

Новая теория борьбы с роением медоносных пчел Новая теория борьбы с роением медоносных пчел

Вступление

В журнале V?ela?stvi (№ 5/07) была опубликована статья «Мед помогают делать и трутни», на которую авторами получено много откликов. Некоторые пчеловоды проверили рекомендуемые нами способы и сделали нам свои замечания. Не было ни одного отрицательного сообщения.

Супруги Miroslav и Irena Hrubí из Borislavi нам, например, написали: «Благодарим вас за огромную помощь. Каждый год у нас и при тщательном уходе роилось до 20% пчелосемей. Прошлым летом – при применении вашего метода – не роилась ни одна семья. Интерес к вашему методу распространяем и среди наших коллег».

Так у Karla Vodinskema из Krnova при применении нашего метода семьи прошлым летом не роились. И он отмечает исключительный принос меду.

В письме Josefa K?арку из Be?ova отмечается, что некоторые очень опытные пчеловоды уже применяют наши способы в различных модификациях и весьма успешно. Автор письма, являясь к тому же учителем пчеловодства, пишет: «В природе семьи имеют возможность выводить трутней по своим потребностям. Поэтому пчеловодам не следует ограничивать их в этом». Поэтому K?арка уже долгое время дает пчелам возможность выводить трутней.

Длинное письмо нам прислал опытный пчеловод Old?ich Hofrichter. Нас обрадовало то, что по его наблюдениям наша статья принадлежит к тем немногим, которая привлекла его внимание и заинтересовала его. И он на основании своего многолетнего опыта убедился, что семьи под влиянием вывода трутней не роятся и матки заменяются «тихой сменой». Целенаправленный вывод трутней он практикует уже десятки лет.

Также Jaroslav Haindl имеет богатый положительный опыт вывода трутней. Он написал: «Вашу статью считаю очень полезной, имеющей новый взгляд на биологию пчелиной семьи».

В конце своего длинного письма Pavel Zukal пишет: «После прочтения вашей статьи в майском номере журнала я решил проверить ваш способ. Результат получился отличнейший – точно такой, как вы описываете – и очень вам за это благодарен».

Stanislav Cibulka отметил больше всего клеща на запечатанном трутневом расплоде, что отмечали и мы. Далее он пишет: «Методика проста, эффективна и гениальна. За 50 лет занятия пчеловодством он второй лишь раз получил самый лучший принос меда – в среднем по 50 кг на семью. Лётная активность пчел сильно возросла, трудозатраты были минимальными».

Jan Svoboda, занимающийся пчеловодством более 60 лет, написал нам: «Роевое настроение в семьях при применении вашего метода я вообще не заметил; были тихие замены маток, и с пчелами было нынче так мало работы, что я даже не знал, занимаюсь я пчеловодством, или нет».

И эти цитаты из писем можно было бы дополнить выдержками из электронной почты.

Ниже мы попытаемся обосновать генетически и биологически, почему рекомендуемый нами способ так эффективен, и на каких механизмах он, собственно говоря, основан.

Но прежде вкратце подытожим сегодняшние знания о роении пчел и попытаемся показать, почему считаем современные противороевые приемы неудовлетворительными.

Значение противороевых мероприятий

Роение пчел рода *Apis* является, в сущности значительно сложнее, чем только репродукция, как у других видов, и до сего времени не было достаточно полного его описания, поэтому оно и оказалось неуправляемым. Контроль роения является одной из необходимых предпосылок коммерческого пчеловодства.

Ежегодное производства меда в мире составляет около 1200000 тонн. G. Liebig (1998) упоминает, что у немецких пчеловодов почти 30% пчелосемей роятся и не дают ожидаемых результатов. Это многолетний средний уровень и для большинства наших пчеловодов. Но там, где пчеловоды занимаются экстенсивным пчеловодством, этот показатель еще выше. Можно ожидать, что если удастся искоренить роение, мировое производство меда также возрастет на 30%. В этом случае теперешние 1200000 тонн составят всего лишь 70% возможного мирового производства меда. Это знаменовало бы собой повышение на 514285 тонн в год, т.е. до 1714285 т. Для сравнения заметим, что в Чехии в 2005 г. было произведено 8400 т меда; этот год был в этом смысле лучшим за последние 5 лет. Выходит, что даже в лучшие годы у нас получают меду в 61,2 раза меньше, чем ежегодные потери в мире от роения.

Мировой ущерб по недобору меда, вызванный роением, сравним разве что с ущербом от болезней и вредителей.

Подавление роевого настроения позволило бы содержать большее количество пчелосемей, не подавляя их инстинкт накопления кормов. Отсутствие роев, кроме всего, позволило бы снизить заболевания, переносимые с роями, и тем самым избежать лишних лечебных обработок.

Известно, что мед является энергетическим концентратом с очень длительным сроком хранения. Его можно производить как единственную сельскохозяйственную культуру в естественных и искусственных экосистемах без их повреждения.

Роение может представлять опасность для местных популяций пчел. Залетевший рой бывает переносчиком различных заболеваний (гнильцов и варроатоза). В последние годы, когда из Африки в Европу проникает жук *Aethina tumida*, необходимо добиваться ликвидации дико живущих семей. Стоит напомнить и горький опыт распространения гибридных (африканизированных) пчел, появившихся в Южной Америке в результате вылета нескольких роев в экосистему диких лесов, что приводило к зажаливанию людей и животных, сокращению количества не только пчелосемей, как разводимого подвида итальянских пчел, но местной популяции примитивных пчел рода *Trigona* и *Melipona*, от выживания которых зависит выживание многих видов местной флоры. Но этот общеизвестный факт упомянут здесь потому, чтобы показать всю важность применения эффективных противороевых приемов.

Современный взгляд на проблему роения

Существует много версий, объясняющих возникновение роевого настроения. Над этой

проблемой работают многие ученые в мире, но многообразие версий лишней раз доказывает, что все они всего лишь частные случаи, а единой теории все еще нет. В этой статье сошлемся на все интересные, чтобы подробнее познакомиться с мнениями авторов на некоторые из них.

В сущности, давно известно, что роение определяется генетическими свойствами пчел, и что нужно специально отбирать семьи с низкой склонностью к роению. Одним из частных факторов, способствующих роению, может быть недостаток маточного вещества в семье. Но при этом не было доказано, что возраст матки имел какое-то влияние на снижение продуцирования этого вещества. Вторым, часто упоминаемым фактором, является несоответствие между запечатанным и открытым расплодом и перенаселением гнезда. Поскольку в семье наблюдается недостаток открытого расплода, то избыток молодых пчел потребляет секрет слюнных желез. Это вызывает анатомические и этологические изменения у рабочих пчел, и они становятся так называемыми трутовками. На развитие роевого настроения, как считают некоторые авторы теорий, имеет влияние также потребление пыльцы. Чем благоприятнее в данном году пыльцевой взятки, тем интенсивнее роение. Хорошее питание ведет к выводу сильных пчел, которые гипотетически могут включить процесс роения. Каким образом, согласно приведенным мнениям, ограничить появление большого количества роевых пчел?

а) Отбор лишних пчел в стадии запечатанного расплода. Во время роста с развитым строительным инстинктом от сильных семей, склонных к появлению роевого настроения, формируют отводок с отбором соответствующего количества сотов с закрытым расплодом вместе с обсиживаемыми его пчелами. Этим происходит отбор пчел, которые могли бы быть рекрутированы в ряды роевых пчел. Тогда семья должна расходовать немало энергии на восстановление своей численности, иначе эта энергия привела бы к роению. Успех возможен при своевременном вмешательстве и проведении приема соответствующим образом.

б) Отбор взрослых ульевых пчел. Взрослых ульевых пчел можно отбирать для формирования сборных отводков. К этому нужно иметь плодную матку. Способ можно комбинировать с первым способом, когда из одной семьи берут лишь закрытый расплод, а из другой – лишь ульевых пчел.

в) Отбор пчел-кормилиц. Из слабых семей отбирается открытый расплод и раздается семьям, склонным к роению, а от них отбирают запечатанный расплод и помещают в слабые семьи. Тем самым тормозится стремительный рост семей, склонных к роению, и подсиливают семьи, которые иначе могли бы и не дать дохода. Так выравнивается сила семей. Однако этот способ требует много труда, а эффект кратковременный.

г) Отбор лётных пчел. Речь идет о создании отводков-слётков. Однако по своей сложности он редко применим на практике.

д) Отбор пчел для повышения активности оставшихся. Своевременным вмешательством объем улья организуется так, чтобы в нем дело не доходило до ограничения активности пчел. Речь особенно идет при перенаселении улья. Иногда достаточно всего лишь переменить местами надставки, чтобы расплод и корм, например, сосредоточить в верхних корпусах, а нижние оставались бы слабо обсиженными. Так же как и при подготовке семьи к зиме, в магазине классического улья при оставленных сотах в гнезде хорошо бы провести одновременно перемену местами обоих корпусов или разделить гнездовые соты на две части. Так же действует предоставление семье большого объема. Лучше всего в многокорпусных

ульях дать целую надставку с сушью или вощиной. Однако целую надставку с вощиной дают лишь, если есть уверенность, что пчелы ее сразу же отстроят. Так семья получает новые ячейки для расплода и размещения корма. Молодые пчелы оказываются занятыми и неспособны перенаселить объем улья.

Отстройка вошины имеет и обратное воздействие. Поэтому пока есть устойчивый взятки, так лучше сильной семье, где опасаются роевого настроения дать надставку с сушью. В ульях с ограниченным объемом у очень сильных семей применяем другие способы – скорее всего а) или б).

Однако описанные выше противоречивые приемы не всегда могут обеспечить одинаковый эффект. Приведенные приемы могут однажды дать ожидаемый результат, а в другой раз – никакого. Склонность к роению в значительной мере является генетической предрасположенностью. Также зависит от размещения точка (солнечное место или в тени), времени года, развития семьи, условий взятка, объема улья и т.д.

