить в теплицу ветки ивы и вербы с цветочными почками.

В бутылках с водой эти ветки¹, даже срезанные в трескучий мороз, через несколько дней распускают мужские цветы, с которых пчелы собирают свежую пыльцу, годную для скармливания личинкам.

На одном гектаре закрытого грунта пчелы высвобождают две — две с половиной тысячи человеко-дней, а урожай огурцов повышают, как показал, к примеру, опыт подмосковных колхозов, почти вдвое. Значительно улучшается вместе с тем качество урожая, в котором резко сокращается процент небольших и уродливых плодов,

На Первой московской овощной фабрике небольшая семья пчел успешно обслуживает теплицу площадью в три тысячи квадратных метров. В результате освобождается от утомительной работы около десяти работниц, сберегаются значительные средства, заметно повышается урожай.

Нужно ли говорить о том, как важна помощь пчел при опылении растений в теплицах Заполярья?

Учтем, что в закрытом грунте пчелы относятся ко многим растениям не так, как в поле. Цветки кок-сагыз, например, пчелы посещают в полевых условиях только ради нектара, в теплице же, где кок-сагыз цветет ранней весной, сборщицы сбивают на кок-сагыз и пыльцевую обножку.

И не только под стеклом теплицы работают теперь пчелы. Еще более ценная, существенно важная операция выполняется ими под марлевыми изоляторами, куда их поместили плодороды.

Когда селекционеру требуется искусственно опылить какой-нибудь сорт пыльцой другого сорта или смесью пыльцы других сортов, он вынужден сообразовать масштаб своей работы и с длительностью цветения и с количеством помощников. При всех условиях он практически не имеет возможности опылить по задуманному им плану все цветки хотя бы одного маломальски большого дерева, на котором могут быть тысячи цветков. Кроме того, он опыляет их вручную, хотя знает, что искусственное опыление неполноценно.

И. В. Мичурин решил, что здесь надо воспользоваться помощью пчел. Одному из своих учеников и сотрудников, И. А. Кирюхину, он и поручил разработать новую методику скрещивания растений.

Для того чтобы обеспечить искусственное опыление цветков заведомо чистой пыльцой, И. А. Кирюхин решил использовать в качестве опылителей только молодых, не вылетающих из улья пчел: на них еще нет никакой пыльцы.

Три-четыре тысячи таких пчел на сотовых рамках помещаются в улей-малютку с двумя летками.

Входной леток пропускает пчел только в одну сторону — внутрь.

В одну только сторону, но уже изнутри, открыт и второй — выходной — леток, с которым связана фарфоровая трубочка, куда насыпается свежая пыльца сорта, каким будет опыляться намеренное растение. Второй леток устроен так, что пчелы не могут выйти, не покрывшись пыльцой.

Этот-то опылительный снаряд, заряженный несколькими тысячами молодых пчел, и ставится под просторный марлевый изолятор, целиком покрывающий опытное растение. Изолятор надевают задолго до цветения, чтобы заранее преградить посторонним насекомым

доступ к цветкам и чтобы поставленные под изолятор пчелы не разлетались.

Собранный для работы под изолятором улеек устанавливают сначала рядом с опытным растением и здесь открывают. Старые пчелы воспользуются предоставленной им возможностью и улетят в свое гнездо. Останутся одни молодые пчелы. После такой «сортировки» пчел улей-малютку ставят под изолятор и время от времени подсыпают в фарфоровую трубочку необходимое количество свежей пыльцы;

Пчелы выходят из улья, густо покрытые этой пыльцой, летят на свое дерево и, посещая здесь цветок за цветком, опыляют их нужным сортом.

Самый опытный работник за восемь часов опыления обработает вручную своей кисточкой не более шестисот цветков. Пчелы из улейка за это время могут опылить не меньше четверти миллиона цветков.

Пчела в улье все больше покоряется воле человека, который знает законы биологии и умеет поставить их себе на службу.

Но человек давно столкнулся с необходимостью управлять работой пчелы вне улья. Между тем здесь, под открытым небом, пчела выходила из повиновения. Она улетала по вызову танцовщиц, по адресу, указанному ими. И человек не знал, как направить этот полет по-своему.

Работа пчел под стеклом теплиц или под марлей изоляторов была началом направленной работы вне улья, но все еще не работой под открытым небом.

Под изолятор можно поставить цветки, изолятором можно закрыть одно, два дерева, пять деревьев, десять. Поставить под изолятор целый сад, целое поле немисливо. А между тем растениеводы все чаще испытывают необходимость в гарантированном опылении больших насаждений и посевов. И больше всего нуждаются они сейчас в том, чтоб принудить пчел опылять цветки люцерны и красного клевера,

ПЧЕЛЫ И ТРАВОПОЛЬНАЯ СИСТЕМА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Подъем культуры социалистического земледелия. — Познанные законы — оседланные законы.—Трава излечивает усталость почв. — Почему низки урожаи семян клевера. — Шмели-вредители и шмели-опылители.

Давно начаты в нашей стране и с каждой пятилеткой все шире разворачиваются работы, имеющие целью планомерное повышение культуры социалистического земледелия.

Сельскохозяйственные территории в колхозах и совхозах все полнее охватываются полевыми и кормовыми севооборотами. Совершенствуется использование земельных угодий. Благодаря тому, что новая техника сменяется новейшей, непрерывно улучшается система обработки почвы. Все более широкое применение получают совершенствуемые химиками минеральные удобрения, равно как и совершенствуемые агрономами способы внесения удобрений. Урожайные сорта различных культур сменяются более урожайными и полнее соответствующими местным условиям.

Труженики колхозов и совхозов, сознательно регулируя снабжение возделываемых растений водой и пищей, окончательно превращают землю в вечно действующее, не снашивающееся от использования, но постоянно улучшающееся средство производства сельскохозяйственных продуктов.

Веками ждали земледельцы такого преобразования земли. В буржуазных странах миллионы людей с ужасом наблюдают сейчас страшные разрушения почвы, которые порождаются капиталистической системой земледелия.

Еще в 1939 году американские специалисты признавали в официальных выступлениях, что «физические, экономические и социальные условия в США вызвали такие темпы разрушения почв, которые едва ли были когда-нибудь известны в истории».

Подводя итог зарегистрированным разрушениям почвы в США, один из самых продажных американ-

ских литераторов елейно вздыхал о «расточительном сыне, проматывающем последнюю из оставленных ему в наследство ценностей». «Разве это не трагедия, что мы сидим на крыльце и смотрим, как этот континент уходит из-под нас? Ведь это наша родная земля! На ней должны жить наши дети!» — причитал он.

Миллиметр за миллиметром смывается и сдувается почвенный покров с изуродованных капиталистическим землепользованием полей.

Подсчитано, что дожди и талые воды ежегодно уносят из потерявших структуру почв Соединенных Штатов Америки в двадцать с лишним раз больше питательных веществ, чем их накапливается в урожае культурных растений, и в полтора раза больше, чем их производится в виде минеральных удобрений во всем мире. И все же борьба с этими огромными потерями, по существу, не ведется.

«Всякий прогресс в капиталистическом земледелии, — указывал К. Маркс, — есть прогресс не только в искусстве подвергать рабочего ограблению, но вместе с тем и в искусстве ограбления почвы, всякий прогресс в временном повышении ее плодородия есть в то же время прогресс в разрушении постоянных источников этого плодородия».

Советское крестьянство, колхозники, как и все трудящиеся СССР, спокойны и за свою судьбу и за судьбу своих детей. Почва не уходит у них из-под ног. Они прочно стоят на своей земле, которую хотят сделать еще богаче. В этом, наряду с прочими важными мероприятиями, им должны помочь правильные травопольные севообороты.

Даже тогда, когда агрономическая наука еще не представляла себе так глубоко, как сейчас, значения бобовых растений, действия, которое производится ими в смешанных посевах с злаковыми травами, К. А. Тимирязев заявил, что вовлечение в культуру бобовых, в первую очередь клевера, является поразительным открытием и выдающимся благодеянием для человечества.

Ныне значение этого открытия стало еще более очевидным.

Самое ценное в нем заключается, как мы теперь знаем, не только в том, что клевер может давать отличные урожаи зеленого корма и сена для животных. Среди освоенных земледелием растительных видов можно бы найти и другие щедрые кормовые культуры.

И не в том только, как мы теперь знаем, заключается главное, что клевер, благодаря живущим на его корнях особым клубеньковым бактериям, может накапливать в почве азот — самое дорогое питательное вещество для растений¹. Сельское хозяйство СССР располагает широкими возможностями получения азота. С каждой пятилеткой быстрее развивается животноводство, от которого земледелие получает с навозом значительное количество азота. В стране создана мощная химическая туковая промышленность, способная из года в год увеличивать количество азота, производимого для сельского хозяйства. В то же время наша сельскохозяйственная микробиология добилась выдающихся успехов в производстве бактериальных удобрений — нитробактерина, азотогена, в разработке технологии компостирования туков.

Особое и исключительное значение клевера и других многолетних бобовых трав, их подлинно ничем не заменимая пока роль заключается в том, что в смешанном посеве с злаковыми травами они, кроме всего, воссоздают структуру почвы, создают почвенное плодородие.

Изнешенная, выпаханная почва, если дать ей отдых, исправляется медленно. Природа не спешит. Для того чтобы восстановить разрушенную структуру, ей требуется по крайней мере полтора-два десятилетия. Под посевом искусственной травосмеси это «самоизлечение» почвы протекает в один-два года.

¹ Почва под красным клевером накапливает около двух центнеров азота на гектаре, то-есть столько, сколько содержится в срока тоннах навоза.

Две включаемые в посевы смесей бобовые травы — клевер и люцерна — полнее и скорее всех возвращают почве ее структуру — первое и решающее условие плодородия.

Что может означать, что может принести с собой для народного хозяйства СССР создание структурных почв?

В трудах В. Р. Вильямса — основоположника науки об управлении почвенным плодородием — этот вопрос рассматривается во всем его объеме, во всей многопланности прямых и косвенных последствий и влияний.

При хозяйстве на структурной почве, указывает В. Р. Вильямс, урожаи, по крайней мере, вдвое выше урожаев, получаемых на бесструктурной почве. Это значит, что на структурной почве не только вода, пища, но и сортовые семена и меры защиты растений обеспечивают удвоенный эффект использования.

Это значит, продолжает В. Р. Вильямс, что промышленность, изготавливающая тракторы, двигатели и автотранспорт для сельского хозяйства, все сельскохозяйственное машиностроение приобретают здесь удвоенную мощность.

Это значит также, что промышленность, добывающая нефть, керосин, бензин, смазочные масла и уголь, работает в той ее части, которая снабжает сельское хозяйство, с удвоенной эффективностью. Таким образом, производство одного центнера сельскохозяйственной продукции требует вдвое меньше горючего.

То, же происходит и с продукцией химической промышленности, изготавливающей всевозможные минеральные удобрения.

В равной мере и производства, обслуживаемые сельским хозяйством, могут получать его сырье по половинной стоимости.

В конце концов все это значит, заключает В. Р. Вильямс, что после перевода земледелия на структурные почвы все граждане Советского Союза смогут получать предметы первой необходимости по цене в два раза меньшей.

Вот что видел ученый-коммунист в перспективе, открываемой освоением травопольной системы земледелия.

Свободное от догматического шаблона, творческое, подлинно научное применение агрономической теории несет с собой прогресс не только в искусстве обогащения почвы. Вместе с тем оно открывает в условиях социалистического сельского хозяйства еще невиданные возможности дальнейшего прогресса в искусстве повышения производительности труда и, наконец, также и в повышении жизненного уровня всех трудящихся страны социализма.

Разоблачая близорукость и хищничество частнособственнического земледелия, К. Маркс писал о том, что все общество, нация и даже все одновременно сосуществующие общества, взятые вместе, не являются собственниками земли. Они лишь ее владельцы, лишь пользующиеся ею, и, как добрые отцы семейств, они должны улучшенной оставить ее следующим поколениям.

Сбылся завет основоположников научного коммунизма.

Превратив землю во всенародное достояние и построив общественное колхозное хозяйство, советские люди открыли новую страницу в истории земледелия. Неумоимо совершенствуя культуру сельскохозяйственного производства, они, как добрые отцы семейств, с каждым годом будут оставлять землю следующим поколениям все более и более устроенной и плодородной, все более богатой и щедрой.

Агрономы приходят на цветущее клеверное поле и подсчитывают на контрольных метровках количество головок клевера. На квадратном метре их может быть пятьсот, и каждый шар соцветия состоит примерно из сотни розоватых трубочек. Это значит, что на одном метре имеется пятьдесят тысяч цветков, а на гектаре — полмиллиарда. При хорошем травостое их может быть полтора миллиарда и больше.

Агрономы записывают эти цифры и месяца через

два возвращаются на контрольные метровки поля. Растения уже начали подсыхать, и головки цветков побурели. Повторные расчеты показывают, сколько семян завязалось в цветках.

Тысяча семян клевера весит примерно полтора грамма. Полмиллиарда цветков на гектаре должны, следовательно, дать шесть-семь центнеров семян. Между тем они сплошь и рядом не дают и шестидесяти- • семидесяти килограммов.

Уже говорилось, что цветок клевера самобесплоден. Не только собственная пыльца цветка, но и пыльца других цветков того же растения не оплодотворяет его. Семя может образоваться в цветке, оплодотворенном пылью только с другого куста. Оплодотворение происходит наиболее успешно тогда, когда на рыльце цветка по меньшей мере дважды-трижды нанесена пыльца, взятая с тычинок других растений.

Как это проделать на каждом из полумиллиарда или миллиарда цветков, насчитанных агрономом на гектаре клеверного посева? А на сотнях гектаров?

Эту огромную по объему, немыслимо кропотливую для человека работу совершают насекомые, посещающие клевер для сбора пыльцы и нектара.

Красный клевер хорошо опыляется шмелями. Правда, некоторые из шмелей, не утруждая себя извлечением нектара со дна глубокой цветочной трубки клевера, бесцеремонно прогрызают в нижней части венчика отверстие и хоботком высасывают нектар сбоку. Ограбленный цветок остается неопыленным. Так поступают шмели-операторы. Другие виды шмелей пробираются к сладкой капле нектара «законным» путем — через верхнее отверстие венчика, и при этом исправно опыляют рыльца.

Горе только в том, что таких шмелей в природе и сейчас уже мало, а так как шмели обитают в гнездах, устраиваемых в почве целинной или залежной (то-есть совсем или давно не паханной), то по мере того, как распаивается целина и осваиваются пустоши, их становится все меньше и меньше. Кроме того, численность шмелей вообще подвержена стихийным

колебаниям. Энтомологи говорят о годах «неурожайных на шмелей». Впрочем, и в благополучные годы шмелей бывает совершенно недостаточно для опыления всех цветков на быстрорастущих площадях клеверных посевов, которые могли бы кормить несравненно большее количество сборщиков нектара. Агрономы не без основания выдвигают вопрос об организации шмелеводства специально для опыления посевов красного клевера.

Примерно так же обстоит дело с люцерной, которая сплошь и рядом не дает нужных урожаев семян вследствие того, что посевы остаются недоопыленными из-за нехватки насекомых, способных вскрыть и правильно опылить ее очень своеобразно устроенный закрытый цветок.

«Урожай семян клевера и люцерны в основном зависит от того, насколько семенной участок был обеспечен насекомыми-опылителями и защищен от нападения вредителей. Если в этот процесс обычной биологической жизни сельскохозяйственная практика не вмешивается, не способствует развитию полезных насекомых, не мешает развиваться вредителям и не уничтожает их, то... достаточного количества семян, как правило, не может быть», — указывает академик Т. Д. Лысенко.

Неразрывная цепь взаимосвязей переплетает сложное с простым, великое с малым.

И вот оказывается, что планомерное повышение культуры земледелия на обширных территориях Советского Союза в одном из довольно важных звеньев связано с крохотным насекомым, которое должно своим хоботком пробраться в узкий венчик красного клевера, под желтый или синий парус цветка люцерны.

Богатые и надежные урожаи семян красного клевера и люцерны необходимы, как уже говорилось, для правильного и быстрого освоения травопольной системы земледелия.

С воодушевлением осуществляемое народами СССР переустройство земли для завоевания высоких, устойчивых урожаев и надежно растущего пло-

дородия почвы не может быть задержано ничем. Советская сельскохозяйственная наука уже проложила пути и для решения задачи об опылении клевера и для решения задачи об опылении люцерны.

ПЧЕЛЫ НА КРАСНОМ КЛЕВЕРЕ;

Пчелиные хоботки под микроскопом. — Нектарный клад на дне цветочной трубки. — Новые исследования инстинктов и рефлексов пчелы. — С вереска — на клевер, с клевера — на вереск. — Первые успехи дрессировки пчел.

Список опыляемых насекомыми сельскохозяйственных растений, возделываемых в СССР, превышает сотню названий. Площади, занятые у нас посевами этих культур, составляют около пятнадцати процентов всех посевных площадей. Из общего числа насекомых, посещающих цветки сельскохозяйственных растений, на долю пчел приходится почти семьдесят пять процентов. Наконец, — это уже говорилось — стоимость урожая, обеспеченного работой пчел на цветках, в десять-пятнадцать раз превышает стоимость меда и воска, собранного пчелами за самый хороший год.

Все это факты, давно установленные, и потому, когда «пчела за данью полевой летит из кельи восковой», агроному вовсе не должно быть безразлично, где именно собирает пчела эту дань — то ли с сорняков, например, то ли с культурных растений.

И это тем более не может быть безразлично в связи с вопросом о пустоцвете красного клевера, о сотнях миллионов розоватых трубочек, остающихся неопыленными в головках цветков.

Агроном Александр Федорович Губин — сын и внук пчеловодов и ученик В. Р. Вильямса — правильно заключил: шмелей у нас нехватает, но пчел мы можем иметь сколько потребуется. Если бы пчелы могли опылять красный клевер, они не только прямо и непосредственно повышали бы урожай семян на тех пятнадцати процентах посевных площадей страны, где возделываются насекомоопыляемые растения, но и

косвенно — через посевы клевера в травосмесях — стали бы средством повышения урожаев всех культур, возделываемых на полях севооборотов, и, таким образом, одним из средств общего подъема земледелия.

Труды натуралистов — энтомологов, ботаников, экологов — утверждали, что пчела на культурный красный клевер вообще не летает, так как ее короткий, в среднем шестимиллиметровый, хоботок не может добраться до запасов нектара, хранящегося на дне узкой и глубокой, почти десяти миллиметровой цветочной трубки клевера.

Затем, правда, выяснилось, что капля нектара, образующегося на дне клеверного цветка, может, как по капилляру, подниматься между внутренней поверхностью трубки с одной стороны и прилегающей к ней с другой стороны трубкой столбика или тычиночной нитью.

Благодаря этому рабочая длина пчелиного хоботка часто может превышать его фактическую анатомическую длину. Таким образом, четырехмиллиметровый разрыв между ложечкой — окончанием язычка пчелы — и поверхностью капельки нектара в цветке сокращается, однако — увы! — недостаточно, и нектар клевера все еще остается недоступным для пчел. Этим многие и объясняли, почему пчелы не летают на клевер, несмотря на то, что в цветках клевера содержится немало нектара и пыльцы.

Но вот по почину знатока пчел академика Н. М. Кулагина энтомологи взялись за микрометры и начали изучать пчелиные хоботки.

Через несколько лет весь пчеловодный и агрономический мир был взбудоражен сообщением русского агронома И. Н. Клингена. Изучив пчел разных пород и групп, он установил, что у кавказской пчелы длина хоботка на целый миллиметр больше, чем у среднерусской медоносной пчелы.

Наконец-то появилась надежда на то, что можно будет избавиться от необходимости сдавать клеверные урожаи на милость шмелей-опылителей. Кавказские пчелы сразу приобрели широкую популярность и

получили даже название «красноклеверных». Они без конца восхвалялись на агрономических съездах, со страниц сельскохозяйственных газет и журналов.

С тех пор и начался интенсивный завоз кавказских пчел на север, в районы клеверосеяния. Но положение дел от этого мало изменилось.

Агротехники и растениеводы и сейчас ищут такой¹ способ возделывания и удобрения клевера, при котором в цветках будет образовываться больше нектара. При более высоком уровне нектара в венчиках цветков пчелы охотно стали бы летать на клевер.

Селекционеры-растениеводы по сию пору продолжают мечтать о клевере с укороченной цветочной трубкой, а селекционеры-пчеловоды — о пчелах с удлинённым хоботком.

Хотя ни таких пчел, ни такого клевера пока нет, многим пчеловодам и агрономам приходилось иногда видеть пчел на клевере.