Профессиональные пчеловоды указывают на перенаселенность ульев, как на главную причину роения. Часть семьи уходит из тесного улья в другое жилище, и тем самым улучшает условия жизни, как для уходящего роя, так и для остающейся семьи.

Некоторые опытные пчеловоды утверждают, что семьи, расположенные на солнцепёке, роятся чаще, чем в тени. Это явление обусловлено перегревом семей. Больше всего тепла продуцирует закрытый расплод. Поэтому нужно стремиться к тому, чтобы в расплодной части гнезда соты с расплодом не были расположены рядом друг с другом. Объем гнезда возле них нужно расширить сушью или вощиной. Другим распространенным мнением среди пчеловодов является то, что пока пчелы имеют возможность для приложения сил в родном жилище, они не будут роиться. Поэтому дают больше вошины, куда пчелы-строительницы привлекаются и после закладки расплода. Мед нужно откачивать своевременно, чтобы у пчел был мотив к сбору и переработке нектара, и они не имели бы времени для подготовки к роению.

Роевое настроение может вызвать и духота. Поэтому в современных ульях применяют зарешеченные донья.

Современный противоречивый уход

Современную противоречивую технологию можно разделить на два направления. Одно из них направлено на техническую сторону содержания пчелосемей, другое – на селекцию. Приведем их главные достоинства и недостатки.

Технические решения

К этому направлению относятся все приемы, целью которых является нарушение равновесия в семье и приведение ее к ситуации, когда по энергетическим, теплорегуляционным, количественным или по другим причинам она не имела бы возможности роиться. Речь идет в основном о создании такого состояния, когда инстинкт самосохранения преобладает над инстинктом размножения, и роение тем самым временно отдалено. Однако как только семья оправится после этого приема, подготовка к роению возобновляется. Роения не будет, если нормальное состояние не установится до времени, когда заканчивается репродуктивный

период, т. е. до середины июля. После этого периода пчелы, как правило, уже не роятся, и противороевые приемы становятся лишними. В большинстве случаев речь идет о довольно драматических приемах, заключающихся в ослаблении семей. Чаще всего применяется следующая техника:

а) Вырезание маточников

Речь идет о приеме, когда в гнезде семьи перебираются рамка за рамкой, и если обнаружится маточник, его уничтожают. Способ этот, применяемый большинством пчеловодов на небольших пасеках, малоэффективен.

На больших пасеках этот способ из-за своей трудоемкости и малой эффективности просто неудовлетворителен. Пчелы, как правило, в тот же день закладывают новые маточники, так что прием этот приходится через определенное время повторять. Способ этот, хотя и не допускает выхода роя, однако никогда не подавляет роевое настроение и снижает активность пчел по использованию взятка.

б) Перенос рамок с расплодом в другие семьи

Способ основан на том, что пока пчелы вынуждены заботиться об открытом расплоде, в семье не возникает потребность роиться. Подстановка рамок с открытым расплодом временно дает работу пчелам-кормилицам, и поэтому они «не включают» роевое настроение. Одновременно с этим у такой семьи отбирают рамки с запечатанным расплодом. Это предупреждает вывод большого количества молодых пчел, которые могли бы стать роевыми пчелами.

Этот способ предполагает существование слабых семей на пасеке, куда для подсиживания раздают рамки с закрытым расплодом, взятые от сильной семьи. Вместе с тем в сильные семьи переставляют рамки с открытым расплодом от слабых семей. Этот способ считается плохим по нескольким причинам. Во-первых, предполагает, что на пасеке должны быть слабые семьи, что само по себе экономически не выгодно. Во-вторых, способ требует много труда и времени. Предполагает разделение семей на слабые и сильные и их регулярный осмотр для определения их состояния. В-третьих, что важнее всего, если и есть опасность распространения опасных заболеваний по пасеке, то именно таким способом.

в) Подстановка большого количества вощины

Этот прием довольно популярен у многих пчеловодов, особенно на больших пасеках. Некоторые ежегодно дают на отстройку до 22 рамок с вощиной. Вощина действует так, что пчелы имеют тенденцию строить, чтобы гнездо сохраняло стабильность. Пчелы-строители не имеют потребности роиться. Недостроенная вощина является своего рода фактором стресса и преградой для продвижения матки. Этот противороевой прием обычно комбинируют с другими приемами (например, с формированием отводков).

Этот прием может быть проведен при условии, что есть взяток. Если взяток закончился, пчелы в промежутке между взятками не строят, и у них отсутствует рабочее настроение. Тогда эффект теряется и роению не препятствует. Подстановка вощины весной может

нарушить тепловой режим в гнезде. Важно и то, что для отстройки каждой рамки с вощиной расходуется довольно много меда. Таким образом, чрезмерное количество вощины снижает медосбор. Подготовка большого количества рамок с вощиной требует много труда и времени. И последнее, при сильных взятках отстроенная вощина бывает залита медом, и матке некуда откладывать яйца. Сокращающийся расплод требует меньшего участия пчел-кормилиц, и противороевой эффект теряется.

г) Создание отводков

Речь идет о наиболее разрекламированном в настоящее время противороевом приеме. При этом способе от семьи отбирают несколько рамок с запечатанным расплодом и сидящими на нем пчелами. Их переносят в отдельный улей или в нуклеус. В качестве кроющих дают рамки с медом и пергой, и матку или маточник. Таким простым способом создается новая семья. В основную семью на место вынутых рамок дают сушь или вощину. Способ широко распространен среди промышленных пчеловодов.

К сожалению, недостаток этого способа очевиден: пчеловод целый год стремится иметь сильные семьи для полноценного использования взятка, но еще до взятка должен, формируя отводок, ослаблять семью, что само по себе противоречит здравому смыслу. Для расширения пасеки, это, конечно, не имеет значения, так как речь идет о самом простом способе размножения пчелосемей. У остальных же пчеловодов, стремящихся к стабильному количеству семей, нужно иметь к каждой семье еще по одному улью или нуклеусу для формирования отводков, что само по себе очень накладно. Такие сформированные отводки требуют позже объединения с материнской семьей, или создания им условий для зимовки, как самостоятельным семьям. Способ требует, что перед его применением нужно иметь маток или маточники. Создание отводков является трудоёмким делом, требующим точного соблюдения сроков; требуется и последующий уход за сформированными отводками. Здесь следует заметить, что сильные отводки позже сами могут проявлять склонность к роению, и многие пчеловоды, в конце концов, должны бороться с роением не только в семьях, но и в противороевых отводках. К достоинству этого способа следует отнести тот факт, что создание отводков ослабляет заклещёванность как материнской семьи, так и дочерней.

д) Перенос запечатанного расплода из гнезда в медовый корпус

Этот способ основан на том, что когда запечатанный расплод перенесут из гнездового корпуса в медовый, то в гнезде освобождается место для постановки суши или вощины. Это позволяет матке откладывать яйца, а открытый расплод занимает пчел настолько, что у них не возникает желания роиться. Кроме того, из запечатанного расплода в магазинном корпусе выходят пчелы, а освободившиеся ячейки будут заполняться медом. Пчелы будут заняты работой, и в состоянии использовать взятки.

Способ трудоёмкий и малоэффективный. Нужно сметать пчел с переставляемых рамок и тщательно выискивать матку, чтобы она не попала в медовый корпус. На больших пасеках можно применять его в качестве дополнительного. Потом эффективность этого способа не отличается постоянством. В магазине находится много сотов с расплодом и в них невозможно в течение какого-то времени отобрать мед. Это снижает способность семьи собирать мед. Позже, когда выйдет расплод, эти соты используются для складирования меда, но период, когда в этих сотах может находиться расплод, довольно длительный. Такие соты нельзя откачивать при отборе меда. Для рапсового меда это может создавать определенную

проблему, так как позже, когда на этих рамках и не будет расплода, мед может оказаться закристаллизованным.

е) Формирование сборных отводков

Этот менее известный способ, когда от семьи отбирают пчел, сметая их с сотов, ослабляя ее (больше известен как способ экстенсивного размножения семей в середине или даже конце лета). Рекомендуются сметать пчел из нескольких семей. Сборный отводок в основе своей является искусственно созданным роем, и хорошо его после посадки молодой плодной матки подсилить закрытым расплодом.

Этот способ очень трудоёмкий, и на больших пасеках не применяется. Кроме того, это может привести к распространению болезней на пасеке. Такие отводки следует отвезти за несколько километром от пасеки, иначе лётные пчелы вернутся в свои семьи и отводки ослабеют так, что окажутся не жизнеспособными. Этот способ в принципе довольно похож на следующий способ «налётов».

ж) Способ налетов

Суть этого способа основана на том, что если в семье убрать лётных пчёл, то семья роиться не будет. Есть несколько вариантов его выполнения. Опишем здесь тот, что в настоящее время применяется в многокорпусных ульях.

Прежде всего, нужно за два дня закрыть вспомогательные летки в корпусах и заставить пчел пользоваться исключительно главным летком (у дна). В многокорпусных ульях для этого на отъемное дно ставят снизу надставку с несколькими гнездовыми рамками с запечатанным расплодом без пчел и с кроющимися рамками. На эту надставку кладут пленку и на нее ставят остальные надставки (гнездовые и медовые). В этих надставках затем открывают летки. Пчелы, возвращающиеся с поля через главный леток, скапливаются в нижней надставке на гнездовых рамках. Пчелы, вылетающие из надставок через их летки, также возвращаются через нижний леток, как они привыкли. Верхние надставки, таким образом, избавляются от большинства лётных пчел, и роевое настроение здесь угасает. И даже заложенные маточники пчелы разрушают.