Не только вся в целом головка клевера, но и каждый составляющий ее цветок в отдельности весьма мало похожи на цветки других бобовых растений. До неузнаваемости изменены в трубке красноклеверного венчика обычные лепестки бобовых — парус, лодочка. Однако они существуют и здесь.

Наблюдения показали, что, вводя хоботок в зев цветка, пчела головой отодвигает парус и раздвигает половинки лодочки. При этом тычинки цветка, сросшиеся в одну «колонку», до сих пор упиравшуюся в сомкнутые лепестки лодочки, выскальзывают и прижимаются снизу к подбородку пчелы, шарящей в это время язычком в глубине трубки. Здесь, на брюшной стороне хоботка пчелы, на ее подбородке и набивается, постепенно счищаемая щетками ножек пыльца красного клевера. Рыльце же пестика, выдвигающееся из цветка вместе с тычинками, обтирает подбородок пчелы и покрывается смесью пыльцы...

Все это выяснилось, однако, позже.

А. Ф. Губину тоже доводилось, и не раз, видеть

на клевере обычных среднерусских пчел с коротким хоботком. Он заинтересовался этими случаями и организовал массовые наблюдения на клеверных посевах.

Вывод из этих наблюдений и исследований был для многих очень неожиданным.

Оказалось, что короткохоботные лесные и степные медоносные пчелы посещают цветки клевера в общем несколько не хуже, чем длиннохоботные. Точнее сказать, короткохоботные посещают клевер примерно так же вяло, как и длиннохоботные: из каждой сотни летных пчел клевер посещают только одна-две. Возможно, что это только разведчицы, ищущие медоносов.

Данные обследований показали при этом, что на всяком посеве пчел тем меньше, чем дальше расположен участок от пасеки. В среднем через каждые сто метров от пасеки количество пчел на клевере уменьшалось процента на четыре.

Практически это означало, что километра за два, за три от пасеки пчел на клевере нет.

Но такую беду нетрудно поправить: пасеку можно перевезти на самый семенник, а ульи на большом массиве установить на разных концах поля. Тогда пчелы будут летать друг другу навстречу и равномерно охватят посев.

Затем были проведены учеты скорости работы пчел на цветках, количества летных пчел в семье, радиусов полетов вокруг улья, учет среднего количества цветков на гектаре и средней продолжительности цветения головок клевера. Эти данные обосновали следующий вывод: пусть даже только одна-две пчелы из сотни летают на красный клевер, и то при пасеке в шестьдесят — сто двадцать пчелиных семей на большом семеннике окажется достаточно пчел для опыления клеверных цветков.

Так говорили подсчеты. Так оно и оказалось на деле.

Гектары хороших семенников по соседству с мощными пасеками давали по три, по пять центнеров клеверных семян и больше!

В своих размышлениях и поисках путей решения огромной задачи А. Ф. Губин, образно говоря словами Блока, «погружался в море клевера, окруженный сказками пчел».

Все говорило о том, что дело, за которое он взялся, отнюдь не безнадежно: надо только иметь больше пасек в колхозах, больше ульев на пасеках, больше пчел в ульях.

Задача могла быть решена и с пасеками меньшего размера, но в том случае, если бы на клевер летало не два процента пчел, а больше.

Но как же заставить их летать?

Сама собой напрашивалась простая мысль: убрать конкурентов клевера!

В самом деле, если ко времени цветения клевера, соответствующим образом разместив ульи, обкосить в зоне пчелиных полетов имеющиеся здесь медоносы, предусмотрительно оттянуть на более позднее время цветение липы, может быть поплотнее- окучив ее снегом с весны, то не заставит ли это пчел посещать клевер, которому они в обычных условиях, отвлекаясь для сбора нектара с других цветков, уделяют так мало внимания?

Как ни сложно было все это, опыт был поставлен. В конце концов необходимо было знать, можно ли, лишая пчелу взятка на других культурах, принудить ее опылять клевер.

Ответ оказался совершенно неутешительным: чем меньше разных растений цвело вокруг пасеки, тем меньше пчел вылетало и на клевер. При скудном взятке пчелы вообще работали вяло, отсиживались на сотах, бездействовали.

Наоборот, удалось обнаружить, что если одновременно с красным клевером и неподалеку от него цветут усердно посещаемые медоносы, увеличивается и количество пчел, посещающих клевер. Увеличение было, правда, совсем незначительным: из тысячи летных пчел клевер начинали посещать примерно тридцать вместо двадцати. Но это давало все же основание считать, что можно, подсеяв к красному клеверу хотя бы белый, или гречиху, или горчицу, или дон-

ник, обеспечить опыление клеверного семенника пасекой уже не из шестидесяти — ста двадцати пчелиных семей, а несколько меньшей — семей из пятидесяти-ста.

Беда была только в том, что и такие пасеки имеются далеко не везде.

Надо было искать других путей решения задачи.

Для того чтобы решать большие вопросы, надо уметь начинать с малого. И при этом надо всегда анализ вести под углом зрения синтеза, то-есть на каждом этапе исследования помнить о его конечной цели, которая не может сводиться к созерцательному познанию действительности, но обязательно должна открывать выход в практику.

Для начала проведен был самый простой опыт.

В улей над рамками поставили кормушку со сладким сиропом, имевшим запах мяты. Под самым летком улья положили два листка фильтровальной бумаги. Один был смочен чистой водой, второй — водой с каплей того же душистого мятного масла. Вылетая из улья, пчелы, привыкшие к запаху мяты, стали садиться на листок, пахнущий мятой.

Ответ был ясен. Душистый маяк выполнил свое назначение.

Тогда пчелам был поставлен вопрос несколько более сложный.

Плошку с мятной подкормкой оставили в подопытном улье и в то же время уже не под самым летком, как раньше, а поодаль были поставлены- четыре блюдца: одно с чистой водой, другое с чистым сахарным сиропом, третье с чистой мятной водой и, наконец, четвертое с сахарным сиропом, пахнущим мятой.

И что же?

Пчелы из всех ульев равнодушно пролетали над наблюдательным столиком, интересовались же им обитательницы только одного улья — того, в котором стояла плошка со сладкой мятной подкормкой.

Но не все блюдца на столике привлекали этих пчел одинаково. Во всяком случае, на блюдце с чистой водой не опустилась ни одна, на блюдце с сахарным

сиропом опустились двадцать три, на блюдце с мятной водой — шестьдесят две, на блюдце с мятным сиропом — сто тридцать одна.

Назавтра опыт был повторен, причем сиропа в улей не ставили, и результаты получились те же. Пчелы признались: мы хорошо помним запах подкормки, которую вчера получили.

Опыт был проведен еще дважды и оба раза без сладкой подкормки в улье. Число пчел, прилетающих на блюдца с сиропом, стало быстро сокращаться.

Так была определена граница пчелиной памяти на запахах.

Но, может быть, аромат мятного масла воспринимается пчелами как-нибудь особенно?

В новой серии опытов в ульи были поставлены плошки с сиропами тминным, ландышевым, белоклеверным, сурепным. Подсчеты пчел, прилетавших к наблюдательному столику и садившихся на блюдца, говорили: пчелы одинаково хорошо запоминают разные запахи и слушаются пчеловода, читают его команду в аромате подкормочного сиропа.

Для последней проверки пчелам была дана подкормка с сиреневым сиропом. При этом действие сиропа проверялось не на наблюдательном столике, а на кусте цветущей сирени.

В тот день пчелы до сумерек не переставали прилетать на ее цветы.

Не было ли это окончательным доводом в пользу того, что можно направлять пчел и на красный клевер?

Но первые же попытки сделать это показали, что успех, который казался совсем близким, не дается в руки.

Правда, после подкормки клеверным сиропом из каждой сотни пчел на клевер вылетало сборщиц почти вдвое больше, чем без дрессировки. Выраженный в процентах прирост выглядел весьма внушительно. Практически же это были только две-три пчелы вместо одной-двух на сто.

Похоже было, что, подчиняясь мобилизации, пчелы вылетают в поле, но здесь перестают слушаться диспетчера.

Не сразу удалось подметить, что пчелы, которых подкормка должна вывести в поле, «испорчены» теми самыми конкурентами клевера, которых когда-то так незадачливо пробовали устранить. Выслеживание и проверка показали в конце концов, что другие медоносы, с которых пчелы до этого брали взятки, действуя сладким нектаром своих цветков, продолжают «направлять» пчел на себя.

Однако это препятствие легко было устранить.

Ведь срок действия всякой душистой подкормки, если она не возобновляется, ограничен. Это было уже хорошо известно из опытов. Следовательно, для того чтоб изменить положение, надо заставить пчел забыть местонахождение и запахи конкурентов.

Для этого перед выпуском пчел на клевер их стали запирают в улье дня на два-три.

Свежей пищей для всех был настоенный на цветках клевера сироп, поставленный в улей. После такой подкормки на клевер стали летать не две-три, как в первых опытах, а, по крайней мере, десять-двадцать пчел из сотни.

Это можно было уже считать первым, более или менее удовлетворительным решением проблемы: в любом колхозе есть, а в крайнем случае без труда будет создана, пасека в десять-двенадцать ульев. Дрессированные пчелы такой пасеки вполне успешно обслуживают средний по площади клеверный семенник.

Когда все было доведено до конца, друзья Губина — ученый-пчеловод С. А. Розов со своим помощником колхозным пчеловодом М. К. Сахаровым — поставили в одном из колхозов Фирсовского района Калининской области новый опыт.

В полет были отправлены желтые кавказские пчелы, подкормленные красноклеверным сиропом, и черные среднерусские, подкормленные сиропом вересковым. В день опыта, 30 июля, на наблюдательных участках были в одно и то же время зарегистрированы две тысячи двадцать пять желтых пчел на красном клевере и две тысячи двести пятьдесят черных на вереске. К вечеру, когда пчелы вернулись в свои ульи,

их заперли для переддрессировки: красноклеверный сироп получили на этот раз черные пчелы, вересковый—желтые кавказские. 3 августа пчелы снова были выпущены, и наблюдатели заняли свои посты на контрольных участках. В этот день они насчитали две тысячи восемьсот семьдесят пять желтых пчел на вереске и две тысячи восемьсот тридцать семь черных на клевере.

Можно сказать, что, выполнив по команде своего распорядителя столь оперативный маневр, пчелы как нельзя более ясно продемонстрировали подчинение человеку.

Наконец настало время потребовать от них работы на красноклеверных полях.

Теперь уже, чтобы направить сюда пчел, оставалось немного: накормить их нужным запахом. Дело это в общем несложное. Надо вскипятить пол-литра чистой воды, растворить в ней полкилограмма сахара, охладить сироп до комнатной температуры и погрузить в него свежие венчики клевера, отделенные от зеленых чашечек околоцветника. Часа через два, когда сироп приобретет запах цветка, его разливают в кормушки, по сто граммов в каждую.

Та капелька меда, которая отрывалась вернувшейся из полета сборщицей и всасывалась хоботками приемщиц, та капелька пробы душистого нектара, которая, как в прочно закупоренном флаконе, приносила сборщицей в улей, превратилась здесь в сто граммов душистого сиропа в кормушке.

Сотни и тысячи пчел доотвала насасывают в зобики приготовленный человеком сахарный взятки, который настраивает их на вылет. Каждый день с утра — пораньше — кормушки расставляют в ульи. Это делается ежедневно в течение всего времени, пока цветет растение, на которое «натаскиваются» пчелы.

Теперь для полного опыления семенников клевера не было больше необходимости вывозить на красный клевер громоздкие пасеки по шестьдесят — сто двадцать пчелиных семей. Десяток дрессированных семей прекрасно справлялся с делом.

Одна дрессированная на клевер семья действовала на красном клевере за десятерых!

Вскоре была успешно разработана и техника отсева из семьи старых пчел. Посещая другие цветки, они зовут за собой молодых, вступающих в летный возраст. Вот почему семьи, укомплектованные из одних молодых пчел, которых не надо «переучивать», оказались более податливы и послушны сладкому приказу подкормочного сиропа.

Исследования между тем продолжались.

Просто удивительно, сколько еще вопросов потребовалось выяснить уже после того, как дело было, казалось, сделано и получило признание.

Плошка с сиропом высылает на опыление нужной культуры десять-двадцать процентов летного состава семьи вместо одного-двух, которые вылетали сами. Это, конечно, замечательно. Но рано почивать на лаврах. Ведь и теперь еще из десяти летных пчел дрессированной семьи пчеловоду подчиняются только одна-две. В улье остаются большие неиспользованные резервы. Сами пчелы умеют их приводить в движение. Уже говорилось о том, как семья в пору главного взятка бросает на сбор нектара все свои летные силы, включая и неполновозрастных работниц. Почему же не добиться этого дрессировкой? Советские пчеловоды не прекращают изучения этого вопроса.

Подведем итоги.

В начале нынешнего века еще считалось общепризнанным, что пчелы не могут опылять клеверные цветки. На такой точке зрения стоял в свое время и Дарвин. Этих взглядов придерживались крупнейшие специалисты — ботаники и энтомологи во всем мире.

Церковники, и те нашли способ использовать для религиозной пропаганды тематику, связанную с пчелоклеверными взаимоотношениями. От них и пошла, облыжно выдававшаяся за народное поверье, притча о том, что «бог запер от пчел красную дятлину (клевер) за то, что пчелы работают по воскресеньям».

И вот этот-то «богом и всей прошлой наукой закрытый» цветок, цветок с действительно недоступным для короткохоботных пчел запасом нектара, советская наука «открыла», заставив пчел летать на красный клевер вопреки тому, что они, посещая и при этом опыляя его, не в силах поживиться здесь сладким взятком.

В повести Лескова мастер Левша с товарищами подковали английскую блоху. Ничуть не менее тонкой была методика А. Ф. Губина, который показал, как можно запрягать мириады пчел в настоящую и стоящую работу, причем это было показано не только на опытном поле.

Уже в 1939 году передовики колхозных и совхозных пасек докладывали на Всесоюзной сельскохозяйственной выставке о том, как они с помощью дрессированных пчел удвоили и утроили урожай драгоценных клеверных семян.

Способ дрессировки пчел получил быстрое распространение.

Пчелы, замороженные запахом вики мохнатой, опыляли вику.

Подкормленные кориандровым сиропом, они послушно слетались на плантации кориандра.

Пчел удалось заставить вылетать даже на цветы картофеля.

В Крыму колхозные пасечники с восхищением наблюдали, как пчелы дрессированных семей массами возвращаются в ульи, нагруженные обножкой из пыльцы винограда. Виноградари не верили своим глазам: винограда пчелы никогда не посещали, а тут, подкормленные сиропом из цветков сорта чауш, безошибочно находили этот сорт среди десятка других.

Селекционеры и растениеведы, агрономы и пчеловоды со всех концов страны слали запросы, юннаты со школьных пасек приветствовали «маршалов пчелиной авиации» и уведомляли о том, что они ждут советов и инструкций. Сообщения об открытии советской науки рассказали пчеловодному миру, как наши исследователи-ученые и пчеловоды-практики научились управлять летной деятельностью пчел.

Полезно, оглянувшись, вспомнить также некоторые хронологические данные, относящиеся к делу.

Участие насекомых в опылении цветков растений было установлено в шестидесятых годах XVIII века. В 1823 году было впервые описано явление танца пчел. Только через сто лет — в 1923 году — этому танцу дали первое и еще очень общее и приблизительное объяснение, как танцу пчел-вербовщиц, вызывающих ульевую пчелу на сбор нектара. А уже в 1930 году на Московской опытной станции первая в мире стайка пчел вылетела по заданию агронома на опыление растений.

Выведя своих пчел в направленный полет, советские ученые вписали новую страницу в историю управления живым миром нашей планеты.

ПЧЕЛЫ НА ЛЮЦЕРНЕ

Цветок, закрытый на два замка. — Дикая пчела и шмель на люцерновой «лодочке». — Парадоксальное действие дрессировки медоносных пчел на опыление люцерны. — Как заставить пчел собирать обножку. — Клоновое размножение растений и сопряженная селекция люцерны и пчел.

Семян люцерны сельскому хозяйству СССР требуется, очевидно, не меньше, чем клеверных: люцерна в посеве травосмеси, как и клевер, является незаменимым средством восстановления структуры почв.

Вместе с тем люцерна, как и клевер, способна приносить очень щедрый урожай прекрасного зеленого корма и сена для животных. Это, как говорят зоотехники, трава наивысшей питательности.

Если клеверища — почва полей, на которых рос клевер, дают очень высокие урожаи льна, то после люцерны особенно хорошо удается культура хлопчатника. Клевер избавляет почву от «льноутомления», а люцерна, понижая уровень грунтовых вод, в большой мере предотвращает засоление орошаемых земель — бич земледелия в районах хлопководства.

Миллионы гектаров в полевых, кормовых и луговых севооборотах колхозов и совхозов СССР должны

быть заняты посевами смеси злаковых трав и люцерны.

Между тем, как уже говорилось, получение семян люцерны оказывается делом ничуть не более легким, чем получение семян клевера.

Люцерна—растение невероятно капризное на первый взгляд.

Достаточно сказать, что в чистых, несмешанных посевах люцерны во многих районах почти не дает семян даже в тех случаях, когда растения нормально развиты и не испытывают угнетения друг от друга.

Объяснение этой непонятной на первый взгляд особенности в поведении люцерны найдено в том, что ее семена не разносятся ни ветром, ни животными. Они осыпаются вокруг материнских растений.

Казалось, какая здесь может быть связь? Связь есть. Так как в густом посеве вокруг каждого растения находятся другие растения той же многолетней люцерны, то поскольку для вида в данных условиях бесполезны семена, выходит, что действительно, может быть, полезнее для выживания вида, если вещества, производимые растением, не превратятся в семена, а отложатся в корневую шейку как запасные для побегов будущего года.

Правильность приведенного выше объяснения убедительно подтверждается тем, что в прореженных посевах та же люцерна может завязать семена, даже если вокруг нее растут другие травы и злаки: для заселения мест, занятых растениями других видов, люцерна готовит семена.

Известна еще и другая, на первый взгляд тоже странная особенность, отличающая поведение люцерны. Ее справедливо считают растением влаголюбивым, пожалуй даже весьма влаголюбивым. Однако получить семена на этом влаголюбивом растении удастся лишь тогда, когда влажность почвы под люцерной начинает, с момента появления бутонов, убывать и продолжает уменьшаться вплоть до времени полного созревания ■ бобов. Стоит провести в это время полив, и растение перестает питать старые побеги с бутонами, цветками, даже уже с завязавши-

мися плодами и начинает гнать из корневой шейки новые стебли, начинает образовывать вторичные побеги.

Это тоже не способствует получению гарантированных высоких урожаев семян.

Главная беда, однако, заключается в том, что даже правильно посеянная и своевременно политая люцерна может не дать, и часто действительно не дает, семян, потому что цветки ее при самых благоприятных условиях погоды часто остаются неоплодотворенными.

И у голубой, и у желтой, и у пестрой — гибридной — люцерны цветки устроены на редкость тонко и замысловато. У других растений распутившийся бутон обычно сразу же бывает готов к оплодотворению, — ветер ли, насекомые ли, привлеченные нектаром, принесут на рыльце пыльцу с других цветков.

У люцерны цветок, распускаясь, появляется на свет словно закрытым на замок.

Описать устройство этого замка очень трудно.

У основания самого крупного мягкого лепестка (паруса) лежит наглухо, с головой запрятанная в тонкую и почти прозрачную ткань других лепестков (лодочка) так называемая колонка (девять сросшихся и одна свободная тычинка, образующие совместно трубку, пронизанную пестиком). Лодочку облегают с боков еще два нежных лепестка (весла).

Колонка очень упруга и как бы стремится вырваться из лодочки, но ее прочно удерживают в ней два лентовидных отростка весел, входящих — по одному с каждой стороны — в небольшие углубления (карманы) в лодочке.

Сила, с которой колонка рвется из лодочки, была измерена: оказалось, что она способна выдержать пятиграммовый груз!

Поразительна эта сотканная из нежнейших лепестков конструкция, в которую запрятана сильная живая пружина колонки, туго взведенная, как курок.

В чем, однако, ее назначение?

Тычинки несут на себе пыльники. Эти пыльники растрескиваются еще в бутоне, осыпая рыльце пести-

ка. Казалось, здесь неизбежно вредное для растений самоопыление.

Но нет! Возможность его предупреждается тем, что поверхность рыльца сплошь покрыта слизистой пленкой. Сквозь нее не прорастет ни одно зернышко своей пыльцы. Для оплодотворения цветка слизистая пленка должна быть хотя бы частично снята с рыльца. Только после этого пыльца, и предпочтительнее всего с цветков другого растения, может прорасти в столбик, добраться до спрятанной у его основания семяпочки, образовать завязь.

Итак, вполне распустившийся бутон люцерны, в сущности, закрыт, пожалуй, даже на два замка: для того чтобы произошло оплодотворение, колонка с пестиком должна быть освобождена от лодочки, а на рыльце, очищенное от слизистой пленки, должна быть нанесена чужая пыльца.

В жаркий солнечный день к цветущему кусту люцерны подлетает пчела, обычно дикая одиночная пчела из рода землероек — галикт, или листорезов — мегашил, или пчела из рода андрен, или мелитт, или мелитургов.

Эта пчела явно прилетела с другого цветка: она вся осыпана пылью, приставшей к волоскам и опудрившей ее густо, как мука пекаря. Усевшись на лодочку цветка, пчела просовывает хоботок в глубь венчика, упираясь при этом головой в парус, а задними лапками — в одно из весел.

Дальше все разворачивается так быстро, что только терпеливые повторные наблюдения помогают разобраться в происходящем.

Отодвинутый стоящими на весле задними ножками насекомого отросток, входивший в карман лодочки, выскальзывает из него, «взведенный курок» в то же мгновение опускается, и вся система запоров цветка рушится.

Колонка, скользя, вырывается из лодочки и, осыпая ловко уклоняющуюся от удара пчелу пылью,

с силой проносится по касательной вверх, стучаясь о парус.

И вот цветок открыт.

Слизистая пленка рыльца осталась на парусе, а пчела, глубже просовывающаяся к основанию столбика за нектаром, уже оставила на пестике зерна пыльцы, принесенные ею на себе с других цветков.

Все эти события укладываются в одну-две секунды, не больше, но расшифровка значения и назначения каждой подробности потребовала многих лет упорной работы биологов.

Иногда вместо дикой пчелы на лодочку опускается шмель. Это грузное и сильное насекомое действует сходным образом. Но шмель обычно с такой жадностью и так неуклюже пробирается к запасам нектара, что цветок остается после его посещения вконец исковерканным. Лодочка часто оказывается вывернутой из чашечки, колонка — сдвинутой в сторону, а парус даже ломается... Впрочем, несмотря на это, семена в цветке все же завязываются.

В итоге, если при прочих благоприятных условиях посев люцерны достаточно насыщен дикими пчелами и шмелями, урожай семян обеспечен.

Однако на гектаре хорошего посева люцерны ежедневно в течение примерно месяца распускается добрых пятьдесят миллионов цветков, каждый из которых может быть полностью оплодотворен после по меньшей мере двукратного посещения пчелами. Это значит, что для исправного опыления всех цветков на гектаре цветущей люцерны требуются тысячи насекомых-опылителей.

Но одновременно с успехами сельского хозяйства площади всяких посевов, в том числе и посевов люцерны, расширяются, а вся дикая природа, в том числе и дикие насекомые, все больше и больше оттесняются. И поэтому нехватка диких насекомых — опылителей люцерны — уже и сейчас ощутительно сказывается в наиболее развитых сельскохозяйственных районах и именно в самых передовых хозяйствах становится помехой к получению высокого урожая семян.

Таково одно из противоречий, сложившихся на этом участке стыка природы и производства.

Однако производство располагает теперь вполне удовлетворительным способом дрессировки пчел. Казалось, чего бы проще? Почему не заставить пчел опылять люцерну так же, как их заставили опылять красный клевер?

Сотни опытников в колхозах и совхозах, десятки ученых в институтах и на агрономических станциях принялись подкармливать пчел в ульях люцерновым сиропом.

Дрессируемые этим способом пчелы действительно начинали усердно летать на посевы, настойчиво обследуя цветок за цветком. Данные о количестве дрессированных домашних пчел, посещающих цветки люцерны, были очень обнадеживающими. Однако наступала осень, и даже на участках, заведомо посещавшихся дрессированными пчелами, урожаи семян оказывались совсем мизерными.

Результаты обмолота: семенной люцерны были весьма разноречивыми.

Многие специалисты искренне разуверились в возможности решить задачу при помощи домашних пчел, а некоторые, ссылаясь на итоги своих опытов, объявили, что дрессировка даже вредна.

В подтверждение приводились справки об урожае семян на многих участках вблизи от пасек, где пчел было явно больше и где, несмотря на это, люцерна нередко давала даже меньше семян, чем на участках, удаленных от пасеки, куда, следовательно, прилетало значительно меньше домашних пчел.

Очень поучительно, что в данном случае именно меньшие сборы семян были подтверждением действительности дрессировок.

Разгадка этого парадокса заключается в поведении пчел-сборщиц на цветке люцерны.

Домашние пчелы, которые несколько крупнее диких и значительно мельче шмелей, обычно садятся не ка зев цветка, а сбоку — на парус или на цветоножку. При этом они не касаются отростков весел. Если даже пчелы опускаются на лодочку, то обычно только

прямо, опираясь одновременно на оба весла. В обоих случаях они беспрепятственно пробираются к запасам нектара, просовывая хоботок к основанию паруса, причем таким образом, что автомат, осуществляющий открытие цветка, не приводится в действие.

Цветок остается закрытым.

Закрытым и ограбленным, поскольку пчелы все же выбирают нектар. А цветки, лишенные нектара, теряют привлекательность для насекомых и не посещаются ими. Поэтому цветок и остается неопыленным.

В итоге, вместо того чтобы повысить урожай семян, дрессированные пчелы даже снижали его.

В тех же случаях, когда какая-нибудь неловкая пчела случайно задевала ножками отросток весла и открывала таким образом замок, колонка с силой в пять граммов мгновенно выбрасывалась из лодочки, ударяла насекомое, прищемляя то ножку, то хоботок... После этого пострадавшая пчела, с трудом освободившись из капкана, долго отдыхала, сдается даже, потирая ушибленную часть тела.

Имеется немало наблюдений, говорящих о том, что насекомые, получившие такой урок, нередко совсем перестают посещать цветки люцерны.

Однако наряду с этим отдельные пчелы вполне успешно и самым правильным образом открывают цветок.

Весь этот клубок противоречивых фактов долго не удавалось распутать. Расшифровке их мешали и частые случаи самопроизвольного раскрытия цветков люцерны, особенно темноокрашенных. Это наблюдается, как правило, в жаркие дни. Полагают, что раскрытие цветка связано с неодинаковыми термическими свойствами разных участков его тканей. Повидимому, так и есть. Во всяком случае, пучок солнечных лучей, направленный через увеличительное стекло на нижнюю половину щели лодочки, сам, без всякого прикосновения руки, моментально вскрывает цветок.

Цветок может оказаться вскрытым и в ветреный день в результате механического воздействия — от качания, встряхивания, удара.

Такое механическое вскрытие легко воспроизвести искусственно. Когда по поверхности цветущего травостоя люцерны взад и вперед протягивают обычную веревку, то некоторый процент цветков раскрывается. Однако и на подготовленном таким образом участке работа дрессированных пчел все же не всегда повышала урожай семян в достаточной степени.

И снова объяснение этому оказалось скрытым в несогласованности анатомии цветка и тела домашней пчелы: дрессировка побуждает пчел собирать нектар, а при посещении цветков, даже вскрытых, пчела часто добирается до нектарников, не касаясь рыльца... И снова цветок остается неопыленным.

Было от чего прийти в уныние!

Один из люцерноведов защитил даже диссертацию, в которой черным по белому доказывалось, что медоносные пчелы не могут опылять люцерну.

В Саратовском институте зернового хозяйства юго-востока отказались примириться с этим безнадежным выводом.

— Опыление не удастся потому, что пчелы собирают только нектар, — сказали саратовские специалисты. — Но ведь мы же знаем, что в тех случаях, когда пчелы берут с люцерны пыльцу, опыление цветка происходит безукоризненно. Видимо, надо попытаться принудить пчел сбивать обножку на люцерне. Правда, хороших способов дрессировки пчел на пыльцу пока нет. Что же, попробуем действовать методом голого принуждения...

И на обширный посев люцерны в колхозе имени Ворошилова вывезены были девять пчелиных семей одинаковой силы. У трех из них отобрали из гнезд все запасы пыльцы (пергу); у других трех пыльцу отобрали и, кроме того, в ульи стали ежедневно ставить люцерновый сироп для дрессировки сборщиц; последние три семьи служили контролем.

Следует добавить, что в шести первых подопытных семьях летки ульев с первого дня были перегорожены сплетенными из тонкой проволоки пылеуловителями. Просветы в сетках уловителей рассчитаны так, что они дают возможность пройти в улей

пчеле, но принесенные ею обножки срезают и срываю

ют. Так что сколько бы пчелы ни собирали пыльцу, семьи все же испытывают неутолимое перговое голодание, и все время сборщицы продолжают вылетать в поле за обножкой.

Способ, слов нет, жесток, и испытание не может пройти для подопытных семей бесследно. На этот счет никто не обманывался.

Теперь осталось проверить, как поведут себя сборщицы. Об этом рассказали данные анализа пыльцы в обножках, которые приносились пчелами разных семей в их родные гнезда.

Оказалось: в первые три семьи, не получавшие сиропа, но оставленные без перги, с люцерновой обножкой возвращалась из полета примерно треть сборщиц — раза в три больше, чем в контрольных. В дрессированные же семьи, оставленные без пыльцы, с люцерновой обножкой возвращалась из полета примерно половина сборщиц — почти в четыре раза больше, чем в контрольных.

Задание можно было считать выполненным: пчелы подчинились указанию агрономов и, вопреки всему, стали летать на люцерну, опыляя ее цветки и способствуя завязыванию семян.

Но пчелиная семья, лишенная запасов перги, обречена на более или менее быстрое угасание. И, конечно, уже нечего рассчитывать на то, чтоб измочаленные, ободранные острой проволокой пылеуловителей сборщицы могли давать мало-мальски сносные запасы меда в гнездах.

Вполне естественно, что за решение проблемы пчелоопыления люцерны должны были взяться и селекционеры.

Они давно видели, что в любом посеве имеются растения люцерны, в какой-то мере различающиеся по размеру, по мельчайшим деталям устройства цветков, по степени упругости колонки, по силе и пригнанности замыкающего аппарата лодочки и весел.

И селекционеры заставили самих пчел помочь им в отборе наиболее легко оплодотворяемых растений.

Зимой в теплице расчеренковали несколько десятков кустов люцерны и каждый клон — так называют селекционеры всю группу растений, полученных от одного с помощью вегетативного размножения, — вырастили отдельно.

Находка заключалась здесь в том, что растения в пределах клона разнятся очень мало. В данном случае их с полным правом можно было рассматривать как одно растение. Но если одно растение среди множества других та или иная пчела может посетить случайно (к тому же и заметить ее здесь не просто), то посещение пчелами разных клонов, само собой разумеется, может быть несравненно легче обнаружено.

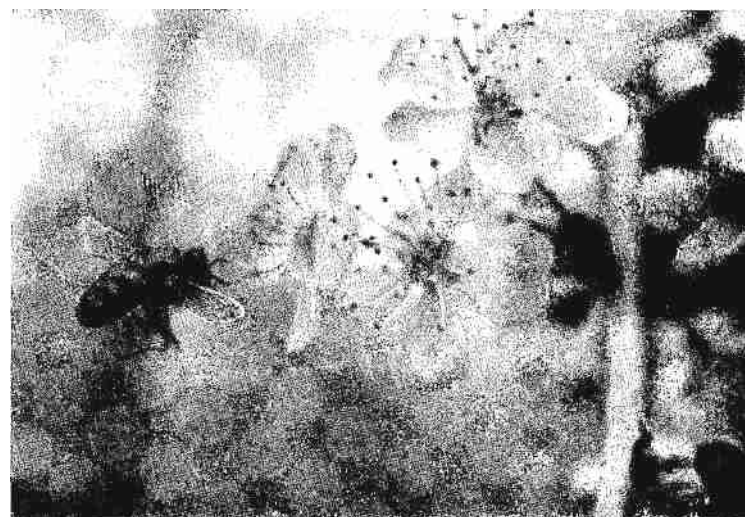
После того как все клоны были высажены в поле и зацвели, наблюдатели ежедневно, с одиннадцати утра и до трех пополудни, через каждые полчаса подсчитывали число пчел на растениях каждого клона в отдельности, особо ведя счет цветкам, которые оказались вскрыты пчелами.

В первый же день наблюдений стало ясно, что разные клоны с разной силой привлекают к себе пчел. В то время как на одних было зарегистрировано не больше двух пчел, на других их насчитывали свыше шести десятков. На лучших клонах процент исправно вскрытых цветков доходил до восьмидесяти шести! Выявленные различия продолжали наблюдаться и в последующие дни.

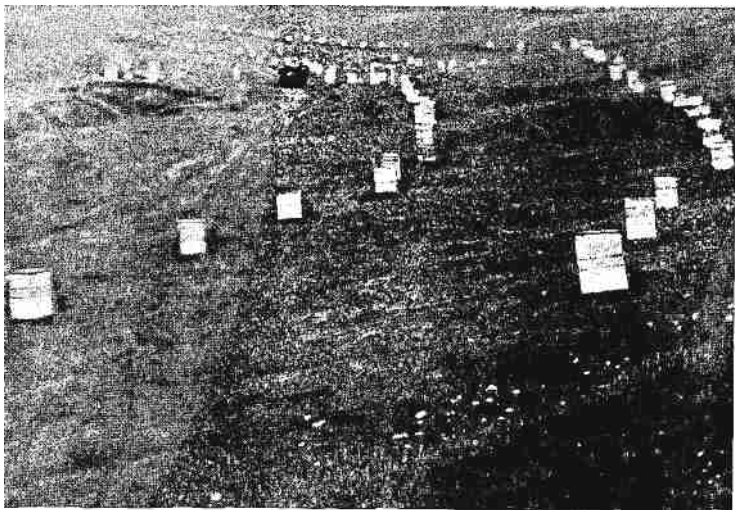
Выходило, что на отдельных клонах медоносные пчелы работают не менее успешно, чем дикие, одиночные.

С другой стороны, наблюдения за мечеными пчелами помогли проследить за тем, как привлекаются люцерной сборщицы разных пчелиных семей. Выяснилось, что семьи тоже в определенной мере различаются и по проценту посещающих люцерну пчел, и по подробностям повадки сборщиц на цветках, и по степени пригодности для правильного вскрытия колонки, для нанесения пыльцы на рыльца.

Но в таком случае вполне реально вырисовывалась возможность сопряженной, встречной селекции, кото-



Только в тех цветках, которые весной были опылены пчелами, завязываются плоды яблони и груши.



Во многих районах, где большие площади заняты подсолнечником или гречихой, к посевам, требующим опыления, подвозят пчел.



рая из форм, успешнее вскрываемых медоносными пчелами, создаст новые сорта «пчелоопыляемой люцерны», а из пчелиных семей, более пригодных для успешного опыления, создаст специализированные породы «люцерноопыляющих пчел». Такой отбор, в течение ряда поколений систематически подкрепляемый и поддерживаемый дрессировочным -воспитанием на люцерновом сиропе и также на люцерновой перге, должен привести в конце концов к нужной цели.

Соединенные усилия растениеводов и пчеловодов, их смелый творческий поиск и кропотливый, как искусство ювелира, труд проложат, таким образом, путь к получению надежно высоких урожаев люцерновых семян и разрешат, наконец, одну из насущных агрономических задач современности, стоящих на пути дальнейших побед научного земледелия.

КРЫЛАТЫЕ ПОМОЩНИКИ

Находка в Дер эль Медине. — Какую обножку собирали пчелы три тысячи лет назад. — Еще о клеверном и люцерновом пастбище для пчел. — Как могут быть усовершенствованы цветки плодовых пород, подсолнечника, хлопчатника, льна. — Новые задачи селекционеров — растениеводов и пчеловодов. — Опыление пчелами — звено селекционной и семеноводческой техники.

Расшифровщики иероглифов давно прочитали на древних папирусах сообщения о том, что египтяне, погребая умерших, ставили в усыпальницы утварь с разными яствами, в том числе с сотовым медом.

Документальных свидетельств, подтверждающих эти сведения, накопилось много, однако ни в одной из древних гробниц, открытых в Египте за последнее столетие, никто ни разу не находил никаких следов ни меда, ни сотов. Даже специально организованные поиски оставались безуспешными, что дало повод некоторым египтологам усомниться в точности расшифровки текстов.

Но вот в конце сороковых годов в одной гробнице, обнаруженной при раскопках в Дер эль Медине,

Вблизи города Тебен (Верхний Египет), и отнесенной специалистами к так называемой эпохе девятнадцатой династии, существовавшей за 1 350 лет до нашей эры, была найдена плоская глиняная посуда — подобие миски — с остатками медового сота.

Более трех тысяч лет хранился в гробнице этот обломок сотов, к изучению остатков, точнее следов, которого были привлечены крупнейшие специалисты. Слишком много места потребовалось бы, чтоб в деталях описать ухищрения исследователей, преодолевавших необычайные технические трудности изучения насквозь почерневшей, спекшейся, сухой медовой пыли.

Ограничимся коротким изложением наиболее существенных для нас итогов анализа. Из остатков меда отобрали пылинки цветня и по ним определили ботанический состав растений, с которых был собран мед. Одновременно определили ботанический состав цветочной пыльцы в меде, который пчелы собирают в том же районе в наши дни.

В древнеегипетском меде не нашли почти ни одной пылинки цветня тех растительных видов, какие обнаруживаются в образцах современного меда, производимого пчелами в основном из нектара полевых культур. Мед, пролежавший три тысячи лет в гробнице мумии, был собран только с древесных пород: диких — лесных и культурных — садовых.

Находка в Дер эль Медине серьезно подкрепила уже не раз высказывавшуюся и прежде мысль о том, что пчела была в прошлом насекомым по преимуществу лесным и что века одомашнения превратили это насекомое, питавшееся нектаром и пыльцой лесных пород, в насекомое, питающееся нектаром и пыльцой пород полевых.

Если принять эту точку зрения, то придется признать, что и пчелы вынуждены, оказывается, приспособляться к новой, непривычной для них пище. И тогда более понятными становятся многие обнаруживаемые сейчас факты несогласованности, отсутствия взаимной пригнанности между природой медоносной пчелы и природой многих сельскохозяйственных куль-

тур, в эволюционном плане несравненно более молодых, чем пчелы.

И красный клевер и люцерна, о которых выше шла речь, приспособились в естественных условиях расти разбросанными куртинами большего или меньшего размера. Здесь же в почве вокруг них гнездятся обычно разнообразные виды длиннохоботных шмелей, которые так идеально приспособлены к опылению клеверных цветков; в почвенных норках, в сухих стеблях трав, под прогреваемыми солнцем камнями обитают различные виды одиночных пчел и ос, которые так прекрасно вскрывают и опыляют цветы люцерны.

Обнаружив выдающиеся кормовые достоинства клевера и люцерны, люди перенесли их на свои поля, причем, как справедливо было замечено, искусственный отбор кормовых трав мало касался, и хотя эти растения используются давно, рост и развитие их в культуре идут по законам, сложившимся еще при естественном отборе.

Но, вырвав кормовые травы из свойственной им среды и посеяв их на распаханых нивах, человек, не подозревая о том, оборвал природные связи, поддерживавшие в прошлом окультуриваемые виды. Красный клевер и люцерна перенесены на возделываемые и удобряемые поля и расцвели здесь, но опылавшие их шмели и одиночные пчелы остались на «родине» этих трав — на целинных и некосимых лужайках, на незатопляемых бровках пойм.

Следует учесть, что в естественных условиях клевер и люцерна никогда не образуют столь обширных зарослей, как те, которые созданы на полях, а кроме того, что на выравненном агротехникой фоне культурных полей растения проходят все фазы развития дружнее, чем в природной обстановке. Поэтому-то на цветущем культурном поле кормовых трав требуется насекомых-опылителей несравненно больше, чем в природных зарослях тех же видов.

Медоносные пчелы, все больше и больше превращающиеся в основного опылителя сельскохозяйственных растений, в сущности говоря, только начинают еще приспосабливаться к использованию

371

и пыльцевого пастбища на посевах красного клевера и люцерны.

Вот почему так настойчиво встают вопросы о выведении короткотрубчатого клевера и длиннохоботной пчелы, о создании пчелоопыляемой люцерны и люцерноопыляющей домашней пчелы. Эти селекционные задачи продиктованы насущной необходимостью сделать более тесными не закрепившиеся до сих пор органические связи между видом красного клевера и видом медоносной пчелы, между видом медоносной пчелы и видом люцерны.

Не менее остро может стоять та же задача и в тех случаях, когда связь между каким-нибудь растительным видом и пчелами должна быть не вновь создана, а восстановлена.

Обобщая выводы из истории изменения животных и растений в домашнем состоянии, Дарвин специально рассмотрел вопрос о так называемой координирующей силе, в большей или меньшей степени общей всем органическим существам, и отметил, что «когда человек вызывал какое-нибудь изменение важной части, он обыкновенно делал это не намеренно, но в соотношении с какой-нибудь другой заметной частью».