В нижний корпус нужно дать матку или маточник. Эту нижнюю надставку с лётными пчёлами оставляют на месте основной семьи. Все остальные надставки над ней нужно отнести в сторону, оснастить дном и ухаживать за ней как за самостоятельной семьей. Таким образом, при этом получают две семьи.

Это очень эффективный способ, который нас никогда не подводил, и им удавалось остановить даже далеко зашедшее роевое настроение. Но на этом все достоинства и заканчиваются. Этот прием можно использовать лишь во время интенсивного лёта пчёл. Он очень трудоемкий, и на больших пасеках применяется, в основном, как вспомогательный. Семья, лишённая основной массы лётных пчел, нуждается в воде и в корме, и не способна защищаться от воровок. До полного обновления лётных пчел (т.е. не менее 10 дней) семья совсем не способна использовать взятки.

Селекция неройливых семей

Речь идет о селекции неройливых пчел. Для вывода маток выбирают так называемые неройливые семьи, и стараются, чтобы на потомство были перенесены полностью желаемые свойства, в том числе и неройливость.

Селекция неройливых линий пчел считается бесперспективным занятием, несмотря на то, что группы уважаемых ученых в научно-исследовательских институтах посвятили себя этой проблеме. Нет ничего удивительного в том, что это занятие бесперспективное.

Правда, склонность к роению у разных пород пчел, да даже и у разных семей одной породы отличается, однако в целом неройливых семей не существует. Разница заключается в количестве закладываемых маточников и времени наступления этого самого роения, однако невозможно, чтобы некоторые семьи в течение многих лет не роились, и это свойство передавалось потомству. Таким образом, речь идет о количественной разнице, но, ни коим образом, не о качественной. Роится каждая здоровая и сильная семья, достигшая в репродуктивном периоде соответствующего состояния. Потенциальная способность размножения является одним из основных свойств живых организмов. Вероятности того, что естественным отбором получают пчелы, неспособные роиться, не существует. Не роются лишь мертвые пчелы.

Нужно понять, что и так называемые неройливые пчелы в течение миллионов лет должны хотя бы один раз в год роиться, иначе бы они не выжили. Если все-таки в результате каких-либо генетических манипуляций и удалось бы вывести неройливых пчел, тогда наша первоочередная задача заключалась бы в том, чтобы как можно скорее избавиться от таких пчел. Иначе дело дошло бы до вымирания пчел, как вида.

В прессе регулярно появляются сообщения, что некоторые пчеловоды выводят маток исключительно от неройливых семей. Этими они видимо хотят повысить свой престиж в глазах общественности и привлечь покупателей к выведенным маткам. Пока это все реклама, а факты говорят, что для раннего вывода маток отбираются семьи со стремительным весенним развитием и самым ранним наступлением сильного полового инстинкта, что само по себе является признаком ройливости, и другими пчеловодами выбраковывается. Таким образом, эти пчеловоды проводят негативный отбор вместо того, чтобы пускать такие семьи в разведение. Маток таких бурно развивающихся семей пчеловоды уничтожают, и заменяют дочерьми так называемых «неройливых» маток, т.е. менее производительными. Вывод маток, такими образом, идет в семьях средних, и неудивительно, что у пчеловодов, купивших таких маток, средними оказываются и медосборы. Эти пчеловоды и не понимают, что именно развитый половой инстинкт является признаком жизнеспособности и силы семей. Не случайно, наиболее ройливые семьи с большими запасами перги и меду оказываются более сильными и отличаются отменным здоровьем. Поэтому нет ничего удивительного, что пчеловоды, неспособные управлять этим инстинктом, стремятся заводить у себя неройливые семьи; некоторые даже утверждают, что такие пчелы уже выведены. Приведем несколько убедительных аргументов, призывающих к размышлению над этим подходом.

Общеизвестно, что процесс селекции основан на искусственном отборе объектов, имеющих генетически обусловленные желаемые свойства, и включают их в разведение. Эти объекты должны быть способными передавать такие свойства дальнейшему потомству. Чтобы это произошло, нужно, чтобы объекты были безусловно способны к размножению.

Трудность заключается в том, что разведение неройливых пчел нужно было бы начинать с одной семьи, генетически не способной роиться, т.е. от природы неройливой. Это могло быть результатом какой-либо случайной мутации или целенаправленного вмешательства в геном. От этой неройливой семьи нужно было бы получить потомство для дальнейшего разведения. Если бы хотели, чтобы потомки тоже были генетически неройливы, как и родители, тогда у них должен доминировать ген неройливости, на что надеяться нельзя. Гипотетически неройливый объект должен быть тогда потомком неройливой или гетерозиготной ройливой матки и неройливого трутня. Но тогда эта проблема не имеет конца. Решение роиться принимают рабочие пчелы, а они, как известно, имеют разных отцов. Чтобы считать семью полностью неройливой, неройливыми должны быть ее рабочие пчелы. Все трутни, спарившиеся с маткой, несущей ген неройливости, должны были бы и сами нести также ген неройливости. Если бы некоторые из них не имели такого гена неройливости, тогда в следующих поколениях среди неройливых объектов появились бы объекты и более или менее ройливые. Смешно слышать, как матководы говорят о своих неройливых семьях, а при этом ройливость их семей является основным свойством, за счет которого и живут эти матководы. Генетическое устранение роевого настроения означало бы для них непереносимый экономический крах, т.е. роевое настроение является условием вывода маток и, прежде всего, трутней. Племенное и роевое настроения (при применении современных способов вывода молодых маток в присутствии старой матки) понятия тождественные, так как настроение размножения в племенной работе используется только хозяйственно поддерживаемое роевое настроение. Матководы нередко намеренно вызывают это настроение определенными приемами (например, подсиживание семей-воспитательниц рамками с запечатанным расплодом).

Трудно возразить на такой довод, чтобы генетически неройливые семьи могли размножаться искусственными способами. И для этого тоже должно быть роевое настроение в присутствии старой матки.

И если бы предположить, что из яиц матки генетически неройливой семьи могла другая (ройливая) семья вывести матку (с помощью пчеловода), проблема этим не закончилась бы, так как трутней от неройливой семьи никто никогда не дожидается. Их вывод является безошибочным признаком наступления репродуктивного периода, и для их вывода нужно роевое настроение. Вывод трутней из яйца матки настолько сложнее вывода молодых маток, что просто невозможно спровоцировать искусственно. Неройливым маткам не с кем было бы спариваться (кроме трутней из генетически ройливых семей).

Удалить гены роения естественным (стандартным) отбором нельзя, поскольку в природе не существуют пчел с таким свойством. Ведь роение в мире пчел является единственным способом естественного размножения, и неспособность роиться является своего рода «социальной импотенцией». Продажа маток от неройливых семей, таким образом, является обманом покупателя (вольным или невольным).

Недостатки современных теорий роения

Нужно понять, что они неспособны эффективно и легко воспрепятствовать роению тех семей, которые готовятся отпустить рой, и также неспособны уверенно экспериментально заставить роиться те семьи, которые не собираются роиться. Действительность такова, что несмотря на точные руководства по проведению противороевых мероприятий (включая и разведение «неройливых линий» пчел), ежегодно роятся или входят в роевое настроение почти 30% пчелосемей, не компенсируя затрат труда и времени.

Возникновение роевого настроения некоторые пчеловоды связывают с влиянием внешней среды, а также недостатком объема улья, недостатком воздуха (духоты), питания, незанятостью работами, перегревом и т.п., при этом, совершенно не касаясь внутренних факторов. Без преувеличения можно сказать, что многие на роение смотрят как на своего рода болезнь, лечить которую можно лишь приводя в норму условия существования пчел. Однако такой подход является биологически неверным, так как если бы семьи жили в оптимальных условиях, без беспокоящих влияний внешней среды, запускающий процесс роения, они должны были бы вымереть, так как не роились бы и не могли размножаться.

Другие же склонны считать главными причинами возникновения роевого настроения внутренние факторы, существующие в семьях. Например, несоответствие между закрытым и открытым расплодом, недостаток маточного вещества или гормональные изменения у рабочих пчел. И здесь считают необходимыми дополнительные спусковые ситуации внешней среды, например, ограничение матки приносимым кормом. Эта теория довольно точно описывает то, к чему действительно доходит дело, но нет понимания единой сущности этого явления. Если бы, например, не было никаких ограничений матки и не было бы никакого несоответствия между закрытым и открытым расплодом, тогда, по теории, дело бы не дошло до возникновения роевого настроения, пчелы во всем мире перестали бы роиться и ... вымерли бы. Как это ни парадоксально, оптимизация условий для работы маток привела бы к вымиранию вида.

Нет никакого сомнения в том, что размножение всех организмов с биологической точки зрения определяется, прежде всего, их внутренней генетической программой. Внешние влияния, усиливая действие соответствующих генов, вторичны. Это действует и в случае роения пчел. Тогда не следует утверждать, что внешние факторы имеют для роения принципиальные значения. Внешние факторы могут влиять на процесс роения, но нельзя, при этом, категорично утверждать, что оно напрямую связано с внешними условиями. Включающий фактор должен быть один и должен находиться в семье. Как вытекает из наших исследований и расчетов этим фактором является асимметрия между репродуктивными составляющими матки и ее рабочих пчел, заботящихся о дальнейшей генерации потомков.

Если бы нынешняя многофакторная теория роения была бы верной, и роение было бы действительно явлением, запускаемым группой внешних факторов разной интенсивности, тогда медоносная пчела, как животный вид, уже давно бы вымерла. За миллионы лет существования этих насекомых наверняка были периоды из нескольких лет подряд друг без оптимальной комбинации необходимых факторов, способствующих роению. Это нарушило бы репродукцию вида, и современный человек уже не знал бы пчел.