Замечание это имеет прямое отношение к рассматриваемому вопросу, и оно стоит того, чтобы его обдумать.

Известно, что одни растения люди выращивают ради урожая семян (зерновые, бобовые), другие — ради мякоти плодов (плодовые, ягодные, бахчевые), третьи — ради зеленых листьев (капуста, табак), четвертые — ради волокна стеблей (пряильные), пятые — ради корней или подземных клубней (свекла, картофель). При этом, изменяя растения отбором и воспитанием, человек понуждал их усиленное развивать именно те части, ради которых данный вид растений возделывается. Селекционер сосредоточивал внимание на зернах или на плодах, на клубнях или на листьях. Он увеличивал их в размере, делал более

богатыми белком, или более сладкими, или более жирными, или более сочными, или более пряными, или более крахмалистыми, и в то же время — более лежкими, транспортабельными, разваримыми. Применительно к своим целям он увеличивал длину пушка, которым снабжены семена хлопчатника, изменял состав млечного сока мака и состав жиров тунга и клещевины, содержание никотина в зрелых листьях табака и содержание теина в молодых листьях чая, структуру стебля льна и конопли...

Естественные виды — порождения природы, формируемые условиями жизни, изменяются лишь «для собственной пользы», только для того, чтобы сохраниться и процветать.

Другое дело — виды, которые содержатся человеком в условиях культуры.

Отбор всегда имеет определенную цель, и человек, ведущий отбор, действует в соответствии со своей задачей, целеустремленно.

Ни у живого животного, ни у растения селекционер, в частности, «не может, — как писал Дарвин, — наблюдать внутренних изменений в более важных органах; он и не обращает внимания на них, пока они совместимы со здоровьем и с жизнью» его питомцев.

«Какое дело заводчику до небольшого изменения в коренных зубах его свиней, или что значит для него добавочный коренной зуб собаки, или какое бы то ни было изменение кишечного канала или иного внутреннего органа? — спрашивает Дарвин. — Скотовод заботится о том, чтобы мясо его скота хорошо поросло жиром и чтобы внутри живота у его овец накопился жир; этого он достиг».

Невольно вспоминается, что буквально в тех же выражениях и Ф. Энгельс, разоблачая близорукость бесплановой капиталистической системы, показывал, что весь ее строй направлен на достижение ближайших целей и наиболее непосредственных результатов.

«Когда отдельный фабрикант или купец продает изготовленный или закупленный им товар с обычной прибылью, то это его вполне удовлетворяет, и он совершенно не интересуется тем, что будет дальше

с этим товаром и купившим его лицом». Точно так же обстоит дело и с последствиями вмешательства в жизнь природы. «Какое было дело испанским плантаторам на Кубе, выжигавшим леса на склонах гор и получавшим в золе от пожара удобрение, которого хватало на одно поколение очень доходных кофейных деревьев, — какое им было дело до того, что тропические ливни потом смывали беззащитный отныне верхний слой почвы, оставляя после себя лишь обнаженные скалы!»

Энгельс писал, что при капиталистическом способе производства «и в отношении естественных и в отношении общественных последствий человеческих действий принимается в расчет главным образом только первый, наиболее очевидный результат».

Возьмем для примера хотя бы плодоводов-оригинаторов, создателей новых пород фруктовых деревьев.

Какое дело было этим селекционерам до того, что в цветках выведенных ими пород, скажем, яблони, расположение тычинок мешает пчелам добираться до нектарников или что пыльца, образующаяся в пыльниках, неполноценна как корм для пчел? Селекционер заботится о том, чтобы плоды его сорта были вкусны и красивы, чтобы деревья были достаточно холодоустойчивы и урожайны. Этого он достиг!

Но вот одна из новинок селекции английских плодоводов — сорт под названием сеянец Брэмля. Говорят, вполне хороший сорт. Возможно! Однако наблюдениями установлено, что цветы деревьев этого сорта пчелы посещают раза в четыре меньше, чем, к примеру, цветы растущих рядом деревьев пармена ворчестерского.

— Похоже, старые пчелы оповещают молодых, что им нечего делать на сеянце, — жалуются садоводы, замечая, как пренебрегают пчелы-сборщицы цветами этого сорта.

Оказывается, пчел отпугивает от сорта и необычно большая длина тычинок в цветках сеянца Брэмля и то, что тычинки собраны в цветке гуще, плотнее, чем

в цветках любого сорта: плотная щетка высоких и жестких тычинок не дает хоботку пчелы добраться до нектара, как она это делает на других цветках.

И на цветках еще одного нового английского сорта из числа оранжевых пепинов тычинки образуют барьер между пчелой и нектаром.

К тому же некоторые из новых сортов яблони (и сеянец Брэмля в том числе!) образуют дефектную пыльцу, которую пчелы явно избегают собирать.

— Селекционеры, не обращающие внимания на особенности строения цветков плодовых и не проводящие браковки по этому признаку, допускают серьезную ошибку, — заключают исследователи.

А ведь плодовые породы, как и пчелы, — «выходцы из леса». Цветки плодовых приспособлены к опылению пчелами, как правило, лучше, чем растения многих полевых культур. И все же искусственный отбор, односторонне направленный к одной цели, может ненамеренно вызвать в соотношении с другими важными изменениями такое изменение цветков, которое, по существу говоря, предопределяет относительное снижение качества плодов и относительную недолговечность нового сорта.

Таких фактов в практике растениеводства немало.

Подсолнечник — одно из важнейших в нашей стране- масличных растений — опыляется перекрестно. В полевую культуру это растение перенесено совсем недавно, немногим больше ста лет тому назад. И хотя селекция масличного подсолнечника не насчитывает еще и ста лет, среди сортов этого растения имеются уже и такие, в семенах которых содержится свыше сорока, почти пятьдесят процентов жира.

Каждое семя — это буквально капля жира в лузге! Разве селекционера, выводившего такой масличный шедевр, тревожило, что цветки этого сорта выделяют мало " нектара, или что его пыльца неполноценна как корм для пчел, или что корзинки соцветий выделяют липкий клей, в котором вязнут и погибают посетившие корзинку насекомые-опылители? Селек-

ционер заботился о том, чтобы семечки его сорта были достаточно богаты жиром, чтобы корзинки были достаточно велики по размеру и чтобы лузга семян хорошо отделялась от ядра. Этого он достиг. Честь и слава ему!

Но в то же время мы теперь знаем, что ухудшившиеся условия перекрестного опыления не могут пройти для нового сорта бесследно. Мичуринская теория, учение о жизнестойкости растительных организмов помогли нам увидеть в цветке растения орган восстановления, орган повышения жизнестойкости вида. Следовательно, если условия перекрестного опыления цветков ухудшены, то это в конце концов неизбежно сказывается на жизнестойкости потомства.

Мы уже знаем — об этом подробно говорилось в главе «Живая кисточка», — какое значение для плодovitости растений имеет и многократность посещений цветков пчелами и раздражение поверхности рылец, обтираемых хитиновым покровом тела пчел. Мы знаем также о том, какое значение для жизнестойкости, для жизнеспособности и жизнестойкости потомства растения имеет смесь пыльцы, принесенная с тычинок множества посещенных насекомым цветков.

Относительная недолговечность даже лучших сортов самоопыляющихся культур теперь общепризнана. Можно думать, что и потомство перекрестников, для которых ухудшились условия опыления, обречено на то, чтобы быть менее долговечным, менее жизнестойким, чем оно могло бы и должно быть.

Не случайно же в опытах многих исследователей искусственное дополнительное опыление смесями пыльцы неизменно повышало урожай подсолнечника. А из посева семян, полученных от обильного опыления смесями пыльцы, получались растения более мощные, более жизнестойкие, более урожайные.

Как понимать подобный факт? Он говорит, очевидно, о том, что при обычных условиях, без дополнительного опыления, цветки растений остаются не полностью опыленными.

Причин для этого в посевах разных культур много.

Если говорить о подсолнечнике, это значит, что перед селекционерами — создателями новых, еще лучших, чем нынешние, сортов стоит задача выводить такие формы, соцветия которых не будут ловушками для пчел, у которых цветы будут давать много нектара и которые благодаря этому будут настолько усердно посещаться пчелами, что в результате обильного перекрестного опыления цветков в корзинках они будут давать более высокие и более устойчивые урожаи более урожайных семян.

В отличие от подсолнечника хлопчатник — растение самоопыляющееся: коробочки его могут завязываться и от опыления цветков собственной пылью. Однако десятки проведенных на многих сортах исследований показали, что когда на рыльце цветка нанесена пыльца с тычинок другого растения, коробочка получается более крупная, лучше выполненная. Похоже даже, что такие коробочки реже опадают. Влияние перекрестного опыления не исчерпывается при этом повышением урожая в год оплодотворения: из семян от перекрестного опыления получаются растения более мощные, более стойкие против невзгод, более урожайные.

Первые производственные опыты, проводимые в хлопкосеющих колхозах Азербайджанской ССР, показывают, что вывоз достаточного количества пчел на хлопковые поля заметно повышает урожай хлопка.

Казалось бы, раз все это так, почему недостаточно используют хлопкоробы пчел для повышения урожайности хлопчатника?

Оказывается, цветки многих сортов хлопчатника мало привлекательны для пчел. Растения хлопчатника выделяют нектар не только внутри цветков, как это обычно бывает, но и вне цветков, около цветков, на стеблях, в пазухах листьев. Открытые внецветковые нектарники отвлекают пчел от посещения венчиков. Кроме того, относительно крупный размер и шиповатая форма нектарной пыльцы хлопчатника мешают пчелам собирать ее и сбивать в обножку.

Если бы сконцентрировать нектарники хлопчатника только в венчиках цветков, а кроме того, отобрать

сорта с пылью более мелкой и менее шиповатой, то привлекательность цветков для пчел усилилась бы, и это повысило бы урожай и улучшило урожайные качества семян хлопчатника.

Полевые опыты с пчелами на масличном льне-кудряше тоже давно подтвердили возможность увеличения урожая (и главное — повышение качества) семян масличного льна. Теперь такие же работы начаты и с прядильным льном-долгунцом.

Вот что показали первые исследования. Цветки некоторых селекционных сортов льна образуют пыльцу настолько тяжелую, что она уже не переносится ветром, а насекомые посещают их очень мало. Если искусственно произвести перекрестное опыление, то урожай семян этих сортов повышается почти на пятнадцать-двадцать процентов, а качество семян, их размер, их выполненность заметно улучшаются.

И если по-деловому ставить задачу использования пчел как еще одного дополнительного средства повышения урожая и улучшения урожайных качеств семян, то агрономам, селекционерам, семеноводам и пчеловодам необходимо сообща внимательно пересмотреть многие схемы агротехнических планов.

Наиболее ценные промышленные яблоневые, вишневые насаждения нередко состоят из так называемых самобесплодных сортов, то-есть из сортов, которые дают плоды лишь тогда, когда цветки их опылены пылью обязательно другого, одновременно цветущего, сорта-опылителя. Сами по себе деревья таких опыляющих сортов обычно менее урожайны и высаживаются в садах специально для того, чтобы деревья высокоурожайных, но самобесплодных сортов, могли плодоносить. Все это давно известно. Однако деревья опыляющих сортов до сих пор размещаются среди деревьев сортов самобесплодных без достаточного учета особенностей летного поведения пчел. Например, присущие пчелам-сборщицам привязанность к месту взятка, их «цветочное постоянство» настолько высоко развитое, что они способны различать "сорта плодовых, принимаются во внимание.

очень неполно, отчего перекрестное опыление плодовых происходит во многих садах в большой мере случайно. Наблюдения и опыты говорят о том, что, правильно размещая деревья сортов-опылителей, можно улучшать условия опыления цветков и благодаря этому получать в садах не только больше плодов, но и плоды лучшего качества, поскольку качество плодов определенно связано с условиями опыления цветков.

То же будет и с ягодниками, среди которых имеются самобесплодные сорта.

В семеноводческих хозяйствах, выращивающих так называемую элиту, то-есть отборнейшие семена различных культур, в частности хлопчатника, о котором уже шла речь, потомство отборных растений выращивается, как правило, вместе, рядом. Здесь нередко применяются деляночные посевы сестринских семей, как называют селекционеры посев семян, происходящих из одной коробочки. Но при таком размещении растений в посевах уменьшается возможность перекрестного опыления пчелами достаточно разных растений. Это приводит к тому, что семена от этих растений дают потомство менее жизнеспособное, менее урожайное, чем оно могло бы быть. Если агрономы-селекционеры введут здесь новые схемы посева, которые облегчат возможность перекрестного опыления родственных, но по-разному воспитанных растений, а пчеловоды насытят район посевов пчелами, то качество семян существенно улучшится.

Гречиха заслуженно считается одним из лучших у нас полевых медоносов. Она отлично посещается пчелами и образует, как уже мельком говорилось, цветки двух типов: одни с короткими тычинками и длинным столбиком и другие с коротким столбиком и длинными тычинками. Урожай получается полноценным лишь в тех случаях, когда происходит перекрестное опыление между цветками разных типов. Еще более богатым оказывается урожай и еще более

ценными становятся семена, когда переопыляются разнотипные цветки разных сортов гречихи.

Мастера высоких урожаев учли это. Высевая на небольших участках через рядок семена двух сортов гречихи, например гречихи богатырь и казанской, семеноводы дожидаются того времени, когда гречиха зацветает, и затем, систематически осматривая цветки всех растений, проводят прополку посева, оставляя на участке одни только длинностолбчатые растения сорта богатырь и одни лишь короткостолбчатые растения сорта казанская. Рядом с участком стоят ульи с пчелами, и сборщицы исправно переопыляют все цветки на посевах. Благодаря этому с участка собирается урожай отличных гибридных семян.

Семеноводы подсчитали, что если такой участок гибридизации составляет хотя бы только пять сотых гектара, то урожаем с него может быть засеян производственный семенной участок уже в полтора гектара, а урожай с такого производственного участка снабдит семенами примерно сорок гектаров товарных посевов гречихи.

Таким образом, произведенная пчелами межсортная гибридизация гречихи на участке в пять сотых гектара приносит на третий год дополнительный урожай в десять-двенадцать тонн зерна.

Все это не умозрительные предположения, не надежды, не догадки: можно назвать адреса колхозов, успешно пользующихся описанным здесь приемом.

Точно таким же образом решена была задача повышения урожайности огурцов и арбузов. Разработаны способы межсортных скрещиваний этих культур с помощью пчел, причем гибриды оказались значительно более скороспелыми, чем родители, что открыло возможность продвинуть арбуз в более северные районы.

Аналогично этому с помощью пчел может быть проведено и внутрисортное обновление семян клевера, о значении которого не раз говорилось. Посев смеси выращенных в разных колхозах семян

клевера одного сорта и обеспечив затем перекрестное опыление растений, можно получить обновленные семена с повышенной против обычного урожайностью и жизненностью. Прямой опыт, проведенный в Ленинградской области, показал, что уже в год посева такие семена дают урожай зеленой массы на десять процентов больший, а в последующие годы урожай семян повышается в два-три раза против урожая обычных сортовых семян. Обновленные семена дали с гектара 633 килограмма, обычные сортовые — 266.

Примерно то же доказано теперь и на посевном горохе.

Горох — растение самоопыляющееся, его закрытые цветки завязывают семена и от опыления собственной пылью, но растения гороха, искусственно опыленные смесью пыльцы даже того же сорта, приносят, как правило, повышенный урожай. Правда, искусственное опыление цветков гороха было чрезвычайно трудоемким делом до тех пор, пока селекционеры, начавшие работу по внутрисортным скрещиваниям этого растения, не установили, что цветки его можно опылять и не кастрируя, поскольку пестик созревает в них раньше, чем тычинки.

Опыление без кастрации, разумеется, проводить легче, но и оно остается достаточно кропотливым занятием.

Чтобы ускорить работу и удешевить себестоимость семян, обновленных благодаря перекрестному опылению, селекционеры проверили, можно ли заставить пчел опылять цветки гороха. В ульи были поставлены кормушки с сиропом, настоенным на цветках этого растения, и пчелы начали посещать его цветущие посевы, охватив своими полетами площадь в десять гектаров семенного участка. Опыты показывают, что семена с такого участка заметно урожайнее обычных. Это значит, что двухкилограммовая затрата сахара на дрессировку пчел обернется десятками тонн дополнительного урожая.

И это тоже не одни предположения, не одни догадки: на Казанской селекционной станции пчел

уже заставили готовить высокоурожайные семена гороха!

И селекционеры, работающие с картофелем, во время цветения высеянных сортов переопыляют их с помощью дрессированных пчел, а затем, высеивая полученные семена, проводят отборы в посевах сеянцев. Такие же перспективы открываются и для использования пчел в овощном семеноводстве, в семеноводстве лесных древесных пород. Наблюдения за работой пчел на цветущих зерновых злаках позволяют думать, что возможности использования пчел на селекционных и семеноводческих участках далеко не исчерпываются сказанным.

Дарвин считал, как выше говорилось, одной из причин консерватизма последственности пчел тот факт, что они питаются вполне самостоятельно и во всех остальных отношениях ведут самостоятельный образ жизни. Но мы знаем уже, что из вида, питающегося на лесных породах, пчелы давно превратились в вид, питающийся на полевых культурах. Из этого можно заключить, что самостоятельное питание пчел является по сути дела обманчивой видимостью: кормовая база пчел, ботанический состав их нектарно-пыльцевых пастбищ коренным образом изменены человеком.

Мы являемся свидетелями того, как ускоряется процесс обновления состава растительных видов, служащих для пчел кормовой базой. Теперь разработаны приемы дрессировки пчел, дающие человеку возможность управлять процессом перекрестного опыления растений в промышленных посевах и насаждениях. А так как пчела становится одновременно тонким орудием в руках селекционеров, улучшающих сорта и придающих им повышенную жизнеспособность, то открывается возможность планового создания растительных пород, которые будут посещаться пчелами и без принуждения, без дрессировки. Нетрудно предвидеть, что обновление состава растений, служащих пчелиными пастбищами, должно в будущем идти быстрее и впервые станет направленным и плановым.

ЕЩЕ О НЕКТАРНЫХ ПАСТБИЩАХ

Темные пятна в спектрах цветений. — Нектарный конвейер посадок и посевов. — Место пасеки в колхозном пейзаже. — Когда зацветут лесные полосы. — У истоков новых медовых рек.

Итак, пчелы, подчиняясь указке агронома, должны будут послушно вылетать в сады и на поля и опылять цветки плодовых и ягодных, подсолнечника и льна, хлопчатника и гречихи... Пчелы должны будут цветок за цветком проверять хоботками узкие венчики в головках красного клевера и плотно закрытые лодочки под парусом люцерны. Вскоре после этого каждый венчик поникнет побуревшей сухой оболочкой клеверного семени, а каждая лодочка обернется спиралью люцернового бобика.

Осенью мелкие тяжелые семена польются шуршащим потоком из клеверотерок и люцерновых молотилок, радуя сердца колхозников.

В этих семенах — ключ к освоению севооборота, звено планового преобразования природы.

Составляя карты полей и уточненные схемы севооборотов, вычерчивая границы участков, определяя размещение посевов, агрономы и колхозники учитывали, что нельзя строить перспективу подъема урожайности на случайных опылителях: случайность — враг научно поставленного производства. Вот почему в рабочие, проектные наброски преображаемого колхозного пейзажа маленькой, но важной частностью вращались спрятанные в тени лесной полосы и окруженные лещиной и акацией, жимолостью и липой площадки с выстроившимися, как на смотру, весело раскрашенными и аккуратно перенумерованными ульями пасеки.

Теперь, однако, пора подумать, что произойдет, когда пчел, обитающих здесь, дрессировка отвлечет с тех цветков, на которые их зовет природа, подготовившая в венчиках лучших медоносов богатый взяткок пыльцы и нектара.

Что будет, если, покоряясь приказу дрессировки, пчелы в разгар лета, когда цветут растения, дающие

больше всего пыльцы и нектара, будут вынуждены посещать красный клевер?

Ведь примерно из ста шестидесяти килограммов меда, который может быть собран с цветков красного клевера на одном гектаре, пчелы способны взять всего около шести килограммов. Свыше полутора килограммов меда остаются на каждом гектаре клевера недоступным для пчел кладом. Клевер не способен поэтому не только прокормить нектаром опыляющих его пчел, но, пожалуй, не всегда покроет и расходы меда на опылительные полеты.

Значит, выход в том, что пока одни пчелы, подкормленные клеверным сиропом, заняты полетами на клевер и, тщетно пытаясь добыть нектар, спрятанный на дне трубочки, опыляют цветок за цветком, другие пчелы должны собирать мед и для них.

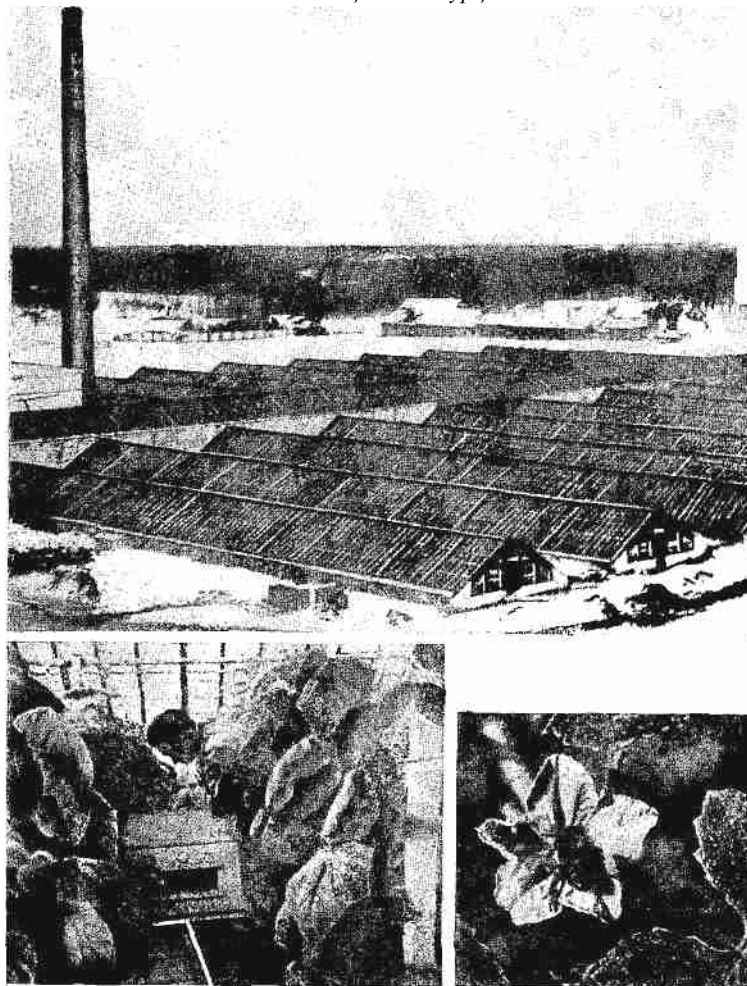
Выход может, видимо, заключаться и в том, что дрессировка пчел будет применяться не только для направленного опыления растений, но и для направленного медосбора.

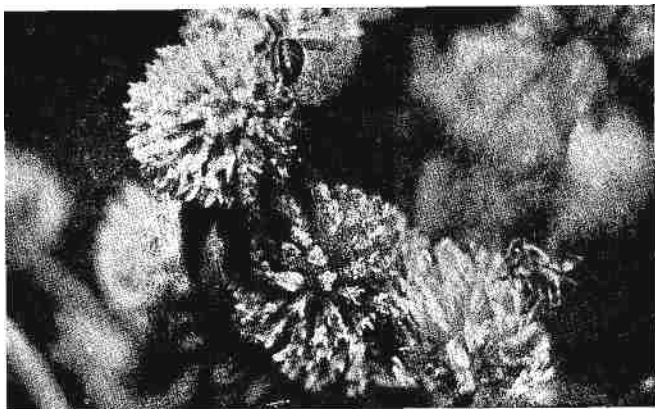
Цветы белого и розового клеверов, донника-буркуна, гречихи, сурепки, горчицы, малины, вереска прекрасно посещаются пчелами без всяких искусственных дрессировок. Однако подкормка надушенными сиропами — клеверным, донниковым, гречишным и т. д. — оказалась весьма действенным средством усиления вылета пчел на цветущие посевы этих богатых нектаром растений.

Летная деятельность и сборы меда сотен дрессированных пчелиных семей сравнивались в течение ряда лет с деятельностью и сборами меда семей, подкармливавшихся обычным сахарным сиропом без всякого запаха. Известно, что такой сироп сам по себе достаточно сильно побуждает пчел к вылету.

Оказалось, что пчелы, дополнительно подкормленные, теперь уже, можно сказать, только чистым запахом, поскольку сахар получали все, собирали значительно больше меда: с гречихи процентов на двадцать, с розового клевера, горчицы и вереска про-

В теплицах пригородных овощных комбинатов пчелы и зимой опыляют цветки огурца.





Подкормленные в улье ароматизированным сиропом, пчелы вылетают на опыление цветков красного клевера и люцерны.

центров на двадцать пять, с белого клевера, сурепки И донника почти на пятьдесят, а с некоторых культурных и диких растительных пород даже на сто процентов и больше!

В результате этих опытов установлено, что скормливание одного килограмма сахара с соответствующим запахом дало прибавку в медосборе на один килограмм большую, чем скормливание такого же количества сахара без запаха.

Дрессировка пчел на красный клевер тоже повысила медосбор, правда процентов только на десять, зато урожай семян увеличила в полтора раза.

Этот новый способ увеличения сборов меда имеет большое будущее.

Одна пчелиная семья за год расходует (подсчитаны даже примерные помесечные нормы) на собственные нужды почти девяносто килограммов меда и около тридцати килограммов пыльцы. Весь этот корм поглощается лишь на поддержание жизни, на внутриульевые работы и летную деятельность, на выделение воска и выкормку личинок.

Пчелиная семья, собравшая за лето девяносто килограммов меда, еще не собрала никакой товарной продукции. Чтобы дать возможность пчелам снести в улей эти поддерживающие рост и развитие пчелиной семьи девяносто килограммов и сверх того десятки килограммов меда прозапас (именно этот пчелиный запас и представляет для нас товарную продукцию), пасека должна быть обеспечена достаточными площадями медоносов.

Из сотен растений разных видов, которые могут служить кормовой базой для пчел, одни зацветают весной, другие летом, третьи осенью. Большинство растений кормит пчел и нектаром и пыльцой, но есть и такие, которые дают только нектар или только пыльцу.

Все эти данные, сведенные в спектры, как называются календарные графики цветений, и представленные в нектарных балансах, позволяют пчеловоду предвидеть расписание взятков.

И если природная растительность, культурные насаждения и посевы в полях севооборота оставляют

на какой-то отрезок времени пробел в цветосмене или когда поступление нектара недостаточно, чтобы загрузить всю медосборную силу пасеки, на припасечных участках дополнительно закладываются специальные пчелиные пастбища, которые будут цвести именно тогда, когда это требуется по схеме нектарооборота. С этой целью пары занимаются посевами быстро зацветающей горчицы и фацелии, пожнивно — после уборки раннего картофеля — высевается гречиха, припасечные участки отводятся в одних районах под смесь розового клевера и лядвенца рогатого, в других — под эспарцет.

Если высевать горчицу и фацелию в несколько сроков, они будут цвести в разное время.

Посев в разные сроки оказывается надежным способом удлинять продолжительность цветения и медосбора. Умелая заправка почвы удобрениями увеличивает количество цветков на единице площади.

Специалисты не ограничиваются, однако, этими проверенными приемами обогащения нектарных пастбищ и упорно ищут новых. Благодаря таким поискам и стало известно, что внекорневая подкормка растений некоторыми химикатами (их разбрызгивают на листья) может повышать количество нектара в цветках.

Еще больше сулит в этом отношении селекция. Украинский селекционер И. И. Марченко, скрестив подсолнечник с земляной грушей-топинамбуром, получил гибридную форму более сладкую, чем сахарная свекла, причем этот гибрид дает не только крупные клубни, но и стебли, насыщенные соком столь сахаристым, что его охотно берут осы, муравьи, пчелы.

Даже простые отборы давно существующих медоносов могут значительно улучшить состав медоносной флоры. Удалось же выделить из белой акации, например, форму, цветущую с апреля по сентябрь. Акация семперфлоренс, то-есть постоянно цветущая—так назвали ее селекционеры. Почти совсем непочатые возможности открывает акклиматизация новых видов, таких, как знаменитое тюльпанное дерево или другие рекордисты нектарной продуктивности.

Впрочем, мед от этих пород — дело будущего.

Известно, какой богатой кормовой базой являются для пчел смешанные лиственные леса. К слову сказать, сейчас доказано, что и пчелы являются полезным фактором для жизни леса.

Достаточная насыщенность участка пчелами изменяет в лучшую сторону ботанический состав его травянистой растительности, повышает урожай семян многих полезных древесных пород. В этих условиях успешнее проходит процесс самовозобновления леса — основа его долговечности и процветания.

Вот почему в качестве источников нектара сегодня должны быть полнее использованы липа, остролистный и полевой клен, дуб, береза, ясень, груша, яблоня, лещина, красная бузина, бирючина, вишня, абрикос.

Все это первоклассные медоносы.

Уже через четыре-пять лет после всхода семян начинают цвести кустарники, в зарослях которых пчелы находят мартовскую пыльцу лещины и ивы для первых сборов обножки, апрельскую обножку на смородине, нектарный взятки на иве, смородине, кизиле. В мае цветут и другие медоносы — кустарники и травы молодого подлеска.

В лесу пчел ждут клен, белая акация, липа с их нектарными урожаями, измеряемыми тонной с гектара тополя и березы с ранней пыльцой, дуб с июньским взятком обножки, узколистный лох и плодовые.

По мере того как разрастаются, плотнее смыкаясь кронами, деревья лесных пород под их благотворным воздействием больше нектара дают и посевы на ближних полях.

Исследования, проведенные недавно в зоне пятнадцати-двадцатилетних лесных полос колхоза имени Сталина в Сальском районе, показали: чем выше и мощнее разрастаются деревья, тем больше нектара начинают давать цветки подсолнечника, эспарцета, фацелии. Лучше становятся условия лета пчел в поле, скорость их работы на цветках заметно возрастает.

Таким образом, на полях красного клевера пчелы используются для того, чтоб ускорить осу-

ществование травопольной системы земледелия. Эта же система встречно подготавливает и предопределяет будущие успехи пчеловодства.

В Сасовском районе Рязанской области агрономы подсчитали: когда колхозы района закончат закладку лесных полос и доведут кустарники до цветения, количество пчелиных семей и сборы меда можно будет увеличить в два с половиной раза.

Еще через десять лет после этого зацветут деревья, и тогда в районе можно будет содержать пятнадцать тысяч пчелиных семей, которые дадут до шестисот тысяч килограммов товарного меда.

А ведь в этих расчетах еще не приняты во внимание перспективы повышения медосборов с помощью систематических дрессировок пчел. Если учесть и их, возможные ежегодные сборы должны вырасти до восьмисот, до тысячи тонн.

О таких сборах меда никогда не слышали сасовские пчеловоды.

Вот когда с полной нагрузкой заработают медогонки в колхозах!

Вот когда, затаренными в липовые кадушки, потекут на трехтонках с пасек медовые реки!

Не случайно мастера пчеловодного промысла все чаще задумываются: не пора ли и самую пчелу лучше оснастить и усовершенствовать для выполнения задач, которые ее ожидают?



ЧУВСТВО ВРЕМЕНИ

Неожиданное открытие на дрессировочном столике. — Пчелиные часы и пчелиный календарь. — Ульи в штольне соляной шахты. — Цветы распускаются тоже по расписанию. — Сладкие уроки в пчелиной школе, или как пчеловоды устроили нагрузку для сборщиц.

— Кто знает, быть может, пчелы будущего 'будут так же мало похожи на теперешних полудиких пчел, как тяжеловоз на киргизскую лошадь или кохинхинка на дикую гималайскую курицу, — говорил профессор Г. А. Кожевников.

Он думал, как видим, только о внешних признаках — о строении, о размерах и весе тела; между тем селекция, очевидно, должна изменить не только детали строения, особенно такие важные, как длина хоботка, но, в первую очередь, многие свойства пчелы, многие особенности ее поведения. В этом смысле пчелы должны быть усовершенствованы в разных планах. Их необходимо, между прочим, сделать еще более аккуратными и точными.

Для того чтобы эту задачу пояснить, требуется небольшое отступление.

Несколько лет назад на одной опытной пасеке шла работа по дрессировке пчел.

Здесь каждое утро рядом с подопытным ульем выставлялась кормушка со сладким сахарным сиропом.

Кормушкой служила плоская ванночка с решетчатым деревянным плотиком, который плавал в сиропе и с которого пчелы могли пить сладкий корм. Покрытую сеткой кормушку уносили в дальний угол сада и здесь ставили на столик.

Выпущенные на волю, пчелы улетали, а когда они возвращались, на них наносили кисточкой цветную метку.

С первого дня опытов помеченные красками пчелы сновали от столика к улью и обратно, а наблюдатели у столика и у прилетной доски перед ульем читали красочные номера и заносили их в протоколы.

По этим протоколам составлялись затем графики работы отдельных сборщиц сиропа, учитывалось количество прилетов, их сроки, — так изучалась память пчел на место, быстрота их полета, степень их прилежания.

Однажды пчеловод, проводивший эти опыты, приехав на пасеку позже обычного, шел по саду в то время, когда кормушке со сладким сиропом уже полагалось стоять на столике и когда пчелы уже должны были бы вести свои полеты к улью.

Вот и столик.

Отсюда до пасеки еще пятьсот метров.

Но что это? На столике пчелы. И не случайные, а именно «опытные». Их нетрудно было узнать по цветным меткам.

Они ползали по столику в поисках кормушки. Но кормушки не было, и пчелы взлетали и снова опускались на стол.

Почему здесь столько пчел именно сегодня, когда задержалось начало опыта, и именно сейчас, когда опыт должен уже начаться? Ведь в другие часы, когда на столе нет кормушки, здесь ни одной пчелы не увидишь. И сейчас корм не поставлен, а пчел — полно... Что же их сюда привлекло? Если в данном случае отбросить возможность случайного совпадения, то,

видимо, надо признать, что пчелы «запомнили» час, когда кормушка ставилась на стол.

Мыслимое ли это дело? Неужели пчелы способны так точно запомнить не только место кормления, но и время, когда кормушка появляется на столе?

Проверка этой догадки началась с простого. Пчел стали приучать летать на столик, где точно в восемь утра выставлялась кормушка с сиропом. Точно в десять утра ее убрали.

Так продолжалось десять дней.

Меченые пчелы массами летали на сироп. На одиннадцатый день, как всегда, ровно в восемь утра на столик была выставлена та же кормушка, но только пустая. Сначала пчелы летали на нее весьма усердно, потом число их стало заметно уменьшаться. Наиболее упорные продолжали все же летать к кормушке до десяти часов.

После этого было проверено, можно ли приучить пчел прилетать к месту кормления в разное время дня — утром, в полдень, после полудня, под вечер. В тех же опытах проверялась также способность пчел «запоминать» или чувствовать разную длительность времени — час, два, три часа.

Пчелы неизменно проявляли свойство быть точными и тем скорее начинали демонстрировать эту точность, чем гуще был предлагавшийся им сироп.

Какую-нибудь группу пчел приучали брать сироп с кормушки, к примеру, от десяти до двенадцати часов дня, и почти все пчелы этой группы к привычному сроку прилетали из улья к кормушке, даже если она оказывалась пустой. Через два часа после начала кормления большинство пчел прекращало полеты, даже если кормушка оставалась на столике после положенного времени.

Сомнений не было: пчелы чувствовали время!

Было выяснено, что одну и ту же группу пчел можно заставить прилетать к определенному месту и в определенные часы два, три, четыре раза в день. Перерывы продолжительностью около двух часов соблюдались уже вполне четко.

Вообще говоря, время кормления прекрасно чувствуют почти все животные, птицы, рыбы. Об этом много занятого могут рассказать дрессировщики зверей и работники зоопарков, животноводы, любители птиц, владельцы комнатных аквариумов и промышленники-рыбоводы. И тем не менее у насекомых столь ясное проявление чувства времени казалось удивительным.

Но почему пчелы, продрессированные на время, не принимают участия в других летных операциях? Почему остаются они глухими к кружениям и виляющим восьмеркам танцовщиц, говорящим об открытых ими источниках богатого взятка?

Новые наблюдения за мечеными пчелами ответили на этот вопрос. Оказалось, что пчелы, хорошо продрессированные на время, в «свободные» для них часы забираются обычно в самые дальние углы сотов. А танцы вербовщиц происходят, как правило, в центре гнезда и поближе к летку. Поэтому танцовщицы и не попадают на глаза пчелам, завербованным подкормками и продрессированным на время.

А нельзя ли все же отучить их от этого, заставив летать и в перерывы между привычным временем кормления?

Забегая вперед, скажем, что проводившая исследования совсем в другой области казанский ученый Н. А. Солодкова решила задачу. Но это произошло значительно позже, а пока в опытах, о которых идет речь, установлено было, что пчелы запоминали время в связи с определенным местом.

Дальше решено было разобраться в этом вопросе поточнее, проверив, будет ли пчела прилетать во-время к завтраку, предложенному ей в девять часов утра, скажем, в саду, и к обеду, выставленному в пять пополудни на столик на лесной поляне.

После семи дней тренировки пчелы снова доказали свою аккуратность.

Вывод проверялся несколько раз и всегда с неизменным успехом. Правда, некоторые из пчел прилетали на место обеда, сделав изрядный крюк: они на-

правлялись было из улья к месту утреннего пира и, только не найдя там кормушки, торопились дальше, к месту обеда, на второй пункт. Однако время кормления не пропускала «и одна».

В следующей серии опытов острота пчелиной памяти на время сравнивалась с силой памяти на место. И пчелы, прилетавшие на «верное» место в «неверные» часы, показали, что у них память на место крепче, чем память на время.

Таким же образом удалось выяснить, как долго способна пчела хранить воспоминание о времени кормления. Если дрессировка не возобновлялась, то на тринадцатый день уже ни одна меченая пчела не прилетала в верное время.

Затем было проверено действие контрдрессировок: пчелы, однажды дрессированные на какое-то определенное время, вторичной дрессировкой приучались к другому сроку кормления.

В этих случаях они уже на третий день переходили на новое расписание.

Правда, далеко не все пчелы вели себя одинаково. В одной и той же семье встречались пчелы образцово исправные, которые летали с точностью до считанных минут, и пчелы чрезвычайно «рассеянные», прилетавшие то очень рано, то слишком поздно, то путавшие время, то забывавшие место.

Впрочем, таких было не так много, чтобы они могли изменить общую картину.

Картина же эта была ясной: пчелы в массе помнили время.

Опытами было точно установлено, что они своевременно вылетают к кормушке и после того, как заправились медом на сотах. Стало ясно, что дело здесь не просто в чувстве голода. В связи с этим потребовалось установить, что именно запоминают пчелы: самое время кормлений или интервалы — длительность перерывов между ними.

Когда кормления проводились не через двадцать четыре часа, а скажем, через каждые девятнадцать часов, время кормления приходилось каждый день на другой час. Эти опыты дали возможность установить,

что пчелы не «понимают» и не принимают девятнадцатичасовых перерывов.

Дрессировка на разные часы при равных интервалах времени не удалась.

Тот же опыт был еще несколько раз поставлен по-другому: пчелы стали регулярно получать корм с восьми до двенадцати утра, но только по четным числам. Между началом кормлений был, таким образом, установлен перерыв в сорок восемь часов.

Прошли первое, второе, третье кормления (действие их сказывается не сразу), и на седьмой день, когда никаких кормлений не полагалось, пчелы, не обращая внимания на календарь и нечетное число, преисправно летали к кормушке с восьми часов утра до двенадцати дня.

Так было выяснено, что пчела живет по «обычным часам», с разбивкой времени на нормальные двадцатичетырехчасовые сутки.

В связи с этим можно было предположить, что пчелы чувствуют время по солнцу. Может быть, по его высоте над горизонтом, может быть, по направлению его лучей. И опыты были перенесены в светонепроницаемую камеру, где в одном неизменном месте горела электрическая лампа. Камеру осветили, потому что в темноте пчелы вообще не летают.

В новой обстановке пчелы вели себя, как обычно. В камере, где дрессировка производилась и ночью, они продолжали прилетать на кормежку точно в назначенный час и прекращали полеты, когда знакомое им время кормления истекало.

Значит, прямого влияния солнца здесь нет. Что же тогда?

Электропроводность атмосферы? Или какие-нибудь лучи? И то и другое как-то связано с солнцем, значит и со временем.

В конце концов так ли уж нелепа мысль, что пчелы способны каким-то образом воспринимать эти невидимые и немые сигналы, которые человек может прочесть и зарегистрировать только с помощью специальных приборов?

Опыты снова были перенесены в светонепроницае-

мую камеру, воздух которой через каждые два часа ионизировался, чтобы затушить солнечные электромагнитные волны. Но и это не сбило пчел с толку.