Последним весомым упреком в сторону существующей сегодня признанной теорией роения является тот факт, что при объяснении этого явления опираются на видовые типичные признаки, свойственные только роду *Apis*. До сих пор нет никакой универсальной теории, описывающей роение и у других групп общественных насекомых, например, муравьев и термитов. Маток муравьев, ос или термитов не ограничивают кормами в откладывании яиц, и, несмотря на то, что нет и других упоминаемых выше явлений, признаваемых многими авторами сигналами к роению (подземные термитники не перегреваются и по муравейникам не бегают латентно роевые работники, вербующие других к роению), все-таки и эти общественные насекомые воспроизводятся роением (выходом половозрелых особей во внешнюю среду), хотя роение это несколько иного вида, чем у медоносных пчел (особенно тем, что в нем не участвуют неплодные рабочие особи).

Роение в социальных сообществах как адекватный механизм, необходимый для выживания и репродукции является результатом длительного эволюционного процесса. Не исключена возможность, что теоретически могли существовать и другие механизмы, которых эволюция не сохранила. Возможно, это признак того, что сегодня наблюдаемые отношения внутри семьи, обеспечивающие выживание и воспроизводство, не самые идеальные, а потому могут быть противоречивыми. Существует много факторов, как биологических, так и небологических, определяющих естественную селекцию (молекулярный ход, генетический сдвиг, вид и количество мутаций, величина популяции, способы размножения и т.п.). Есть много случаев, показывающих, как организмы (в том числе и социальные) способны в конкретных ситуациях выживать и размножаться.

Посмотрим на семью с точки зрения теории эгоистического гена. Ее автором является известный английский биолог Richard Dawkins, преподаватель университета в Оксфорде. По его теории все живые тела являются лишь слепо запрограммированным инструментом выживания эгоистических молекул, означаемых как гены. Теория самостоятельного гена является, собственно говоря, теорией Дарвина, рассматривающей естественный отбор с позиции гена. Классический дарвинизм считает основной единицей естественного отбора особь.

Таким образом, попытаемся оценить процесс роения, приняв во внимание генетическую и энергетическую выгоду разных путей передачи генов потомству для отдельных половых каст пчел. Наше совместное семилетнее исследование было нацелено именно в этом направлении. Было представлено много интересных взглядов к объяснению некоторых процессов, касающихся репродукции социальных насекомых. В результате нашей работы появился новый способ подавления роения, который был предложен широкой пчеловодной общественности для проверки, и многим пчеловодам он помог заметно улучшить результаты их деятельности.

Роение медоносных пчел на основе теории самостоятельного гена

Филогенез социальности и возникновение репродуктивно-инвестиционного комплекса

Самка нынешних одиночных пчел должна уметь оптимально разделять репродуктивную энергию между закладыванием потомства и заботами о нем. Ее тогда можно считать самостоятельной воспроизводящей единицей, способной передавать свои гены следующей генерации потомства. Предком сегодняшних общественно живущих насекомых рода *Apis* была, вероятно, одиночная мезозойская пчела. Длительное эволюционное развитие привело к социальной направленности, к накоплению взаимно неродственных самок при строительстве общего гнезда, при доминировании одной самки, которая поедала яйца других самок, что в течение длительного геологического периода привело к тому, что самка с помощью ограничения выживания части личинок самок и продуцирования маточного вещества распространила доминацию по отношению к собственному потомству.

Аналогичным образом возникли колонии шмелей, ос, шершней и муравьев. Речь идет о достаточно хорошо известном процессе, продолжающемся миллионы лет, и среди ныне существующих форм перепончатокрылых насекомых можно найти ряд их переходных форм.

Для понимания сущности репродуктивного поведения семьи достаточно сообщить, что в момент, когда самка приобрела стерильных самок (рабочих пчел) это привело к знаменательным переменам в распоряжении ее репродуктивной энергией. Она уже не

должна была свой репродуктивный потенциал делить между производством потомства и заботой о нем. Воспитательные функции полностью взяли на себя стерильные рабочие пчелы. Плодная матка, таким образом, стала «специалистом» по производству потомства (откладыванию яиц). Неоплодотворенные самки (рабочие пчелы) стали «специалистами» по уходу за ним. Рабочие пчелы имеют единственную возможность к распространению собственных генов в том, что их рабочие инвестиции соединились с репродуктивными инвестициями матки и с выводом расплода для производства половых и стерильных сородичей. Несли эти особи гены своей матки и своего отца, но не были их прямыми предками, но разделяли с ними в большой мере те же самые гены. Так репродуктивный успех матки был и репродуктивным успехом рабочих пчел. В рамках этой теории на матку медоносных пчел и ее рабочих пчел смотрим как на функционально объединенный репродуктивно-инвестиционный комплекс (РИК), что является понятием, нами внедренным и ключевым для понимания репродуктивного процесса в пчеловодстве. Матка является репродуктивным, а рабочие пчелы инвестиционным (рабочим) составляющим этого комплекса.

Асимметрия в РИК,е как запускающий фактор репродуктивного поведения семьи

Каждый организм стремится воспроизвести наиболее жизнеспособное потомство, что в наибольшей мере определяется его собственными генами, чтобы и последующие поколения в максимальной мере обладали способностью размножаться. Это всеобщее действующее правило касается и стерильных работниц медоносных пчел, у которых многие современные авторы ошибочно отрицают половое поведение. Благодаря тому, что работницы выращивают тысячи личинок из яиц, отложенных маткой, они таким образом очень эффективно распространяют и свои гены. Здесь уместно подчеркнуть, что рабочие пчелы очень часто не являются обычными сестрами (как это у организмов диплоидных), но благодаря гаплоидности трутневой расы идет о так называемых суперсестрах, т.е. совместно передают до 75% одинаковых генов. Это, конечно, в случае, что имеют одного общего отца. Это необычная степень родства является основой сотрудничества, который является типичным для социальных перепончатокрылых насекомых.

Другим ключевым моментом является тот факт, что рабочие пчелы имеют потребность полностью использовать все рабочие (косвенные репродуктивные) инвестиции тем, и каждая из них ухаживает за большим количеством личинок. Этим их потенциал используется полностью. Это значит, что со временем все это обязательно приведет к асимметрии между прямым репродуктивным вкладом матки (откладывание яиц) и непрямым вкладом пчел (выращивание расплода).

Если же в семье, например, после зимовки окажется примерно 20000 пчел, тогда, в случае, что каждая из них вырастит взамен 2 личинки, нетрудно подсчитать, что выведутся 40000 новых пчел. Эти 40 тыс. пчел будут тоже иметь постоянную потребность выращивать расплод. Матка должна постоянно повышать свою способность откладывать яйца, чтобы соразмерять свои действия с репродуктивным вкладом постоянно увеличивающейся касты рабочих пчел. Очевидно, что это невозможно. Поэтому, естественно, с ростом количества рабочих пчел дойдет до достижения точки равновесия, когда репродуктивные вклады в потомство со стороны матки и рабочих пчел уравниваются. Это случится в момент, когда рабочих пчел будет ровно столько, сколько их будет необходимо для выращивания всего расплода, откладываемого маткой. С этого момента для взрослых пчел уже неэффективно посвящать всю энергию заботе о пчелином расплоде, поскольку уже другие пчелы после выхода из ячеек не находили бы соответствующего применения по уходу за расплодом. Как только дойдет до уравнивания репродуктивных инвестиций со стороны матки и со стороны рабочих пчел, каста рабочих пчел с этого времени избыток энергии начинает направлять на вывод половых особей. Они начинают тянуть трутневые соты для вывода трутней, которые

выводятся дольше, чем матки. Ко времени вывода маток трутни должны быть уже половозрелыми. И для матки неэффективно увеличивать биомассу рабочих пчел до бесконечности. Их нужно лишь столько, чтобы обеспечить уход за ее расплодом. И не более того.

Эволюционно-стабильные стратегии детерминации полового потомства

Гаплоидные (несущие один набор генетического материала) трутни выводятся из неоплодотворенных яиц, а диплоидные (несущие два набора генетического материала) рабочие пчелы и матки – из оплодотворенных яиц. Будет яйцо оплодотворено или не будет, зависит от матки. Это в животном мире явление редкое, и имеет далеко идущие эволюционные последствия. Если есть организм, способный определять точно пол своих потомков, он должен быть способен регулировать и их количественное взаимоотношение, и отношение инвестиций, в них вкладываемых. Если же, например, в популяции распространился ген, который бы отвечал только за воспроизводство только одного из полов (самок), вид бы долго не пережил (пока бы не пришел к устойчивому партеногенезу, когда бы особи выводились из неоплодотворенных яиц). Также для случая, если бы семьи выводили бы только самцов. Единственной эволюционно стабильной стратегией производства потомства является современное производство достаточного количества самцов и самок. У пчелосемей, способных активно влиять на половую принадлежность потомства, это представлено нахождением оптимального соотношения между биомассой самок (пчел) и биомассой самцов (трутней). При нормальных обстоятельствах общество насекомых нацелено на эволюционно стабильную репродукционную стратегию, т.е. к производству половых особей обоего пола.

Рабочие пчелы – каста, которая является не только самой крупной (по биомассе семьи), но также каста, ведающая распределением энергии для вывода потомков.

Поэтому справедливо предположить, что это будут именно пчелы, кто будет приводить в порядок соотношение производимых половых особей в свою пользу.

Эффективность производства половых каст пчелосемьи

Факт, что матка способна подавлять развитие яичников у рабочих пчел, т.е. физиологически как бы кастрирует их, общеизвестен. Когда бы этого не было, были бы пчелы, способные откладывать неоплодотворенные яйца и выводить собственных трутней. Действительно, доказано, что перед роением в семье обильно появляются сильно доминантные пчелы со значительно развитыми яичниками, так называемые трутовки. Матка попадает в плен к рабочим пчелам, и они отжимают ее на окраину гнезда; иногда она подвергается даже их нападению. Предполагается, что это те пчелы, которые запускают процесс роения, а матку принуждают к выходу из семьи. Все свидетельствует о том, что плодные рабочие пчелы (трутовки) готовятся заменить матку в откладывании яиц. Чтобы это понять, какие для этого есть основания, нужно принять во внимание репродуктивные интересы матки и ее рабочих пчел. То, что самки (матки и рабочие пчелы) потомки диплоидные, а самцы (трутни) потомки гаплоидные, приводит к тому, что заинтересованность в производстве потомков указанных полов различна для матки (с одной стороны) и для рабочих пчел (с другой стороны). Между маткой и рабочими пчелами это приводит к тому, что конкуренция о доминирующем положении в семье приводит к самому эффективному способу распространения собственных генов. Все это, естественно, в ущерб интересам другой касты.

Это разрушает представление о пчелосемье, как о едином целом, и поведение всех особей

усиливает такое впечатление. Родство здесь понимается как часть генов (ни в коем образе как конкретное количество) инвестирующего предка на создание генома потомка. В этом понимании предком расплода считаются и стерильные рабочие пчелы, поскольку вкладывают в заботу о расплоде свои трудовые инвестиции, не являясь в буквальном смысле предком этого расплода. Так же с ним разделяют в разной мере копии соответствующих генов родственных особей, несмотря на то, как они возникли.

Матка на геном дочери (молодой матки) выделяет 50% своих генов.

Матка на геном своей дочери (рабочей пчелы) также выделяет 50% своих генов.

Матка на геном сына (трутня) выделяет все 100% своих генов.

Рабочие пчелы для генома сестры (молодой матки) выделяют 75% своих генов.

Рабочие пчелы для генома сестры (рабочей пчелы) также выделяют 75% своих генов.

Рабочие пчелы для генома брата (трутня из яйца матки) выделяют 25% своих генов.

Рабочие пчелы для генома сына (трутня из собственного яйца) выделяют 100% своих генов.

Известно, что матка инвестирует постоянные энергетические вклады в воспроизводство всех каст, так как все отложенные ею яйца по массе постоянны, и всем потомкам вкладывает постоянное количество своих генов. Все же представление ее генов в трутнях выше, чем в потомственных самках, где разделение ее генов приходится вместе с генами трутней, спарившихся с ней.

Рабочие пчелы при уходе за трутнями (из яиц матки) распространяют их через посредство лишь малое количество своих генов, и это лишь те из них, что получены от матки. Если рабочие пчелы хотят эффективно распространять свои гены, полученные со стороны отца и матери, тогда нужно наладить вывод собственных трутней и особенно вывод сестер (рабочих пчел и маток), т.е. основных составных частей роя. Если же хотят реализовать вывод собственных самцов (трутней), не остается ничего иного как оказать сопротивление матке, освободиться от ингибирующего влияния маточного вещества и стать трутовками.

Здесь также поучительно рассмотреть, как развиваются родственные соотношения инвестирующего объекта к потомству генерации F2 (внукам). В то время как у диплоидных организмов количество генов от родителей к потомству с каждой генерацией понижаются быстрее, здесь, благодаря гаплоидности трутней, ситуация иная. Это приведено в таблицах с комментариями. В этих таблицах для наглядности все диплоидные особи (матки и рабочие пчелы) считаются носителями 100 генов, а особи гаплоидные (трутни) – носителями 50 генов.

Что говорят таблицы

Из таблицы 1 можно видеть, что если матка хочет максимизировать представление своих генов в последующих поколениях, для нее выгоднее производить гаплоидных трутней вместо маток. В трутнях F1 представлены гены маток 100-процентно, в то время как в матках и в рабочих пчелах речь идет о 50-процентном разделении. В поколении F2 матка, для создания генофонда диплоидных внучат, которая была оплодотворена своим сыном, достигает 50-процентного разделения. При распространении через потомков самки в генерации F2 получит только 25% генов бабушки, т.е. вполовину меньше.

Поэтому матки предварительно закладывают трутневые соты перед закладыванием пчелиных и маточников. Если оценим это, каковы родственные отношения потомков в генерации F2 матки F0, в случае, что являются продуктом рабочей пчелы (трутовки) или матки генерации F1, тогда увидим, что матки эти способны вкладывать в трутней гены также эффективно, как и трутневка, т.е. 50%. В отличие от них они, однако, также способны плодить потомка самок, даже если их родственные соотношения всего лишь 25%. Тогда говорится, что матка начинает производить в основном трутней, меньше молодых маток, а рабочих пчел столько, сколько их нужно для ухода за двумя предыдущими кастами.

Из таблицы 2 следует, что если пчелы F0 хотят максимализовать собственный генетический вклад и извлечь пользу в последующих генерациях, для них лучшей возможностью начать с вывода молодых маток. Этим передается 75% родства. Если же этих маток оплодотворят трутни, и будут эти трутни родственники пчелам F0, то также 75%. Как далее следует из таблицы одинаково хорошей стратегией является вывод как можно большего количества собственных сестер (рабочих пчел), у них родство доходит также 75% и их потомки трутни также как и пчелы F0 в родстве на 75%. Наоборот, вывод трутней из яиц матки очень не выгоден.

Чрезвычайно важно то, что с рабочими пчелами значительно больше генетически окупается вывод собственных трутней (с ними передается 100% родства), чем вывод трутней из яиц матки, где это родственное отношение имеет всего 50%. Этот факт еще в большей степени возводится тем, что собственные трутни способны распространять все гены, которые содержит геном рабочей пчелы, в то время как трутень из яйца матки такой способности не имеет, так как с рабочей пчелой разделяются только гены со стороны матки. Вся половина генов (речь идет о генах, что пчелы получают со стороны отца) распространяться тогда вообще не может. Поэтому пчелы к выводу собственных трутней имеют очень сильную мотивацию. Но постоянно следует иметь в виду, что наше объяснение исходит из доли родства, но никогда из конкретного количества генов.

В свете этого знакомства тогда можно вклад в роение для единолично инвестирующей касты обосновать следующим образом:

Роевая пчела улетает со своей маткой, которая плодит рабочих пчел, получающих 75% родства. Это является лучшим вариантом, чем остаться с молодой маткой и выращивать рабочих пчел, которые будут им родственны только на 37,5%. Максимум энергии перед роением посвящают выводу своих сестер, родственников им на 75%. Ограничивая заботу о трутневом расплоде матки, которая приносит им малую генетическую выгоду. Энергия, посвященная выводу молодых маток и сестер, создающих рой, которые распространяют ее гены много лучше, чем трутни. Старая матка после посадки роя закладывает лишь пчелиный расплод. Пчелы роя, таким образом, после выхода больше инвестируют для вывода своих высокородственных сестер. Сверх того, роящиеся пчелы выводят в основной семье молодую матку, которая родственна пчелам роя также на 75%, а ее трутни будут родственны пчелам, улетающим с роем, на 75%. В случае, если бы молодая матка погибла, нагрузкой пчел, оставшихся в основной семье, будут собственные яйца и вывод трутней, их геном будет образован за счет 100% генов, а родство возможных внуков инвестирующих это дело пчел будет 50%.

Таким образом, это означает, что пчелы имеют от роения определенную пользу. С его помощью максимализуют свою потенциальную генетическую выгоду.

Матка принуждается пчелами покинуть свою семью. Рабочие пчелы перед роением мало кормят ее и даже проявляют к ней агрессию. Благодаря тому, что покидает семью, ей не дают возможности даже производить трутней – а это для нее генетически невыгодно. Может пройти несколько месяцев, прежде чем рой, заложив достаточную популяцию рабочих пчел, начнет опять распространять свои гены в виде вывода трутней. В материнской семье, которую покинула старая матка, уйдя с роем, выводится ее дочь (молодая матка), и она будет в течение своей жизни плодить тысячи трутней, родственная старой матке всего лишь на 50% (а пчелам ушедшего роя – на 75%), и тысячи рабочих пчел, родственная старой матке на 25% (а пчелам роя – на 37,5%). Таким образом, матка не имеет к роению такого интереса, как рабочие пчелы. Ее однозначным интересом является воспроизводство собственных трутней, им в генерации F1 передается 100% родства, а их потомкам (F2) – 50%. Однако роение мешает производить больше трутней и ограничивает ее родство к «внукам» семьи, поскольку уходит с роем.

Следует добавить, что рабочие пчелы в рое имеют, как правило, одного отца (трутня). Экспериментально было доказано, что какие пчелы выйдут с роем, а какие останутся в материнской семье, разделяются перед выходом роя. Анализом ДНК было установлено, что пчелы для роения делятся на группы в зависимости от родства «по отцовской линии» и, следовательно, рабочие пчелы в рое бывают дочерьми одного отца (трутня). Это обнаружение однозначно свидетельствует, что генетические аспекты при роении играют ключевую роль.

Пропорция производимых полов у медоносных пчел

На каждую рабочую пчелу, способную роиться, можно смотреть как на репродуктивно активную самку, поскольку без нее матка не способна полноценно выполнять биологическую задачу. Энергия, вложенная для вывода стерильной рабочей пчелы, в этом случае является репродуктивной энергией. Ведь матка без рабочей пчелы не способна репродуцировать, между тем как пчелы без матки в определенной форме способны выводить собственных трутней! Зададимся вопросом, какое у медоносных пчел соотношение между производимыми самками и самцами.

Из литературы известно, что:

Масса пчелы составляет около 0,1 г;
Масса насосавшейся меду роевой пчелы – 0,15-0,16 г;
Масса трутня достигает 0,23-0,26 г.