И в ионизированной камере они как ни в чем не бывало в положенный срок исправно прилетали на кормушку и в положенный срок прекращали свои полеты.

Пришлось отбросить и эту догадку. Но прежде чем сделать окончательный вывод, потребовалось проверить еще некоторые возможности.

А вдруг «часами» для пчел служат какие-нибудь еще неизвестные людям лучи или, может быть, токи? Чтобы выяснить это, надо убрать пчел с поверхности земли, где такие лучи или токи могут на них как-то действовать.

И вот клеть старой соляной шахты бережно опускает под землю необычный груз: ульи с пчелами.

В пустой и давно заброшенной штольне, за километр от места работ, на глубине в сто восемьдесят метров включается свет электрических ламп, который не будет уже погашен до конца опыта. Температура воздуха все время поддерживается одинаковая — шестнадцать-семнадцать градусов.

Входы в штольни и вентиляционные люки наглухо закрываются. Воздуха здесь достаточно. Теперь опытная площадка хорошо изолирована.

Ульи устанавливаются под искрящимися сводами подземного соляного купола.

Теперь солнце ничего не может подсказать пчелам. Они отрезаны от сигналов надземного мира. Не потеряют ли они здесь ощущение времени?

Две недели продолжается дрессировка. Наступает пятнадцатый день — первый день опыта, и наблюдатели у столика видят, что пчелы ведут себя в мертвой подземной шахте точь-в-точь как под горячим солнцем среди живой зелени: вне часов кормления на кормушке тихо, в часы кормления плотик в ванночке с сиропом покрыт пчелами.

Еще одна догадка была отброшена.

Одно за другим были затем проверены и отклонены новые и новые предположения; при всех условиях

после семи-десяти дней дрессировки пчелы продолжали летать на кормушку точно и в привычные часы.

После всего оставалось думать, что неуловимые «часы» совсем и не следует искать вне пчелы.

Рамки с запечатанным расплодом были перенесены в светонепроницаемую камеру. В камере поддерживались необходимые температура и влажность. Здесь вывелись пчелы, которые от рождения не видели ни солнца, ни неба, ни смены дня и ночи. Не видели эти пчелы и старых, бывалых пчел, повадкам которых они могли бы подражать. И эти пчелы не хуже обычных, не хуже рожденных в шумном улье приучались в положенный срок прилетать на кормушку.

Продолжать исследования в старом направлении было бессмысленно.

Все опыты решительно говорили о том, что чувство времени у пчел врожденное, как умение летать, как число члеников в усиках.

Но раз так, важно было выяснить, по каким же часам так точно они его определяют, какой «будильник» напоминает им о том, что пора вылетать?

Три большие группы меченых сборщиц — «белые», «синие» и «желтые» — были приучены с полудня и до трех часов дня летать к трем кормушкам. Десять дней подряд исправно являлись они за сиропом к началу установленного времени кормления и с каждым днем все исправнее прекращали полеты после того, как плошки (убирались). На одиннадцатый день в сахарный сироп, налитый для «белых» сборщиц, добавили хинина, который, между прочим, отличается тем, что резко ослабляет ход обмена веществ. В корм «желтых» сборщиц добавили иодтиреоглобина — вещества, которое в противоположность хинину заметно повышает интенсивность обмена веществ в организме. В третьей же кормушке, на которой работали «синие» пчелы, сироп был оставлен чистым, без всяких добавок.

В полдень, когда часы отбивали двенадцать, первые сборщицы уже вились над столиками, а к трем

часам дня, когда кормление было закончено, пчелы всех трех групп полностью выбрали залитый в их кормушки сироп и снесли его в свои ульи.

Напомним, что сироп, скармливаемый пчелам, поступает не на индивидуальное питание самих сборщиц, а в запасы всей семьи, из которых сборщицы берут свою долю корма наравне с другими. И тем не менее последствия скармливания сиропа с разными приправами сказались уже на следующий день.

Пчелы с желтой меткой явились к своей кормушке не в полдень, как они это делали целую декаду, а в семь утра, причем количество сборщиц, прилетевших к обычному месту кормления в столь необычное для этой группы время — на пять часов раньше срока! — ясно говорило о том, что причина ошибки не случайна. «Желтые» сборщицы летали к своей кормушке, как и раньше, в течение трех часов, но только на этот раз не с двенадцати до трех дня, а с семи до десяти утра.

А на двух других кормушках, к которым были прикреплены «белые» и «синие» пчелы, в это время не было попрежнему ни одной сборщицы.

В полдень, то-есть в обычное время, стали прилетать к своей кормушке одни только «синие», получившие вчера чистый сироп. Они брали корм, как и прежде, а после трех пополудни прекратили полеты.

Но из «белых», получивших вчера сироп с хинином, все еще ни одна не явилась к месту кормления. Кормушка, выставленная на столике, оставалась пустой и к половине четвертого, и к четверем, и к половине пятого... Зато начиная с пяти часов к ней направились десятки сборщиц с белыми метками. Опоздав к началу кормления на пять часов, они летали за сиропом почти до восьми часов вечера.

Наблюдения, проведенные в тот день исследователями у столиков, на которых стояли кормушки, говорили: чувство времени у пчел управляется непосредственными раздражителями, но не прямо, а в процессе обмена веществ через гемолимфу, питающую ткани тела. Так что, когда приходит время получения

корма, сборщицы всеми клетками, всем существом своим воспринимают немые сигналы, зовущие их в полет.

Наконец-то обнаружили «часы» сборщиц, в поисках которых было проведено столько опытов на земле и под землей, на солнечном свете и при свете электрических ламп, со старыми, умудренными опытом летной жизни сборщицами и с выращенными в одиночестве и не видевшими улья инкубированными в термостате молодыми пчелами. Неуловимый «будильник» оказался у пчел во всех смыслах слова в крови — и как врожденное наследственное их свойство, и как прямое производное обмена веществ, процесса питания тканей и клеток тела.

Но тогда следует разобраться в том, какую пользу может приносить пчелам присущее им и так упорно сохраняющееся чувство времени. В чем заключается его биологическое назначение?

Ботаники и натуралисты давно знали, что у многих растений очень строго соблюдается в каждой местности определенное время раскрытия цветков. Это было хорошо известно уже Линнею, который воспользовался указанным обстоятельством, чтоб соорудить «цветочные часы», по которым можно было довольно точно определять не только час дня, но и пору ночи. На Тульской опытной станции по этому вопросу были собраны весьма интересные новые факты.

В ясные, безоблачные дни на опытные участки выходили наблюдатели, вооруженные градуированными стеклянными линейками, и в разное время дня измеряли высоту нектарных столбиков в венчиках цветков и взвешивали пыльцу, собранную с тычинок.

Это было очень кропотливое и утомительное занятие. Но оно позволило исследователям сделать небольшое открытие: измерения показали, что почти у каждого растения количество и качество нектара, выделяемого цветком в разные часы, различно. В одни часы нектара много, в другие — мало, в одни часы он очень сладок, в другие — водянист.

Для большого числа растений было составлено своеобразное расписание, в котором указывалось, в ка-

кие часы богаты их цветки сладким нектаром, спелой пылью, в какие часы нектар не сладкий, пыльцы мало. Этот распорядок цветочного дня был затем сопоставлен с итогами работы по изучению пчелиного чувства времени.

Биологи давно пришли к выводу, что не только цветки замечательно приспособлены ради их собственной выгоды к посещению определенными насекомыми, но что и сами насекомые превосходно приспособлены к добыванию нектара или пыльцы с определенных цветков.

Теперь их взаимная приспособленность и обоюдная пригнанность нашли подтверждение уже не только в данных анатомии и подробностях устройства тела, но и во взаимообусловленности времени цветения растений и чувства времени у пчел.

Вот отрывок из рабочего дневника, в котором зарегистрированы итоги соответствующих опытов:

«Под наблюдение были взяты десять растений цветущего мака. Цветы раскрылись в пять часов тридцать минут утра. Из десяти занумерованных пчел, посещавших мак в прежние дни, две прилетели в пять часов двадцать пять минут — за пять минут до раскрытия венчиков; две появились на цветках ровно в пять часов тридцать минут; три несколько запоздали, прилетев между пятью часами тридцатью минутами и пятью часами тридцатью двумя минутами; две опоздали к раскрытию цветка на десять минут; одна опоздала на четверть часа.

Одна из прилетевших до срока и три из числа опоздавших оказались молодыми пчелами, летающими только второй день».

Эти наблюдения, к слову сказать, так же как увеличение процента неправильных ячеек в сотах, сооружаемых одними молодыми пчелами в отсутствие старых, опытных строительниц, позволяют считать, что молодые пчелы все же чему-то «обучаются» у старших. Роль этого обучения, возможно, не выходит за пределы того воздействия, которое оказывает на инкубаторных цыплят, еще не умеющих клевать, постукивание ногтем об пол. Однако и в этом случае

опыт и навыки пчел старших приобретают значение своеобразного «ментора» — наставника для молодых — и открывают дополнительные возможности управления развитием семьи.

Позже, когда исследования были закончены, выводы из опытов показали, что молодые пчелы быстро исправляются и уже на четвертый-пятый день начинают прилетать с минимальными отклонениями от точного срока.

Об этом говорили наблюдения над посещениями цветков мака, шиповника, розы, вербены, цикория и других растений тридцати пяти разных сортов и видов.

Наблюдения установили далее, что цветы, которые равномерно в течение всего дня производят нектар или пыльцу, посещаются пчелами весь день от зари до зари. Больше всего пчел прилетает на такие цветы утром, к первому взятку (за ночь в венчиках накопилось много нектара), и в жаркие часы (в это время воздух сух, влага нектара испаряется, нектар слаще обычного).

Чем уже пределы времени, когда нектар и пыльца цветка доступны для пчел, тем точнее совпадают по часам максимумы богатства «пчелиных пастбищ» и количества пчел на них.

Таким образом, стало ясно, что чувство времени позволяет пчеле свести к минимуму холостые перелеты, успешнее использовать каждую летнюю минуту, меньше меда расходовать на сбор нектара, посещать больше цветков и, следовательно, увеличивать кормовые запасы семьи, укрепляя основу ее роста и процветания.

Но это же свойство, если вдуматься, и мешает пчеле собирать больше меда.

Ведь в зоне полетов каждой пчелиной семьи цветет обычно несколько видов медоносов. Значит, в каждой семье имеется несколько групп летных пчел, каждая из которых завербована и, верная закону цветочного постоянства, настроена работать только на одном виде растений. Если цветки этого медоноса перестают выделять нектар, пчелы, работавшие здесь, на время

прекращают сбор меда, пока их медонос зацветет снова или пока они не «забудут» о нем.

Вот почему сплошь и рядом, когда зацветает новый богатый медонос, часть летного состава семьи занята сбором нектара с других, может быть, и менее богатых, но раньше начавших цвести медоносов, а другая часть отсиживается еще в «законном» безделье.

Пройдет для одних пчел несколько часов, а для других и дней, пока они переключатся на новый взятки. А потеря времени — это потеря меда.

В главе «Главный взятки» рассказано было о том, как дорого обходится пчелиной семье переход сборщиц с одного места взятки на другое.

Примерно то же, но далеко не в столь четкой форме, можно наблюдать при переходе сборщиц с одного времени кормления на другое. Перевод полетов за кормом на другое расписание неизменно приводит к тому, что число сборщиц, прилетающих в правильное время, резко сокращается, отклонения от правильного времени становятся более значительными.

Опыты говорили о том, что перемена места и времени кормления влечет за собой весьма серьезные издержки для семьи.

Не по этим ли причинам столь кратковременной оказывается продолжительность жизни пчел летних поколений, о которой речь шла в главе о продлении жизни? Эта особенность природы пчел тоже имеет, как видим, приспособительный характер, который проявляется в данном случае в очень неожиданной и необычной форме. В самом деле, короткий срок жизни особи, частая смена поколений predetermined и обусловлены частой сменой источников корма и мест взятки. Так и идет перестройка, расширение площади питания, быстро меняющейся в летние месяцы с характерным для них календарем цветений разных растительных видов.

Выходит, что короткий срок жизни, отпущенный природой летней пчеле, — это, между прочим, также и необходимое в какой-то мере условие, обязательная

в какой-то степени предпосылка успешного сбора корма и, следовательно, условие долговечности всей семьи в целом. Вот оно: умирать значит жить...

В известной читателю неудаче лунинских пасечников, потерявших взятки с липы, наглядно показано, к чему на практике приводит свойственная природе пчел привязанность сборщиц к месту взятка и времени получения корма.

На одной из этих закономерностей, именно на использовании особой притягательной силы, которой обладает для сборщиц место взятка, и основана первая, уже давно предложенная методика мобилизации пчел на опыление определенных участков поля.

Кормушка с душистым сиропом нужного запаха, поставленная в улье, вызывает пчел в полет. Вылетев, они находят недалеко от улья новые кормушки с тем же сиропом. Когда на этих кормушках собирается достаточно пчел, их покрывают сеткой и доставляют на участок, который требует опыления. Здесь сетку снимают и пчел выпускают на волю.

Теперь требуется только еще некоторое время подливать сироп в кормушки, стоящие в поле, усиливая привлечение пчел на участок. После того как прилет пчел наладится, кормушки можно убрать.

Остроумнейшим образом и с предельной простотой усовершенствовала этот способ дрессировки украинский биолог А. Н. Невкрыта.

Затемно устанавливая в улей кормушку с дрессировочным сиропом, А. Н. Невкрыта в тот же день с утра убирает кормушку уже полупустую, но еще с копошащимися на ней пчелами. Прикрыв кормушку сеткой, она относит будущих сборщиц на участок, требующий опыления, и здесь снимает сетку.

Продолжая далее еще в течение нескольких дней подливать сироп в кормушки, установленные на участке, и подкармливая пчел в ульях тем же сиропом, удалось дополнить мобилизацию летного состава в гнезде дрессировкой «на территорию».

Пусть теперь вернувшиеся с поля сборщицы выписывают на сотах в улье свои восьмерки, сообщая каждым движением и ритмом виляний и кружений точное местоположение кормушек и расстояние до них. Пчелы, вызванные в полет и «прочитавшие» запах сиропа, найдут на участке этот запах только на цветках. И они начнут посещать их.

Таким образом, человек поставил себе на службу пчелиный инстинкт привязанности к месту взятка.

Но это еще не все. Пчеловед Н. А. Солодкова (о ней уже шла речь) правильно рассудила: если бы пчелы могли быть нацелены сразу на два источника взятка, перестройка летной деятельности сборщиц проходила бы быстрее, обходилась бы дешевле.

Два точных времени кормления, два точных места кормления пчелы запоминают неплохо. Будут ли они запоминать одновременно два запаха?

В один прекрасный день продрессированные анисовым сиропом пчелы, прилетевшие на кормушку, были покрыты сеткой. Их старательно переметили красной краской и отпустили. Назавтра пчелам были предложены на выбор две кормушки — одна снова с анисовым, а вторая с камфорным запахом. Пчелы с красной меткой, само собой, никакого внимания на камфорный сироп не обращали и прилетали только на анисовую кормушку.

Вот тогда Н. Солодкова и убрала анисовую.

Это вызвало необыкновенное замешательство и суматоху среди сбитых с толку пчел.

Медленно и с неохотой стали примиряться анисовые сборщицы с камфорным запахом. Однако некоторые не возвращались пустыми, — они заполняли зобики «чужим» сиропом. При этом каждую пчелу помечали второй, желтой краской.

Несколько дней продолжалась эта работа со спаренными сиропами.

И вот когда, между прочим, законченной оказалась вся серия опытов с чувством времени.

Пока опытники проверяли, обладают ли пчелы этим чувством, все эксперименты убедительно и неопровержимо доказывали, что оно сохраняется и прояв-

ляется при самых разнообразных обстоятельствах. Создавалось даже впечатление, будто внешние условия никак неспособны повлиять на это чувство. Ведь вот уже в глубокой шахте пчелы, получающие корм не из цветков даже, а из кормушек, пчелы, выросшие под землей и не видевшие старых пчел, от которых они могли бы перенять «земные» привычки, все-таки неизменно оставались верными природной своей точности!

Ничего, собственно, удивительного нет в результатах опытов, о которых здесь рассказывается. Ведь исследователи, проводившие их, и не ставили перед собой задачу изменить, перестроить природу пчелы. Все описанные эксперименты, от первого до последнего, имели целью только установить и проверить, насколько прочно "и устойчиво пчелиное чувство времени. В соответствующем пассивно созерцательном плане строилась и вся работа.

Стоило, однако, исследователю поставить перед собой другую, активную задачу — не доказать, что пчелы обладают чувством времени, а парализовать, разрушить, снять это врожденное свойство, — новая цель помогла победить природу, подсказала, как отучить пчел от полетов по природному расписанию.

Прилетая из улья, пчелы находили на привычном месте то анисовую, то камфорную кормушку, которые сменялись на столике через разные промежутки времени. В конце концов пчелы подчинились опытнику и стали, не глядя на время, прилетать к месту кормления и заправляться любым из двух сиропов, которые они здесь находили. После того как пчелы приспособились к новой обстановке и к новым условиям, все кормления на старом месте были прекращены и уже на новом месте рядом поставлены были и анисовая и камфорная кормушки одновременно.

Последующие события должны были показать, как пчелы запоминают два запаха.

Первые же часы наблюдений внесли в этот вопрос полную ясность. Двести сорок две двухцветные сборщицы и одиннадцать красных на анисовой кор-

мушке, а также двести тридцать одна двухцветная и четыре желтых на камфорной засвидетельствовали: оба запаха одинаково хорошо усвоены пчелами.

Через год в опытах той же Н. Солодковой пчелы были успешно продрессированы уже на три запаха.

Пчелам Н. Солодковой некогда было теперь отсиживаться по дальним углам улья. Их вызывали в полет в любое время дня и красные, и желтые, и белые вербовщицы, и двухцветные, и трехцветные.

Это было новым важным успехом в покорении четырехкрылых.

КОНЕЦ И НАЧАЛО

Невыполненные обещания вейсманистов и их рентгенизированные уроды. — Луч света в темном царстве улья. — Пчелы в земляных гнездах. — Порода вводится через хоботок. — Самое непокорное произведение природы станет созданием человека.

Как должны были поступить, узнав об открытии чувства времени у пчел, современные последователи Вейсмана?

Согласно учению, которое они исповедуют, любой признак, любая наследственная особенность живого определяется якобы частицей наследственного вещества — детерминантом, геном. Исходя из этого положения, вейсманистам надлежало бы заинтересоваться, первым делом, в каких именно хромосомах может находиться управляющий чувством времени ген, и один ли он, или, быть может, свойство чувствовать время определяется у пчел несколькими генами, а если несколькими, то сколькими и как их назвать.

Таков был метод их работы.

Они годами строили умозрительные карты хромосомных наборов пчелы и гадали, в какой петле скрывается у них ген ройливости, на каком участке хромосомы лежит ген злобности, из какого сочетания генов складывается признак медистости.

Вычитанные из торговой рекламы сказки о золотых, неопишуемой красоте и медистости пчелах, вы-

веденных будто бы по новейшим рецептам органистской науки, служили для них подтверждением силы и могущества этой теории. Они и сами мечтали вывести в термостатах пчел по тем же рецептам.

Убежденные в том, что всякое тело есть только хранитель неприступного для внешних влияний наследственного вещества, они сажали за решетку отборных маток и трутней, объявленных монополярными носителями всех лучших пчелиных генов и живым «веществом наследственности». Верные своей теории, вейсманисты наотрез отказывались допустить, чтобы воспитывающие личинок бесплодные пчелы-кормилицы могли менять наследственность пчел. Ведь признать это — значило признать несостоятельность всей теории.

И что же? Вейсманистам так и не удалось выполнить ни одного из их обещаний. Они не сумели вывести ни пчел с удлинёнными хоботками и необыкновенно большими медовыми зобиками (такие пчелы могли бы собирать больше нектара), ни пчел с большим размахом крыльев (такие пчелы могли бы лучше летать), ни пчел больших по размеру (такие пчелы могли бы опылять некоторые закрытые, «неправильные» цветки).

В поисках магических способов улучшить пчелу некоторые из кладоискателей-вейсманистов решили: а вдруг нам помогут рентгеновские лучи!

Никто не мог объяснить, какой в этом толк и на чем основаны такие надежды. Однако маток начали все же обрабатывать рентгеном. После такой операции они становились или совершенно бесплодными, или засевали соты яйцами, из которых выводились только уроды.

Несколько лет просидел один незадачливый вейсманист в лаборатории, высчитывая под микроскопом количество зацепок на правом и левом крыльях пчел. Самыми совершенными методами вариационной статистики обобщил он затем полученные данные и пришел к достоверному выводу: количество зацепок на правом и левом крыльях у пчел в общем оди-

наково и не является признаком, по которому можно вести отбор!

Жизнь и успехи передовой материалистической биологии сдали в архив все эти нелепости и показали, что, только не отходя от законов живой природы и действуя в содружестве с ней, пчеловод может через созданные для этого условия успешно направлять и уклонять к намеченной цели свойства и признаки пчел.

Недавно установлено, что выращиваемая в строгой изоляции голубка может начать откладывать яйца лишь после того, как к ней в клетку поставлено хотя бы... зеркало. Физиологически полностью созревшая для кладки яиц голубка остается бесплодной в одиночестве!

А голуби живут ведь не организованными колониями, не биологическими общинами.

Каким же могущественным должно быть оказываемое на каждую пчелу влияние семьи с ее сложной и многогранной организацией, с ее бесчисленными связями, которые десятки тысяч особей сплавивают в живущую единым целым общину.

О силе этого влияния можно судить по тому, что многие органы отдельной пчелы приобрели в семье совершенно новое назначение. Разве медовый зобик не стал, в сущности, частью общественного желудка? Разве десятизубчатое жало не превратилось в оружие защиты всей семьи? А ароматическая железа, которая у самок всех насекомых служит для привлечения самцов, разве не несет она здесь службу укрепления семейных связей и налаживания летной деятельности всей колонии?

Для каждой пчелы в отдельности, в том числе и для матки и для трутня, породившая их семья — их родительница, их кормилица, их ментор, их защита и кров. Именно семья и воспитывает каждую пчелу, определяя у нее не только длину хоботка или «почерк» печатки медовых ячеек, но и бесчисленное количество других черт и особенностей.

Пчеловоды прямо говорят о «характере» семей. Они отличают семьи, склонные бурно развиваться с первых дней весны, и семьи, входящие в силу только летом, семьи миролюбивые и раздражительные.

Еще П. И. Прокопович указывал своим ученикам, что «порода пчел имеет иная большую прилежность, другая — меньшую».

Энергичная семья высылает пчел в первый полет раньше, чем другие, а осенью заканчивает полеты позднее. По утрам ее пчелы опережают других с вылетом, а вечерами позже всех продолжают стягиваться к летку со взятком. Пчелы такой семьи забираются в полетах иногда заметно дальше других, а в работе на цветках отличаются быстротой и, говоря по-охотничьи, ползистостью.

Чтобы быть медистой, семья должна быть не только добычливой, но одновременно и экономной. Бережливость в расходовании собранного корма тоже складывается из десятков и сотен особенностей, черточек, свойств. В исследованиях чувства времени было неопровержимо установлено, что есть семьи, строго соблюдающие расписания полетов, и семьи более рассеянные, чаще путающие время. В опытах А. Ф. Губина с дрессировкой одни семьи оказались послушными и быстро подчинялись приказу дрессировочных кормлений; других иначе как строптивыми нельзя было назвать: как их ни подкармливали, они все же очень вяло посылали пчел на опыление нужной культуры.

В описанных выше опытах, получивших, как указывалось, название «экзамена по геометрии», замечено было, что есть семьи, пчелы которых четко различают, к примеру, квадраты и треугольники, тогда как в других пчелы путают эти фигуры. Среди путающих одни при выборе предпочитают почему-то квадрат, другие — треугольник... Даже в этих тончайших особенностях поведения отличия проявлялись как с е м е й н ы е!..

Нет счета признакам, из которых складывается лицо семьи. Чем наблюдательнее пчеловод, тем больше таких отличий он видит.

Он знает семьи, отличающиеся по вкусу меда, по спокойствию при разборке улья, по количеству клея на сотовых рамках, по манере строить соты.

Некоторые признаки могут быть для целей пчеловода важными и ценными, другие как будто никакого значения не имеют. Пчеловод, выделяя семьи медистые, мало роящиеся, хорошо зимующие, стойкие к болезням, пылливо присматривается к ним, выявляет и вычленяет условия, формирующие отдельные признаки и свойства пчел.

Для раскрытия конкретных условий, которые оказывают влияние на природу пчелиной семьи, большое значение имеет и изучение пчел в разных географических широтах.

Поскольку «пчелы были переселены почти во все страны света», Чарлз Дарвин давно заметил, что «климат должен был оказать на них свое прямое влияние, на которое он вообще способен».

Дарвин решил, что различия обязательно обнаружатся при сравнении географически удаленных форм. И что же?

«Из Ямайки я получил, — писал он, — улей, наполненный мертвыми пчелами; по тщательном сравнении их под микроскопом с моими пчелами, я не мог найти ни следа разницы...»

Но теперь известно, в чем скрывалась причина всех этих неудач: чтоб обнаружить различия, следовало сравнивать не мертвых пчел, а живые пчелиные семьи.

В суровых краях мурманской тундры лето совсем коротко. Но в эту пору много дней подряд почти не сходит с небосвода северное солнце, освещающее неохватные просторы земель, буйно поросших кипреем, вереском, черникой, голубикой, брусникой. И в летные дни полярного лета — они тоже не слишком часты здесь — день и ночь безустали в лихорадочной спешке сносят пчелы в гнездо нектар, заливая соты полярным медом. В середине августа ударяют первые заморозки, и с этого времени пчелы лишь в редкие и с каждым днем быстро сокращающиеся часы по-

теплений пытаются готовить гнезда к зиме, которая длится целых девять месяцев.

Добрых пять тысяч километров отделяют эти пасеки от других — в долине Пянджа в Таджикистане, где зимний отдых пчел редко продолжается больше месяца и где в феврале распускается не только молодая зелень, но и первые цветки.

И вот еще пасеки — уже за пределами советской земли — в горах Колумбии, в Южной Америке, в районе экватора. Пасека стоит на склоне горы, на высоте в полторы тысячи метров над уровнем моря. Наименьшая ночная температура никогда не спускается здесь ниже четырнадцати градусов, а максимальная дневная не поднимается выше двадцати восьми. В пасмурные дни, во время дождей температура колеблется между шестнадцатью градусами ночью и двадцатью двумя — днем.

И так — круглый год.

Вечнозеленые леса, в которых встречаются и пальмы и древовидные папоротники, покрывают горы непроходимыми чащами. Здесь не бывает такого времени, когда не цвели бы какие-нибудь растения. Многие из них цветут дважды в год.

К тому же здесь, в горах, постоянно не только температура. Продолжительность дня и ночи тоже всегда одинакова: в шесть утра почти внезапно наступает день, в шесть вечера почти сразу ложится ночь.

Какие глубокие изменения производят в завезенных сюда пчелах эти особенные условия!

Пчелы пугливы при осмотрах, раздражительны, злы, и уже во втором-третьем поколении становятся настолько ленивы, что едва один-другой сот в улье заполнится зеленоватым флуоресцирующим медом с цветов лиан, орхидей или кофейного дерева, сборщицы совсем перестают вылетать из гнезда.

Для того чтобы пчелы окончательно не отбились от рук, пасечникам приходится каждый год выписывать новых маток из районов, где пчелы воспитываются в условиях с регулярным зимним или хотя бы летним перерывом во взятке. Оказывается, именно эта невзго-

да поддерживает в наследственности пчел их кормозаготовительные, медосборные инстинкты.

Мы видим, таким образом, что упоминавшаяся выше народная поговорка по поводу скупых пчел, которые меды собирают, а сами умирают, оказывается совсем неприменимой к тем же пчелам, завезенным в тропические районы.

Здесь уместнее, пожалуй, другая поговорка: «что город, то норов». Ведь в «скупости» и «запасливости» пчел-северянок, точно так же как и в «лености» и «беззаботности» пчел-южанок, открывается в конечном счете лишь порождение условий существования, лишь форма приспособления пчел к этим условиям и своеобразное отражение в законах жизни пчел природно-климатических особенностей зоны их обитания.

Как мы видели, в потомстве завезенных пчел такое отражение оформляется, такое приспособление возникает весьма быстро.

Мы сегодня еще не находим прямых объяснений тому, почему черны мадагаскарские пчелы и чем обусловлено происхождение белых колец азиатских пчел-альбиносов. Мы не знаем, почему широко известные крайние пчелы почти не нуждаются в прополисе, тогда как североафриканские буквально все гнездо заклеивают липким клеем кроваво-красного цвета. Мы не знаем, что сделало кавказских пчел такими спокойными (они не прерывают своих занятий, даже когда пчеловод вынимает рамки из гнезда), и наоборот, темных голландских пчел столь суетливыми (они, подобно стаду баранов, начинают бегать из одного угла улья в другой, едва пчеловод снимет крышку). Мы не знаем, благодаря чему итальянские пчелы так успешно справляются с мотылицей, которая столько вреда причиняет гнездам других пород.

Однако для нас нет сомнений в том, что каждая породная черта вскормлена каким-нибудь прямым или косвенным влиянием местных условий.

Могут ли быть сомнения в том, что существует прямая связь между скудными условиями медосбора, разбросанностью источников взятки на Кипре и трудолюбием темнооранжевых кипрских пчел, славящих-

ся своим необычайным усердием в сборе меда? И разве в способности малоазиатских пчел выводить детву круглый год мы не признаем отражения местных условий непрерывного и обильного взятка пыльцы? Разве в неспособности египетских пчел собирать большие кормовые запасы не отражено изнеживающее влияние условий круглогодичного взятка в плодородных районах орошаемой долины Нила? И наоборот, разве не влияние суровых условий жизни в маленьких оазисах Сахары отражено в способности местных пчел совершать полеты, радиус которых вдвое превышает дальность полетов наших пчел?

Внимательное наблюдение за тем, как меняются повадки пчел, перевезенных в новые условия, обещает открыть много нового для познания взаимоотношений организма и среды.

Немало могло бы дать в этом же плане пристальное изучение многочисленных наших советских пород пчел: стойких против гнильцовых заболеваний—дальневосточных, холодостойких сибирских и уральских пчел, башкирских, отличающихся прекрасным белым забрусом (печаткой медовых ячеек), трудолюбивых кабахтапинских пчел Азербайджана, грузинских пчел, пчел Армении, у которых в отдельных семьях попадаются сборщицы с восьмимиллиметровым хоботком — на целый миллиметр большим, чем у серых горных кавказских.

Аналитическое сравнение биологии пчел, обитающих на разных континентах, в разной природной обстановке обещает пролить свет и на некоторые изменения пчелиной породы, производимые изменением содержания в одних и тех же условиях среды. Возможности подобных изменений тоже бесконечно разнообразны.

Много лет пропагандирует украинский пчеловод Ф. К. Бабаев перевод пчел на вошину с укрупненной ячейкой. Он сам сделал вальцы для изготовления такой вошины, сам прокатывал вошину, на

которой пчелы строят шестимиллиметровые, то-есть процентов на десять большие, чем обычно, ячейки. После десяти лет применения сотов с такими ячейками Ф. Бабаев стал получать пчел более крупных, более сильных.

Пчеловод А. И. Игошин поселил своих пчел в прозрачные, светлые ульи, специальным образом утепленные, потому что холодные стеклянные стенки гнезда пчелы обычно покрывают изнутри светонепроницаемым прополисом. Вот краткий перечень зарегистрированных А. Игошиным перемен, которые луч света принес с собой в темное царство улья: путь от личинки до пчелы в прозрачном улье сократился почти на сутки; процесс созревания пчелы стал протекать быстрее: жизнь под стеклом сделала пчелу «скороспелой»; новый тепловой режим в обогреваемом прямыми солнечными лучами улье растянул продолжительность рабочего сезона.

Пчелы светлого улья стали даже как будто миролюбивее.

Сибирский пчеловод Ф. А. Овчинников поднял в своих ульях леток и стал прорезать его не у самого дна, как принято, а повыше, примерно на уровне середины гнезда. Это простое нововведение изменило тепловой режим в гнезде. Зимовка пчел в ульях с поднятым летком стала проходить у Ф. А. Овчинникова лучше, с весны семьи стали быстрее приходить в силу.

В некоторых колхозах южных областей давно существуют пасеки, на которых пчел содержат в каменных и кирпичных ульях, устроенных в земле. Суточные колебания температуры здесь не столь резки, как в обычных ульях, и пасечники считают, что благодаря этому пчелы «подземных семей» при прочих равных условиях приносят больше товарного меда.

Укрупненные ячейки, просторные ульи, солнечные, светлые ульи, подземные ульи — у каждого из этих способов есть немало недостатков, мешающих их широкому внедрению в практику. Но они очень интересны как вехи новых путей, как свидетельство того, что практика настойчиво ищет новых возможностей усо-

вершенствования пчелиной семьи через изменение условий содержания и ухода.

Многие из искателей идут совсем еще непроторенными дорогами, пробиваясь к цели с самых неожиданных направлений.

Тысячи талантливых и влюбленных в свое дело умельцев и мастеров пчеловодства по крупицам дополняют арсеналы знания биологии пчел и средств управления их природой.

Но выше ведь столько говорилось о том, какими фильтрами окружила семья кормилиц и особенно матку, оберегаемых от влияния колеблющихся внешних условий. Эти фильтры действуют, конечно, и в измененных условиях содержания и ухода. Следовательно, эти измененные условия могут и не дойти до воспроизводительных центров семьи, могут и не сказаться на ее наследственности.

Как же добиться, чтобы они были включены в развитие и отразились на последующих поколениях?

Выдающийся русский зоотехник М. Ф. Иванов, подчеркивая решающее и определяющее значение корма для формирования породы животных, не зря повторял, что «порода входит через рот»!

Работы Института пчеловодства с так называемыми медо-перговыми смесями показали, что если у пчел вводить «породу через хоботок», можно миновать естественные физиологические препоны и преграды, охраняющие здесь наследственность.

Мы уже знаем, что пчелиная семья расходует на себя в среднем за год тридцать килограммов перги и девяносто килограммов меда, то-есть примерно одну часть перги на три-четыре части меда. В медо-перговых же смесях одна часть перги приходится на одну часть меда.

Эта насыщенная смесь ставится в улей, и пчелы, подчиняясь инстинкту, не позволяющему им оставлять мед вне ячеек, начинают очищать кормушку, набивая зобики необычно тяжелой пищей.

Организм пчелы — об этом уже говорилось — устроен так, что в зобике, представляющем часть общественного желудка, собранная пища очищается от пылинок перги, так как мед должен быть по возможности чистым сложен в общественные запасы.

Скормив пчелам сироп с окрашенной пылью, можно воочию убедиться в том, что четырехгубый клапан — желудочный рот пчелы — вылавливает из собранного в зобик корма массу перги и в небывало больших количествах всасывает ее уже как индивидуальную пищу насекомого.

Здесь надо учесть еще одно обстоятельство: пчелы разных возрастов потребляют разные количества пыльцы; больше всего ее поедается в обычных условиях пчелами-кормилицами и строительницами. Когда же перенасыщенный белком корм попадает в зобики сборщиц и приемщиц, это приводит, повидимому, к изменению естественного хода питания всей семьи.

Но, может быть, благодаря присущей организму избирательности избыток белков каким-нибудь путем устраняется из этой ненормальной пищи? Может быть, укутанная в оболочку «мембраны», она выносится из пищеварительного тракта переваренной?

Исследуя после кормления через разные промежутки времени один за другим отдельные участки пищеварительного тракта пчел — зобик, среднюю кишку, прямую кишку, исследуя далее гемолимфу и экскременты, можно проследить за тем, как усваивается белковый корм.

Анализы показали, что тело пчел, кормленных медо-перговой смесью, содержит белка в полтора раза больше нормального. Это говорит о том, что человеку удалось обойти первое звено фильтров в биологии пчел, что в четырехгубом клапане зобика найдена та брешь, сквозь которую может быть введен корм, направляющий изменения породы.

Не переоценивается ли здесь, однако, значение того, в сущности ничтожного, если брать абсолютные величины, дополнительного количества пылинок перги, которые пчела вынуждена переварить, чтоб чистым

сложить в ячейки мед, выбранный ею из кормушки со смесью?

Вспомним снова о вызывающем изменчивость влиянии постоянного избытка чрезвычайно питательного корма или избытка питания сравнительно с изнашиванием организма от движения.

Такой избыток чрезвычайно питательного корма, представляющий ключ к созданию изменчивости, и найден в новых питательных смесях, поглощаемых и усваиваемых пчелой.

В опубликованных результатах испытания медо-перговых подкормок сообщается: «Потребляя большое количество пыльцы, пчелы при этом меньше потратили меда на единицу выкормленных личинок и выделенного воска». Но ведь это значит, что парализуется уже и второе звено в обороне пчелиной семьи, что так строго сохраняемые пчелами кормовые рационы для воспитания расплода, которыми поддерживалась консервативность наследственности пчел, претерпели определенные изменения.

Можно считать, что таким образом нащупан уже, наконец, первый способ естественного питания личинок искусственно измененным кормом.

Профессор Т. В. Виноградова пошла по тому же пути, но вместо медо-перговых смесей начала раскармливать своих пчел дрожжевыми грибами и витаминным экстрактом.

Разведывательные опыты свелись к подкормке отдельных партий личинок в ячейках сотов.

Тонкой стеклянной пипеткой с изогнутым концом раз в день в определенные часы к обычному корму, поставляемому личинке пчелами-кормилицами, а затем воспитательницами, добавлялись всего только от одной до четырех капель подкормки.

В первые дни жизни личинок подкормка вносилась, вернее — наносилась, на стенки ячеек, в последние дни перед запечатыванием ячеек та же подкормка поедалась готовящимися к окукливанию личинками непосредственно из пипетки. Когда эта операция на-

блюдается через увеличительное стекло, можно совершенно отчетливо проследить, как личинка тянется ртом к пипетке и, присосавшись к стеклянной «соске», поглощает каплю подкормки.

Уже в этих опытах было установлено, что десяток капель дрожжей, полученный личинкой за все время ее развития, на один-два дня сокращает продолжительность прохождения личиночной стадии. Если контрольные личинки на сотах здесь же, рядом с опытными, запечатывались, как водится, с шестого на седьмой день, то опытные созревали к запечатке уже через четыре с половиной дня.

Подкормка маточной личинки теми же дрожжами и витаминными экстрактами сократила ее развитие на сутки и больше. Среди маточных личинок, получавших подкормку и развивавшихся в прямом смысле слова на дрожжах, некоторые оказались запечатанными к началу четвертого дня. Три-четыре капельки подкормки, полученной за все время, сократили сроки развития почти вдвое!

Самое важное: рабочие пчелы и матки, выросшие из подопытных личинок, оказались вполне здоровыми и жизнеспособными.

Однако такой способ подкормки сложен, он не может получить широкого производственного применения. И вот затем работа по кормлению личинок искусственным белково-витаминным составом была упрощена; ее возложили на самих пчел.

Для опыта были взяты двенадцать пчелиных семей. Начиная с весны, им подставляли в улей подкормку — нормальный сахарный сироп, содержащий разные количества пекарских дрожжей, или дрожжей кормовых, выращенных на стерильном пивном сусле, или с примесью витаминного экстракта, полученного из дрожжей.

Наблюдение за развитием семей и отдельных пчел окончательно подтвердило, что подкормка ускоряет развитие пчел, причем не одних личинок, но и куколок.

И не только медо-перговые смеси, и не только витаминно-белковые подкормки начинают применяться

исследователями биологии пчел. Давно ведутся испытания разных видов муки как заменителя белков, солодовых Сахаров как заменителей углеводов в подкормках.

Поисками новых кормовых заменителей заняты не одни только ученые. Среди пчеловодов южных районов Союза с каждым годом все большую известность приобретает деловой почин Ф. А. Калиниченко — пасечника колхоза «Победа» в Каневском районе на Кубани.

На небольшой бахче, рядом с точком, на котором стоит примерно сотня ульев колхозной пасеки, Ф. А. Калиниченко с весны высевает несколько ранних и поздних сортов арбуза.

На растениях, переопыленных во время цветения пчелами, образуется обильная завязь, и к началу августа на припасечной бахче начинают поспевать тысячи огромных арбузов, мякоть которых день ото дня становится сочнее и слаще.

В эту пору в Каневском районе никакого взятка для пчел нет, и поэтому, когда пчеловод, отобрав десяток созревших первыми арбузов, расколет их и оставит половинки подсыхать на солнце, да еще предварительно несколько промнет верхний слой мякоти, пчелы-разведчицы быстро обнаруживают сладкие арбузы и вскоре тучи мобилизованных разведчицами сборщиц выбирают густеющий сок кубанских каунов.

На следующий день сборщицам пасеки можно без особого труда скормить уже по меньшей мере четверть тонны арбузов. Пчелы снесут с них в соты ульев килограммов двадцать — двадцать пять меда.

Конечно, четверть килограмма меда за день на семью — это немного. Но благодаря и этому почти незаметному приносу матка начинает все же усердно червить, а запасы меда в гнезде медленно, но верно возрастают. А так как кормление арбузным соком продолжается изо дня в день в течение, по крайней мере, двух недель (под конец скормливаются позднеспелые

сорта), то в конце концов прибыль меда составляет примерно килограмма три на семью.