У роевых пчел масса 0,16 г относится скорее к тем пчелам роя, которые несли обножку. Типичное же большинство роевых пчел весит 0,15 г. У трутней мы также отмечаем среднюю массу от 0,23 до 0,24 г. Для простоты необходимых расчетов примем у трутней, также как и у пчел, нижнюю границу массы, т.е. 0,23 г. Следовательно, одна пчела легче одного трутня в 1,53 раза. Или – по-другому – энергетически на производство единицы биомассы трутней можно произвести в 1,5 раза больше рабочих пчел. При этом энергетическом вкладе в диплоидную биомассу самок в таком случае в следующее поколение было бы передано 75 + 37,5 генов инвестируемыми пчелами, т.е. 112,5 гена. Если же такое количество энергии будет направлено на вывод одного гаплоидного трутня, тогда таким путем будет направлено только 25 генов инвестируемых пчелами. В таком случае биомасса самцов для медоносных пчел при одинаковом расходе энергии будет в 4,5 раза худшим распространителем генов, чем биомасса самок.

Как уже было сказано, при эволюционно стабильной репродуктивной стратегии общий энергетический вклад для обоих полов одинаков. Несмотря на то, что биомасса трутней с точки зрения инвестиций энергии является в 4,5 раза худшим носителем генов рабочей пчелы, чем биомасса рабочих пчел, ни в коем случае не может случиться, что для производства самцов будет инвестировано в 4,5 раза меньше энергии, чем в производство самок. Этим было бы нарушено основное правило равномерных энергетических инвестиций в производство полов. Следовательно, трутней должно быть произведено в 4,5 раза меньше, чем рабочих пчел при той же общей биомассе.

Если наши рассуждения верны, должны существовать количественные (не только энергетические) различия во вкладе в рабочих пчел и в трутней.

Приведем конкретный пример. Семья, насчитывающая 6 кг пчел, отпускает рой массой 3 кг, должна за сезон вывести 13043 трутня для достижения такой же биомассы самцов, какую имеет этот рой. Тогда общая энергетическая инвестиция для производства биомассы самцов и самок будет равна. Каким же будет количественное соотношение между произведенными трутнями и рабочими пчелами? Будет ли трутней в 4,5 раза меньше, чем рабочих пчел, как это можно ожидать согласно расчету?

Здесь нужно обратить внимание на то, что рабочие пчелы не имеют понятия о том, сколько роев будет отпущено, и как будет распределена общая биомасса всех рабочих пчел. Это зависит от результатов междоусобных сражений между молодыми матками. На них пчелы не способны повлиять. Поэтому пчелы перед роением выводят трутней в пропорции ко всей биомассе пчел в семье, а не к биомассе роя.

Один килограмм биомассы ульевых пчел содержит согласно литературным данным 10000 особей; следовательно, 6 кг пчел нашей семьи содержит 60000 особей. Это значит, что $60000 : 13043 = 4,6$. На каждого трутня в действительности будет приходиться 4,6 рабочих пчелы. Это довольно близко совпадает с тем, что биомасса трутней является для рабочих пчел при равной выдаче энергии в 4,5 раза худшими носителями генов. Небольшое отличие между ожидаемой цифрой (4,5) и полученной (4,6) зависит от средних значений масс, предварительно принятых нами для представителей отдельных каст.

Удивительно, что если выделим численное соотношение между пчелами и трутнями массовым (весовым) соотношением между средней пчелой и трутнем, получим точное значение – 3 ($4,61:1,53 = 3$). Это не случайно. Именно число 3 говорит о том, во сколько раз пчелы родственнее другим пчелам (своим сестрам), чем своим братьям (трутням). Пчелы одного и того же отца (трутня) родственны в среднем на 75%, а трутни – лишь на 25%. На уровне разделения генов (родства) речь, таким образом, также идет об отношении 3:1. ($3 \times 25 = 75$). Отношение 4,6:1,53 на уровне производимых половых особей у пчел, таким образом, реализовано желаемое отношение инвестиций (3:1) на уровне передаваемых генов. Это является еще одним важным подтверждением.

Если выдержано соотношение 3:1 на уровне биомассы, приходящейся на долю на один распространяемый ген, то достигнуто равновесие между энергией, приходящейся на распространение копии каждого гена через биомассу самцов и самок. Потому что лишь только в этом случае инвестиции рабочих пчел (членов РИК) в их биомассу и в родство рабочих пчел и трутней достигнут почти одинаковой ценности.

Инвестирующие пчелы (все сестры) родственны роевым пчелам примерно на 75%, и эти пчелы являются в 4,6 раза многочисленнее, чем трутни (их братья).

Инвестирующие пчелы трутню (своему брату) родственны примерно на 25%, а это в 1,53 раза меньше, чем рабочей пчеле (его сестре).

Тогда приведенные соотношения:

Для рабочей пчелы относится $75 \times 1,53 = 114,75$;

Для трутня относится $25 \times 4,6 = 115$.

Приведенные цифры объясняют причину разительных количественных различий между полами. Обилие и высокая степень взаимного родства рабочих пчел по отношению к трутням компенсирована их малыми физическими размерами тела на уровне отдельных особей. Меньшая численность и малая степень родства трутней по отношению к рабочим пчелам компенсируется большой биомассой на уровне особи. Таким образом, одинаковое количество репродуктивной энергии разделено, в случае рабочих пчел, в большем количестве небольших объектов, а в случае трутней сконцентрированы в малом количестве крупных особей. Размер особей данных каст является твердой и неизменной данью, в то время как количество особей этих каст взаимосвязано так, чтобы были соблюдены указанные генетические аспекты.

С теоретически идеальным соотношением (3:1) между производимыми полами встречаемся и у муравьев. Об этом говорят, например, известные зарубежные мирмекологи Bert H?ldobler и Edward O. Wilson. Таким образом, как пчелы, так и муравьи, идеально поддерживают это соотношение каст и энергетических инвестиций на один распространяемый ген.

Рабочие медоносные пчелы, таким образом, целенаправленно приводят в соответствие количественное и массовое соотношение между самками и самцами. Общая биомасса произведенных трутней равна биомассе роя, но так трутни примерно в 4,5-4,6 раз менее значимые носители генов на единицу инвестированной энергии, поэтому их количество в семье примерно в 4,5-4,6 раз меньше. Логически вытекает из этого и их более крупные размеры.

Это наше выяснение считается совершенно принципиальным, поскольку открывает пути к безроевому пчеловодству, при котором до роения дело даже не доходит. Если известна средняя величина роя у отдельных пород медоносных пчел в местных условиях, тогда можно просто повышенным производством трутней возместить энергетически и генетически рабочим пчелам биомассу потенциального роя. Во второй части мы покажем это на смоделированном примере.

Далее для простоты вычислений будем оперировать с числом 4,5, хотя число 4,6 ближе к реальности. Однако данная разница с точки зрения практического понимания роения почти несущественна.

Определение оптимальной биомассы трутней с точки зрения противороевых приемов

Для примера представим семью силой в 60000 рабочих пчел, образовавшую рой массой 3кг. Для противороевого воздействия будем уравнивать биомассу роя весом 3 кг. Это

никогда не является половиной пчел находящихся в семье, как утверждают иные авторы. Нужно понять, что роевые пчелы набирают с собой мед и соответственно в зависимости от количества этого меда 3-килограммовый рой могут составлять 18-20 тыс. пчел. Если примем вес одной роевой пчелы 0,15 г, тогда в рое будет находиться 20 тыс. пчел.

Это значит, что биомассу 13043 трутней для начала делим надвое. У нас получается 6521 трутень. Это количество является для эволюционно стабильной репродукционной стратегии для рабочих пчел количеством инвестированной энергии, эквивалентной также биомассе роя весом 3 кг. Именно столько трутней за сезон должна была бы вывести «дикая» семья без вмешательства человека. Для этого ей достаточно 6,52 дм² двусторонних трутневых сотов. Речь идет о площади сотов меньшей, чем площадь одной чехословацкой рамки (9,8 дм²). Это число (6521), однако, для нашей противороевой цели нужно увеличить еще в 4,5 раза. Тогда только биомасса трутней будет эквивалентна биомассе потенциального роя не только по энергетическому вкладу со стороны рабочих пчел, но и по генетическому вкладу в него. Заключение наше таково, что выход роя весом 3 кг можно компенсировать выводом 29344 трутней. Эту цифру можно округлить до 30 тысяч.

Вывод 30 тыс. трутней полностью уравнивает 20 тыс. роевых пчел, образующих 3-килограммовый рой. Однако 3-килограммовый рой далеко не максимальный. Таким образом, трутней в 1,5 раза больше, чем рабочих пчел, в них инвестировано в 4,5 раза больше энергии, и они для рабочих пчел в семье являются генетически в равной мере ценной биомассой.

На площади сота в 1 дм² с одной стороны находятся 247-250 трутневых ячеек. Для такого количества трутней необходимо 120 дм² (30000:250=120) сотов. Соты засеваются маткой с двух сторон, поэтому получаем 60 дм² трутневой вошины. Чехословацкие рамки, чаще всего используемые, имеют внутренний размер 35x28 см. Площадь, следовательно, составляет 980 см² (9,8 дм²), т.е. нужно (60:9,8) 6,12 рамок. Но эта цифра не окончательная, так как следует заметить, что производство трутней – процесс продолжительный, а не одноразовый. Трутневые соты засеваются маткой не менее двух раз. Значит и это количество рамок следует уменьшить на два. Результат составит, округленно, 3 рамки.

Пока мы говорили о рое весом 3 кг, но известны рои и в 6 кг. У семей, содержащихся в многокорпусных ульях должна быть и соответствующая площадь трутневых сотов. Это особенно касается двуматочных семей, или семей, подсиливаемых отводками. Также нужно принимать во внимание, что строительные рамки никогда не бывают засеяны по всей площади «от бруска до бруска». Поэтому нужно подставлять на одну рамку больше.