Убедившись в том, что подкармливаемые таким образом семьи хорошо усиливаются к осени, успешно зимуют на арбузном меде и благодаря этому имеют к весне больше молодых пчел и лучше развиваются, колхозные пчеловоды организовали бахчи при всех одиннадцати пасеках пчелофермы.

Опыт передовиков убедительно говорит о том, что условия искусственного кормления пчел могут быть существенно сближены с естественными.

Если после окончания медосбора пчел на некоторое время оставить в больших двухкорпусных ульях, сильные пчелиные семьи продолжают высылать своих сборщиц в полет. Но нектарники цветков уже иссякли, и сборщицы возвращаются, груженные одной только увесистой обножкой. За три-четыре погожих дня пчелы одной семьи могут плотно забить несколько рамок пергой из пыльцы поздних осенних цветков.

Старые пчелы окончательно износятся на сборе обножки, но зато они не зря будут есть мед в последние дни своей жизни.

Изъяв при сборке гнезд на зиму рамки с осенней пергой, пасечник складывает их в большую кадушку и заливает медом. В этих условиях перга прекрасно хранится. К концу зимы пчеловод вынимает рамки и, еще до того как зацветают самые ранние пергоносы, раздаст их по одной на семью.

В поддержанных таким образом семьях заметно ускоряется воспитание нового поколения, семьи заметно быстрее входят в силу. К тому же они, как глубоко убеждены некоторые пчеловоды, впоследствии не роятся, поскольку на осенней перге вырастает неройливое поколение.

Пусть не все эти попытки вполне совершенны и во всем удачны.

Однако нетрудно предвидеть, что на этом кончается история полудомашней пчелы, которой человек мог только более или менее искусно пользоваться, применяясь к ее консервативным нравам, к постоян-

ным законам ее общежития, созданным самой природой.

Самостоятельно питаясь, пчела, даже переселенная в ульи, могла сохранять свою независимость и оставаться наименее изменчивым из всех домашних животных. После перевода на новые корма, приготовленные по рецептам пчеловода, и она в конце концов станет вполне домашней.

Весьма возможно, что теперь, когда нащупаны, наконец, простые приемы целенаправленного изменения питания пчел, удастся найти средства и для более решительного, более быстрого расшатывания их наследственности.

Мы видели, как яростно нападают обитатели гнезда на подброшенных, в улей личинок и куколок чужих пород. Через несколько минут от такой личинки и куколки, досуха выпитой пчелами, остается одна лишь оболочка.

Исходя из этих фактов, не вправе ли мы рассчитывать, что если б удалось вывести матку в семье пчел, получающей белковое питание только в виде молодых куколок разных пород, например длиннохоботных шмелей или нежалящих цератин, то это оказалось бы новым приемом направленного воспитания породы?

Не вправе ли мы также считать, что к той же цели стоит попытаться прийти и другим путем, который открыт одним из колхозных пчеловодов Сибири, К. И. Новалинским?

Наблюдая жизнь шмелей, обитающих в искусственном застекленном гнезде, он подставил им кусочек сотов с пчелиным расплодом на выходе. Пчелы, родившиеся в шмелином гнезде, были мирно приняты хозяевами и в течение ряда дней жили с ними. При этом они вели себя, разумеется, как пчелы, и по-пчелиному пробовали включаться в отдельные этапы жизни шмелиной семьи. Несколько пчел, родившихся с поврежденными крылышками и потому не вылета-

вших из гнезд, оставались со шмелями больше двух месяцев, и К. И. Новалинский не раз видел, как они принимали нектар от вернувшихся из полета шмелей, как кормили шмелиных личинок, как чистили и кормили шмелиную матку.

Этот интересный во многих планах эксперимент остался незаконченным. Его нельзя, однако, не отметить, как первое испытание еще одной возможности осуществления межвидовой метизации насекомых.

С помощью обильных кормов и новых условий содержания, меняющих строение и повадки отдельной особи, организацию и характер целой семьи, с помощью пищевой, вегетативной гибридизации, подготавливающей новый селекционный материал для дальнейшей работы, будут, наконец создаваться первые культурные породы пчелы. Творческая деятельность человека, вызывая к жизни и развивая отдельные уклонения от исходного типа, откроет и здесь возможности воспитания такого же неисчерпаемого разнообразия форм, какое отличает всех представителей одомашненной флоры и фауны.

Пять тысяч лет понадобилось, чтобы из потомства прирученного дикого сизого голубя возникли дутыши, гонцы, трубастые, кудрявые, совиные, хохотуны, ласточковые, турманы, якобинцы, лысые, монахини и десятки других, менее известных пород этой птицы.

Не менее пятисот лет разводится крыжовник с его десятками культурных разновидностей.

Около двухсот пятидесяти лет потребовалось для того, чтобы вывести из окультуренной дикой лесной земляники ее крупноплодные, зеленые, белые, алые и черные сорта.

Процесс одомашнения пчелы будет проходить гораздо быстрее, а породы ее будут несравненно более разнообразными.

Если не бояться фантазировать, можно себе представить среди пород будущего и нежалящих пчел, с сверхдлинными хоботками для сбора нектара с самых глубоких цветков; и особо мохнатых шмелеподобных, послушных дрессировкам пчел для опыления

новых растений, созданных мичуринцами; и специализированных восконосных пчел. В селекции пчелы, наверное, получат широкое применение при производстве высокожизненных растительных пород. И в георазведке, может быть, удастся использовать пчел: обнаруживаемая в сотах пыльца растений-индикаторов, характерных для районов залегания определенных руд, позволит, не выходя из лаборатории, заглядывать в недра земли. Для этого понадобятся породы особенно далеко летающих пчел, причем свободных от «цветочного постоянства» и посещающих, следовательно, все цветки подряд, без разбора.

Не исключено, что с помощью пчел удастся решать задачи, еще более широкие, еще далее идущие и еще выше нацеленные.

МЕЧТА И ПЛАН

Когда по-новому «цветущим садом станет вся земля». — «Яровые» и «озимые» колонии пчелиных. — Многолетние колонии перепончатокрылых. — О чем говорят сросшиеся в гнездах корни дуба. — «Движущиеся горные породы, одаренные свободной энергией». — Сила передовой теории.

Вспомним бегло пересказанные в начале книги страницы истории земли. Вспомним тот факт, что последний, новейший этап развития живого зеленого одеяния нашей планеты связан с появлением насекомых, производящих опыление цветков. Вспомним все, что нам уже известно о том, насколько ускорился процесс эволюции растительных видов после победы покрытосемянных цветковых форм, выход которых на авансцену истории флоры связан с появлением насекомых, опыляющих цветки.

Разве эти исторические факты не позволяют считать, что управляемое опыление растений способно действительно помочь ботаникам, агрономам, селекционерам, экологам, говоря словами И. В. Мичурина, «уничтожить время и вызвать в жизнь существа будущего, которым для своего появления надо было бы прождать века».

Сегодня эта задача широко осуществляется в отношении одних только сельскохозяйственных растений, в отношении одной только культурной флоры. Но уже и сейчас начаты и успешно разворачиваются селекционные отборы, переделка природы первых лесных древесных пород. А в будущем?

Куда идет жизнь, что умирает и что рождается в жизни, что разрушается и что создается — вот какие вопросы должны нас интересовать, учит товарищ Сталин.

Конечно, управление общим потоком эволюции растительного мира земли — дело не близкое. Но это будущее уже нельзя назвать и бесконечно далеким. Со временем созреют научные и технические данные для решения такой, кажущейся сегодня совершенно фантастической задачи. И тогда четырехкрылые опылители цветков — живой катализатор процесса эволюции растений — станут одним из тех средств естественнонаучного формообразования, благодаря использованию которых земля на этот раз уже не насекомыми, а людьми будет по-новому превращена в цветущий сад.

Но и здесь сказано еще не все. Страсть и настойчивость, с которой люди изучают разностороннюю организацию пчелиной семьи, продиктованы не одними лишь хозяйственными заботами о меде и воске и не только прямым агрономическим расчетом, — потребностью в опылении, обеспечивающем урожай.

В пчелиной семье перед человеком выразительно раскрывается реальная сила жизненных связей, сплачивающих биологический вид.

И, отталкиваясь от гнезда пчел, мысль невольно обращается к таящим величайшие возможности новым областям непознанного в жизни живой природы.

Понятие о жизни, представление о живом неразрывно слито в нашем сознании только с растущей и развивающейся особью. Она может быть микроскопической или огромной, но это всегда рожденная и свершающая свой жизненный путь • индивидуальность, существо.

Между тем жизнь, в биологическом смысле этого емкого слова, это не масса и не крупца живого вещества, а процесс, постоянный процесс обмена веществ с окружающей внешней природой, процесс ассимиляции и диссимиляции.

Мы можем наблюдать и изучать этот процесс не только на отдельных пчелах, но и в крохотных, на короткое время возникающих и быстро распадающихся «яровых» колониях-эфемерах одиночных пчел.

Мы узнаем его в однолетних колониях ос и шмелей, чьи зимующие самки с весны оживают под теп-, лом солнечных лучей и как живые семена всходят к новой жизни. Обрастая молодыми поколениями, они развиваются в семьи, плодоносящие, рассеивающие урожай зимующих самок, а затем, подобно однолетним злакам и травам, отмирающие с первыми осенними холодами.

Мы находим его в колониях пчел, муравьев и термитов, живущих семьями, подобными уже многолетним растениям. Такие семьи размножаются то живыми отводками, как рои медоносной пчелы, то, как у других видов, кущением; причем от корня материнской семьи, рядом с нею, не отделяясь от нее, вырастают другие. Имеются и ежегодно плодоносящие семьи. Тысячи производимых ими самцов и самок парочками разлетаются и расползаются, чтобы заложить новые многолетние колонии, которые, разрастаясь, объединят порожденные ими сотни тысяч, а нередко и миллионы особей.

В этом новом облике, в этих трепещущих жизнью цельностях, в этих «организмах организмов» жизнь протекает как двуединый процесс. Это одновременно и существование отдельных растущих, развивающихся и размножающихся особей и существование их закономерных растущих, развивающихся и воспроизводящихся жизненных организаций, которые каждую совершенную особь превращают в часть сложной органической структуры.

Очень важно понять, на какой основе эти структуры выросли, чем воспитаны, на что опираются.

Поиски наиболее общего ответа на эти вопросы

приводят нас из лаборатории, где на колониях простейших изучаются явления внеклеточного обмена, в старую дубовую рощу, в которой из тысяч росших здесь когда-то молодых деревьев сохранились лишь сотни великанов.

Если присмотреться к сохранившимся, неожиданно оказывается, что они стоят не врассыпную, не как попало, а более или менее явственными группами, очажками, гнездами.

В этих естественно сохранившихся гнездах старых дубов снова открывается то же проявление жизни, которое выросло из биологических связей между особями одного вида.

Недаром лесные полосы ползающей сети колхозов заранее в плановом порядке закладываются гнездами.

В гнездах, на вид таких тесных, дубки всходят дружнее и с младенческого возраста растут лучше, чем в линейных посевах одиночек, где для каждого деревца отведена определенная и вполне достаточная, даже щедрая, площадь питания.

Один дубок, оказывается, не жалец в поле. В гнезде же дубки — в тесноте, но отнюдь не в обиде.

Еще недавно преимущество гнездовых посевов видели только в том, что взаимное притенение всходов создает благоприятствующий развитию растений микроклимат; в том, что опадающая осенью листва плотнее и надежнее прикрывает (мульчирует) грунт; в том, что более густая корневая система лучше дренирует почву.

Теперь стало известно и другое. Корни тесно растущих в гнезде, например, дубков со временем, переплетаясь в почве, срастаются, образуя сообщающуюся, закольцованную, как сказали бы энергетики, систему корневого питания.

Глядя на крепнущие стволы дубков, на их гибкие веточки, на их ажурную 'молодую крону, люди считают каждый дубок вполне самостоятельным растением. А между тем под покровом почвы все эти деревца уже тесно переплелись корнями, срослись, спло-

тились в живущий общей жизнью очажок дубка. И если срезать одно из деревьев, его корни могут продолжать питать соседей.

Минуло время, когда в умах биологов безраздельно господствовало порожденное и поддерживаемое уродствами капиталистического строя убеждение в том, что в живой природе господствует «закон джунглей», что всеобщая борьба и конкуренция полезны для биологических видов, необходимы для их совершенствования.

Еще в знаменитом своем письме П. П. Лаврову Ф. Энгельс высмеивал тех, «с позволения сказать, естествоиспытателей», которые считают возможным «сводить все богатство и разнообразие исторического развития к односторонней и сухой формуле «борьба за существование», к формуле, которая даже в области природы может быть принята лишь весьма условно».

Энгельс указывал, что «такой метод сам себе выносит обвинительный приговор» и разъяснял, что «взаимодействие тел — как мертвой, так и живой природы — включает в себя как гармонию, так и коллизию, как борьбу, так и сотрудничество».

Биологи-мичуринцы показали, как можно использовать жизненную гармонию, сотрудничество данного вида с другими видами, чтобы создавать на полях нужные условия для выращивания хорошего урожая, и одновременно, как, опираясь на борьбу, на коллизии между данным видом и другими, успешно защищать урожай от вредителей и болезней.

Что же касается взаимных отношений между особями одного вида, то они не подходят ни под понятие «борьба», ни под понятие «взаимопомощь», ибо жизнь как отдельных индивидуумов данного вида, так и всех их, взятых вместе, это и есть жизнь вида.

Новые научные представления о природе видов, о жизни видов, об отношениях между существами разных видов и одного вида уже на практике подтвердили свою действенность.

Со временем наукой будут вскрыты многие условия жизни видов, спрятанные пока от наших глаз, подобно тому, как до недавнего времени скрыты были сросшиеся под землей корни деревьев. Здесь речь идет именно о тех условиях, действие которых сплачивает животных в стада и табуны, а зверей — в стаи, о тех условиях, действие которых формирует скопища пернатых на знаменитых «птичьих базарах» или в перелетных стаях, о тех условиях, действие которых собирает рыбы косяки в реках и морях, в озерах и океанах. Со временем она объяснит и то, почему массами собирается клоп-черепашка под прелым листом на лесной опушке, почему самцы пчелы галикты собираются вечерами и в ненастье на голой ветке кустарника, почему одинокая голубка неспособна откладывать яйца.

Разгадка этих больших и малых тайн вложит в руки человека ключ к одной из самых волшебных сил живой природы.

Вспомним хотя бы саранчу, которая за пределами СССР еще продолжает оставаться стихийным бедствием.

Почти ежегодно повторяется в грандиозном масштабе переселение этих прямокрылых, летящих тучами площадью иногда в тысячи квадратных километров и весом в миллионы тонн. Одна из зарегистрированных учеными туч занимала пространство почти в шесть тысяч квадратных километров и весила, по подсчетам авторитетных специалистов, столько же, сколько все количество меди, свинца и цинка, добытых человечеством за целое столетие.

«Между тем это не была даже одна из самых больших туч», — писал академик В. И. Вернадский. Он при этом добавлял: «Эта туча саранчи, выраженная в химических элементах и в метрических тоннах, может считаться аналогичной горной породе, или, вернее, движущейся горной породе, одаренной свободной энергией. Перед лицом разнообразия и чрезвычайного величия живой природы туча саранчи — незначитель-

ный и мимолетный факт. Существуют явления бесконечно более грандиозные и мощные. Постройки кораллов и известковых водорослей, непрерывные на тысячах квадратных километров, живые пленки планктона океана, плавающие водоросли Саргассова моря, тайга Западной Сибири или гилея тропической Африки — представляют такие примеры. Подобные массы живой материи могут быть приравнены к многим горным породам».

Научиться сплавивать или распылять (для использования или для уничтожения) движущиеся горные породы, одаренные свободной энергией, значило бы овладеть этой силой, подчинить разумной воле человека эти массы живой материи. Научиться превращать одиночно живущие виды в виды, живущие биологическими общинами, семьями, значило бы положить в руки новое могучее средство управления природой насекомых.

Эти перспективы — возможно наиболее дальние, но, бесспорно, и наиболее заманчивые, вырастают из опыта управления жизнью семьи пчел как целого, из анализа законов пчелиной жизни. Тысячекратно встававшие перед биологией и в прошлом, такие идеи только в наши дни приобретают достаточно ясное и определенное звучание, побуждая естествоиспытателей к все более глубокому изучению проблемы вида.

Пока же перед пчеловодами и пчеловедами стоят задачи более простые. Надо найти средства, которые помогут пчелам успешнее опылять цветки клевера и люцерны. Надо и хлопковые и подсолнечные поля превратить в полноценное пастбище для пчел. Одно это, кроме всего, в огромной степени увеличит ежегодные сборы меда в стране. Надо смелее разрабатывать приемы управления летной деятельностью пчел, превращая их в орудие, все более послушное воле селекционеров, воспитывающих силу и жизнеспособность сортов. Одно это, кроме всего, на миллионы центнеров повысит ежегодные урожаи разнообразных земных плодов, собираемых на полях нашей Родины.

Немало трудностей ждет еще пчеловодов. Но передовая биологическая теория поможет им преодолеть все препятствия, встающие на пути к цели.

Теория становится материальной силой, когда ею овладевают массы, когда она делается достоянием масс. Советские люди повседневно и воочию убеждаются в том, что этот закон, сформулированный учителями трудящегося человечества, действует во всех областях жизни нашего общества.

Вооруженные мичуринским учением, миллионы тружеников социалистической земли, работников зеленого цеха будут продолжать свои искания, изучая и перестраивая жизнь живого. Они будут с каждым годом все успешнее раскрывать и использовать силы природы, опираться на них, направлять их в соответствии со своими целями.

Такая «наша совместная работа с природой, — давно писал Иван Владимирович Мичурин, — является очень ценным шагом вперед, имеющим мировое значение, что будет для всех очевидно по будущим результатам развития этого дела, импульсом, к которому послужил могучий толчок революции, пробудивший миллионы творческих умов в Советской стране».

Этот творческий порыв живет в повседневных делах миллионов свободных тружеников, которые первыми на земле стали хозяевами своей жизни и первыми на земле становятся хозяевами природы.



СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	5
ПЕРВОЕ ЗНАКОМСТВО.....	7
Природа и люди (7). На разных континентах (20).	
Пчела и ее орудия (27). Матка и ее свита (44). О трутне в частности и о семье в целом (57).	
ГНЕЗДО ЧЕТЫРЕХКРЫЛЫХ.....	66
Восковая основа (66). Преимущества оседлости (85). Зимний клуб (100).	
ЖИВАЯ КИСТОЧКА.....	114
Цветы и насекомые (114). Чужая пыльца (124). Смесь пыльцы (132).	
ВИТОК СПИРАЛИ.....	147
Смена форм (147). Смена обязанностей (161). Летная жизнь (175). Сходства и различия (182).	
ПУТЬ К НЕКТАРУ.....	195
Кормилица общины (195). «Танцы» пчел (205). Душистые маяки (225). Главный взятки (234).	
ОТ ЦВЕТКОВ К ЛЕТКУ.....	244
Возвращение в гнездо (244). Мед и яд (255). Враги (270).	
ПОРА РОЕНИЯ.....	280
Выход роя (280). Пение маток (296). Зарождение семьи (306). Продление жизни (319).	
ПОЛЕТ ПО ЗАДАНИЮ.....	330
Управляемый улей (330). Пчелы под изолятором (336). Пчелы и травопольная система земледелия (341). Пчелы на красном клевере (348). Пчелы на люцерне (359). Крылатые помощники (369). Еще о нектарных пастбищах (383).	
ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ.....	389
Чувство времени (389). Конец и начало (405). Мечта и план (422).	

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Присылайте ваши отзывы о содержании, художественном оформлении и полиграфическом исполнении книги, а также пожелания автору и издательству.

Комсомольских и библиотечных работников просим написать о работе, проведенной с этой книгой.

Укажите ваш адрес, профессию и возраст.

Пишите по адресу: Москва, Суцеская ул., 21, издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», массовый отдел.

Редактор *Е. Васильева*
Переплет *Н. Гришина*
Заставки и концовки *С. Сергеева*
Фотографии *А. В. Стефанова*
Худож. редактор *Н. Печникова*
Техн. редактор *А. Бодров*
А02512 Подп. к печ. 25/IV 1953 г.
Бумага 84х108¹/₃₂=6,875 б. л.—
22,14 п.л.+8 вклеек. Уч.-изд. л. 21
Тираж 50 000 экз. Цена 8 р. 20 к.
Заказ 2474

Типография «Красное знамя» изд-ва «Молодая гвардия». Москва, Сущевская,
21