Здесь заканчивается математика и начинается описание нашего многолетнего опыта. Пока имели одноматочную семью с размещенными в центре расплодной части трутневыми сотами, эквивалентными по площади четырем чехословацким рамкам, т.е. 39,2 дм². И эта семья не роилась ни при каких обстоятельствах. У семей исключительно сильных или подсиливаемых отводком лучше поставить 5-6 строительных рамок.

Новая методика ухода за семьями

Опасность роения в сильных семьях вспыхивает самое раннее во второй половине апреля. В опытных семьях мы за 15 лет отмечали самые ранние рои 22 апреля. Пик роения приходился на май-июнь (в зависимости от климата), а после середины июля роение считается явлением крайне редким. Роение сокращается при сокращении длительности светового дня, и когда

постепенно начинает преобладать инстинкт накопления кормов. Из этого следует, что необходимость вывода трутней начинается уже с половины или с конца апреля. Во время цветения черешни и яблони семьи имеют по 2 рамки с отстроеной и засеянной трутневой вощиной. Ее ставят в центр расплодной части гнезда. Такого количества вощины хватает, чтобы надежно воспрепятствовать апрельскому роению. Каждая такая вощина должна быть с каждой стороны обставлена двумя хорошо обсиживаемыми рамками с расплодом. Кроющие рамки по бокам расплода само собой разумеются. Постановку вощины в это время нужно делать умело, и не должен быть нарушен тепловой режим в улье, а иначе, когда похолодает, пчелы вынуждены будут временно собраться в клуб.

Важным принципом противороевого вывода трутней: никогда не ставить строительную рамку с краю гнезда (как это часто советуют в специальной литературе). Причин тому несколько:

Если строительную рамку поставить последней с краю, она будет хуже всех обогреваться, и будет заполнена преимущественно кормом, как кроющая рамка. Чтобы трутневый расплод мог нормально развиваться, ему нужно обеспечить оптимальный тепловой режим, а такой преобладает внутри расплодной части, а не на его периферии, где в апреле при похолоданиях может быть застужен. Обычно пчеловоды ставят строительные рамки на край улья, когда пользуются сильно утепленным ульем с окошком, через которое пчеловод может видеть поведение пчел на строительной рамке. Трутневые соты тогда вырезают. Если пчеловод все же ставит строительную рамку на край гнезда, как он привык, нужно следить, чтобы трутневые соты были с внешней стороны изолированы от стенок улья кормовыми рамками. Если строительные рамки будут поставлены (не более двух с каждой стороны от расплода) между расплодом и кормом, пчелы, после заполнения их расплодом, уже не покинут их при похолоданиях.

Второй причиной является то, что пчелы при применении стратегии вывода одинаковой биомассы самцов и самок не имеют интереса выводить только лишь трутней. Если будет трутневая вощина на краю гнезда, ее пчелы отстроят лишь на ограниченной площади. Излишек застроят пчелиными сотами. Однако такого количества трутней будет недостаточно для подавления роения.

И наконец, третьей причиной является тот факт, что клещ *Varroa destructor* предпочитает трутневый расплод, если он находится на периферии гнезда, поскольку для клеща высокая температура, господствующая в центре гнезда, не нужна.

Таким образом, строительные рамки (1-2 шт.) помещают в центр расплода. Для рабочих пчел, таким образом, возникает неестественная ситуация, когда в середине расплода появляется незанятый объем. Его нужно как можно скорее заполнить. Диаметр трутневых ячеек – как известно – больше пчелиных. Это является другой причиной, почему пчелы стремятся быстро заполнить объем и застраивают такие строительные рамки исключительно трутневыми ячейками. В силу того, что семья находится в фазе вывода трутней и снимается доминирующая роль матки, а строительный инстинкт в полном разгаре, эти строительные рамки за 5-7 дней отстраиваются прекрасными трутневыми сотами. Рабочие пчелы, отстраивая, подготавливают возможность самим засеять ее. У многих из них в это время развиваются яичники.

Но до этого дело не дойдет. Свежеотстроеной трутневой вощиной на строительных рамках является лакомой приманкой и для матки, которая прекращает закладывать пчелиный расплод и немедленно закладывает трутневый. Этим она максимализует свою генетическую потребность и усиливает свою доминирующую роль по отношению к рабочим пчелам. Пчелы вынуждены ухаживать за этим расплодом, из которого выведутся трутни. Таким образом, ситуацию, когда косвенные репродуктивные инвестиции рабочих пчел будут перевешивать

прямые репродукционные инвестиции матки, не произойдет. Первоначальная причина роения, таким образом, устраняется повышенным выводом трутней. Трутни содействуют отбору репродукционной энергии семьи и экономят время, труд и деньги пчеловода, так как до роения дело не доходит.

Однако такое состояние достижимо лишь после отстройки и засева 4-6 строительных рамок размера 39x24 или 37x30 см. Для рамок других размеров нужно сделать пересчет площадей. Постановка всех строительных рамок действует таким же образом, как и вощина. Всегда ставят их в центр расплода, каждый раз не более двух и не рядом друг с другом. При этом можно давать и вощину. Так каждая семья отстраивает за год по 10-12 рамок. Вощину никогда нельзя ставить в непосредственном соседстве с неотстроенными строительными рамками. Пчелы строили бы на строительных рамках, а вощину игнорировали бы. Когда строительные рамки заполнены расплодом, соседнюю вощину пчелы отстраивают очень быстро. Для отстройки таких площадей трутневыми ячейками нужно, чтобы семья вывела достаточное количество рабочих пчел, чтобы было кому ухаживать за трутнями.

Основным требованием при этих манипуляциях является, с одной стороны, сохранение теплового режима семьи, а с другой – эти процедуры нужно делать во время взятка (у нас это примерно до конца июня), что является условием отстройки. При сильном взятке необходимо следить, чтобы пчелы в отстроенные трутневые соты не складывали бы нектар. Иначе такие трутневые соты не будут иметь противороевого эффекта, и их нужно вырезать, чтобы пчелы отстраивали их снова, и ставить под засев.

Если роевое настроение может наступить ранней весной, и трутней придется выводить так же рано, то в каждую семью лучше поставить одну рамку с трутневой сушью с прошлого года. На такой случай можно один трутневый сот сохранить до весны, а весной поставить обратно в семью. Иногда случается, что в трутневый сот на строительной рамке, не оснащенной проволокой, при осенней подкормке складывается столько кормов, что под собственным весом он коробится. Поэтому выгоднее трутневые соты ставить весной.

В наших семьях матки работают в двух корпусах, в каждом из которых по 12 рамок. В каждом из них помещено в центр расплода по 3 строительных рамки для вывода трутней. Речь идет о количестве несколько большим, чем нужно. Некоторые строительные рамки в слабых семьях оказываются не засеянными. В таком случае лишь четверть поверхности сотов потенциально служит для наращивания трутневой биомассы.

Для противороевого вывода трутней трутневые соты не вырезают принципиально вплоть до 15 июля. Все выведшиеся трутни полностью замещают рабочих пчел не только в виде личинок, но и взрослых. Этим летом мы убедились, что можно с успехом вырезать трутневые соты уже в конце июня. В это время у нас в пчелосемьях много трутней, а роевой сезон уже заканчивается. Всяким вырезанием трутневых сотов ограничивается заклещеванность. До конца июня трутневые соты должны находиться в семье. Отметим, что регулярная вырезка трутневых сотов некоторыми специалистами считается сегодня противороевым приемом. Однако это противоречит истине.

Считают, что матка тратит слишком много времени на откладывание неоплодотворенных яиц, в то время когда могла бы откладывать оплодотворенные, пчелы из которых позже могли бы собирать мед. Как мы уже сообщали, нужно вывести около 30 тыс. трутней. Это происходит, прежде всего, в мае и июне, когда матки демонстрируют максимум своих

способностей по откладыванию яиц. Обычно матка в это время откладывает почти по 1500 яиц в сутки. Таким образом, матка будет откладывать трутневые яйца 20 дней в году (30000:1500).

Однако это не значит, что неоплодотворенные яйца будут непрерывно откладываться в течение 20 дней. Вывод трутней проходит постепенно в течение всего мая и июня почти до середины июля, т.е. в течение 75 дней. Следовательно, за это время на производство рабочих пчел приходится 55 дней, а на производство трутней – 20. На каждый день, когда матка откладывает трутневые яйца, приходится 2,75 дня, когда она откладывает исключительно оплодотворенные яйца для вывода пчел.

Все 30 тыс. трутней, каждый по 0,23 г, весят в общем 6900 г. Развитие трутня длится 24 дня. Период его взрослой жизни очень краток, и кроме того, много трутней разлетается по соседним семьям и даже пасакам. За 75 дней, таким образом, могут выйти 3 поколения трутней. В конкретный момент времени в семье может находиться примерно до 10 тыс. взрослых трутней. Это означает теоретическое повышение биомассы семьи на 2300 г.

В действительности в семьях трутней почти в половину меньше в результате их залетов в чужие семьи. Нужно принимать во внимание и то, что в июле, с ослабеванием взятка матки перестают закладывать трутневый расплод. Вскоре начинается уже изгнание их из семей. В середине июня в каждой из 10 экспериментальных семей в ранние часы мы отмечали примерно по 1200 трутней. Кроме всего трутни вносят весомый вклад в терморегуляцию внутри улья.

Положительные свойства метода

В заключение рассмотрим еще один факт, о котором мы уже сообщали.

Традиционной ошибкой является то, что трутни лишают семьи большого количества меда. Однако нужно заметить, что трутни выращиваются, в основном, на базе белкового корма (пыльцы) и ни в коем случае не на сахарах (меде). Но и взрослые трутни не большие потребители меда. Из семьи они совершают лишь короткие вылеты к местам спаривания и берут в запас меду «до отвала». Однако речь идет о потерях в целом минимальных. Да и те компенсируются тем, что трутни своей большой биомассой, сидящей на сотах, помогают обогревать расплод и тем самым освобождают тысячи пчел для работ в поле. Лётная активность на летках при выводе трутней по нашим наблюдениям в 2,6 раза выше. К этому выводу мы пришли, изучая лётную работу на летках ульев с противороевым выводом трутней и у группы контрольных соседних ульев. Семьи с трутнями имели во многом большую активность лётных пчел также при ухудшении погоды. Это является очень ценным свойством повышения приноса меда; оно было подтверждено и другими пчеловодами, проверявшими наши способы.

Этим положительные результаты вывода трутней не заканчиваются. Наиболее принципиальным считаем резкую экономию времени и трудозатрат. Тем, что пчеловод в сезоне только лишь ставит строительные рамки и вощину и откачивает мед, экономит много времени, которое он иначе должен был посвящать проведению противороевых приемов и «гоняться» за роями.

Чтобы продемонстрировать, каким вкладом является наш метод, приведем данные, опубликованные в специальной литературе, где собраны опытные данные, полученные НИИ пчеловодства о состоянии нашего коммерческого пчеловодства. Автор книги – Vladimir Vesely – пишет: «Затраты времени на пасеках на одну семью колеблются в пределах 160-180 минут в год».

При нашем способе роение 100-процентно исключено, поскольку не возникает роевого настроения. Время, затрачиваемое на прямой уход за семьей, уменьшилось с 160-180 мин до 45-60 мин в год. Действительно, столько времени требуется на постановку строительных рамок и вошины и на подкормку к зиме. При этом мы не учитывали время, нужное для сметания пчел с рамок при откачке меда и время, затрачиваемое на лечение пчел или замену маток. И при этом учете пчеловод с комфортом укладывается в 60 мин на семью в год. Сезон для него будет в 3 раза эффективнее, чем для его коллеги, ведущего дело традиционным способом. Это открывает пчеловодам возможность увеличить количество обслуживаемых пчелосемей, посвятить время специальному выводу маток или своей семье.

Тихая смена маток

Каждый пчеловод знает, что тихая смена – явление, при котором пчелы выводят молодую матку для замены старой, не доводя основную семью до роения или деления на дочерние семьи. Существует мнение, что это является очень ценным свойством некоторых пчелосемей. Иначе, при склонности к роению, тихой смены не происходит.

При проверке нашего способа мы отметили, что это не так. Применяя противороевой вывод трутней в семьях летом, мы установили, что большинство из них стремится к тихой смене. Поэтому несомненно, что в течение двух лет семья не могла роиться и обзавестись молодой маткой. Почти 75% семей с двулетними матками при нашей технологии пчеловодства проводили тихую смену маток или пытались это сделать. Еще 18% сделали это в следующем сезоне. Это явление наблюдали регулярно в течение 5 лет. Из этого делаем вывод, что тихая смена является совершенно обычным явлением, при помощи которого семья приобретает молодую матку в ситуации, когда не может омолодиться роением.

Существующая редкость этого явления обусловлена тем, что заботливые пчеловоды на втором году меняют маток, а у менее опытных пчелы роются. К замене матки, таким образом, приводят другие механизмы. Лишь мало кто дает пчелам возможность осуществить тихую смену в конце лета. Тихая смена является обычной в посаженных роях со старой маткой. Речь не идет о свойстве, которое имеет лишь некоторые семьи. К тихой смене способны почти все семьи. Мы убеждены, что вывод трутней и невозможность роения сильно мотивируют пчел к тихой смене. Это говорит, что данная ситуация является единственной возможностью завести себе молодую матку.

Тихая смена при нашем выводе трутней совершенно обычна у двулетних маток в конце лета (после середины июля). У семей с более молодыми матками тихая смена редка. Это является убедительным доказательством того, что пчелы сами имеют тенденцию заменять маток в конце второй половины продуктивного сезона, и это согласуется с утверждением многих специалистов пчеловодства. Смотря по тому, что при тихой смене старая матка пропадает после спаривания и начала откладывания яиц молодой маткой, то этот способ является высоконадежным. Матки тихой смены относятся к самым биологически ценным.

Особенности способа (подводные камни)

Особо нужно объяснить взаимоотношение между противоречивым выводом трутней и развитием популяции клещей в семьях. Тем, что выводится большое количество трутней, клещи имеют более обильное пищевое меню, и их количество возрастает. Это известный факт, что у себя дома этот клещ живет исключительно на трутневом расплоде *Apis indica*.

В конце лета мы сделали сравнение заклещеванности 10 экспериментальных семей с семьями, содержащимися традиционными методами. Результаты были шокирующими.

В семьях без трутней на донных вкладышах находилось в среднем 12 мертвых самок клеща, а в семьях с трутнями – в среднем 46 самок клеща. Но несмотря на то, что заклещеванность экспериментальных семей была в среднем в 3,8 раза выше, чем у контрольных, семьи развивались нормально. Не было замечено, чтобы рабочие пчелы оказались с недоразвитыми конечностями и крыльями, т.е. с признаками, типичными для высокой заклещеванности.

Объяснение этому было найдено при изучении запечатанного расплода рабочих пчел и трутней под микроскопом. Лишь очень редко клещ находился на пчелином расплоде. В то же время трутневый расплод был нашпигован клещами. В семьях без трутней пчелиный расплод был атакован клещами значительно больше, чем в семьях с трутнями. Из этого можно сделать вывод, что пока в семьях есть трутневый расплод, пчелиный находится в относительной безопасности. Перелом наступает во второй половине лета, когда матка ограничивает закладку трутневого расплода, и популяция клещей переориентируется на пчелиный расплод. Это можно легко предотвратить. Достаточно все соты с трутневым расплодом вынуть (обычно в первой декаде июля) из ульев и вырезать. Этим ликвидируем подавляющее большинство клеща в развивающей стадии и получаем большое количество воска из строительных рамок, к тому же не загрязненного никакими лекарствами. Потом нужно срочно начать лечение муравьиной кислотой; после последней откачки меда применяем полоски с габоном, а в конце выхода всего расплода обрабатываем варидолом. Обработка в зиму обязательна по закону.

Таким образом, семьи с трутнями в сезоне заклещеваны больше, чем семьи без трутней, но степень заклещеванности пчелиного расплода выше в семьях без трутней. Тем, что выводим трутней, предлагаем клещам оптимальный источник естественного питания и защищаем пчелиный расплод. Там, где трутней нет, клещ также присутствует, но вся его популяция полностью выводится на пчелином расплоде. Семья, таким образом, может быть заметно ослаблена.

Поскольку семьи несколько раз основательно пролечиваем, и клещ предпочитает пчелиному расплоду трутневый, то проблем особых с ними нет.

Верим, что если бы наш способ нашел всеобщее применение, то через 5 лет на территории Чехии проявление варроатоза было бы сильно сокращено, поскольку в семьях в результате тщательного лечения клещ не выжил бы, и наши пчелосемьи не были бы реколонизированы из диких семей, появление которых было бы исключено вместе с роением.

Заключение

Изучение мы проводили на 50 племенных и 10 резервных семьях. За последние 7 лет мы не

применяли (кроме опытов в семьях разведенческих) никаких противороевых приемов, рекомендуемых в настоящее время. Роение мы предупредили исключительно выводом трутней. За все время мы отметили выход только двух роев (один в апреле, когда мы очень сильной перезимовавшей семье не подставили вовремя строительную рамку; второй в июле у сильного отводка, у которого, судя по времени, мы не ожидали роя). В обоих случаях это была наша ошибка, но ни в коей мере не предлагаемого нами способа.

Сколько роев мы имели бы в течение 7 лет от 50 пчелосемей при традиционном способе содержания? Если принять сообщения в специальной литературе о 30-процентной ройливости, которая и на нашей пасеке раньше была обычным явлением, тогда бы было 105 роев. Если у нас за это время было только 2 роя, то эффективность нашего противороевого способа более чем 50-кратная. Этим способом мы ликвидировали очень прогрессирующее роевое настроение на пасеке одного начинающего коллеги, получившего в наследство 40 пчелосемей, и которого мы учили пчеловодству.

Этой объемной статьей мы попытались предложить пчеловодческой общественности принципиально новую теорию роения, появившуюся исключительно как оригинальный продукт нашего очерка.

Благодарим всех пчеловодов, которые уже этим летом проверили наши рекомендации в разнообразных условиях. Признаемся, что такого интереса мы не ожидали, поскольку наши рекомендации были опубликованы только в пятом (майском) номере журнала.

Верим, что, изучив этот объемный материал, много других пчеловодов опробует наши рекомендации в следующие годы. На основании собственного опыта решат: будут ли они в будущем пользоваться им. Мы убеждены, что результаты будут при соблюдении методических указаний всегда положительными, как это было у всех пчеловодов, опробовавших предлагаемую методику в этом году.

Таблица 1

Абсолютная и относительная мера среднего замещения генов инвестирующего предка (матки) в геноме потомков генерации F1 и F2 при распространении генов разными путями

С точки зрения гена решающей является та цифра, которая указывает, как уменьшается абсолютное количество копий гена в отдельных генерациях. Жирным шрифтом отмечены относительные (в %) веса их наибольшего влияния на отдельного индивидуума и показывающие выгодность инвестиций в другие особи.

Левый столбец содержит индивидуума (матку - члена РИК генерации F0), к ней же устанавливается степень родственности. Другие два столбца содержат генерации потомков (братьев или сестер, обозначаемых РИК, F1 и F2).

Родитель

Сын, дочь F1

Внук, внучка F2