Введение

Пчелово́дство — отрасль сельского хозяйства; разведение медоносных пчёл для получения мёда, пчелиного воска и других продуктов, а также для опыления сельскохозяйственных культур с целью повышения их урожайности

Строительная деятельность пчёл

Восковые постройки — соты — в пчелином гнезде возводятся исключительно рабочими пчелами, у которых для этого имеются соответствующие приспособления. На последних четырех брюшных полукольцах (4-7) — стернитах, в передней их части, обособляются восковые зеркальца — более светлые, тонкие участки хитина в передней части стернитов. Под восковыми зеркальцами изнутри находятся восковые железы. Это клетки подкожного слоя — эпидермиса, обычно выделяющие вещество для наружных покровов. В данном случае клетки эпидермиса, находящиеся под восковыми зеркальцами, видоизменяются в связи с новой функцией — выделением воска. Такие измененные клетки эпидермиса называют восковыми железами. Восковые железы у недавно вышедшей пчелы слабо развиты, высота их равна 20 микрон. В возрасте 12—18 дней восковые железы достигают максимальной высоты (до 50—60 микрон). Наиболее полное развитие восковых желез у пчел совпадает с периодом усиленного выделения воска при условии достаточного притока в гнездо нектара и пыльцы и наличия свободного пространства для отстройки сотов. Степень развития восковых желез зависит не только от возраста и питания, но и от сезонных условий: осенью даже у молодых пчел они не достигают того развития, которое наблюдается в весенне-летнее время.

Выделение воска начинается с образования внутри восковых желез светлых вакуолей, представляющих собой жидкий воск. Последний пропотевает сквозь тонкие поры в хитине восковых зеркалец и при соприкосновении с наружным воздухом застывает в виде тонких чешуек, называемых восковыми пластинками. Так как на каждом из последних четырех стернитов брюшка по два восковых зеркальца, то одновременно может оказаться 8 восковых пластинок. Вес одной восковой пластинки в среднем 0,25 мг., т.е. 100 пластинок весят 25 мг (в 1 кг воска содержится 4 000 000 пластинок). При условии усиленного питания пчел и невозможности использования воска на постройку восковые пластинки могут утолщаться, достигая 1 мм. Для постройки одной пчелиной ячейки требуется 13 мг воска, или около 50 пластинок, на трутневую ячейку — 30 мг воска, или 120 восковых пластинок. При отстройке сотов пчелы образуют гирлянды. Температура внутри них поддерживается на уровне 35—36°. В составе гирлянды находятся пчелы разного возраста, в том числе и пчелы-кормилицы. У части пчел, находящихся в гирляндах, на восковых зеркальцах отлагаются восковые пластинки. С помощью щеточек задних ног пластинки изымаются с восковых зеркалец и передаются передним ногам, а оттуда поступают к мандибулам. Мандибулами пчелы обрабатывают восковую пластинку, разрыхляют ее, после чего кусочек измененного воска используется для постройки сота. Сначала пчелы отстраивают дно ячейки, затем по краю дна, имеющему очертания шестиугольника, с обеих сторон отстраиваются боковые грани ячеек. В результате сооружается сот с общим вертикальным средостением и рядами ячеек по обеим сторонам его.

В секретировании воска и строительстве сотов могут принимать участие пчелы разного возраста: у двухдневных пчел обнаружены секретирующие восковые железы; у пчел в возрасте 25 дней восковые железы оставались развитыми. Согласно наблюдениям, пчелы даже в возрасте старше двух месяцев способны секретировать воск. Гистологическими исследованиями установлено, что у одних и тех же пчел гипофаренгиальиые и восковые железы могут быть хорошо развиты и интенсивно выделять секрет. Следовательно, пчелы в состоянии одновременно принимать участие и в строительстве сотов, и в кормлении личинок. Поскольку восковые железы достигают наибольшего развития в возрасте от 12 до 18 дней, а после 25 дней начинается их дегенерация, рекомендуется предусматривать накопление большого числа молодых пчел в пчелиной семье ко времени взятка.

Огромное значение для усиленного секретирования воска имеет питание пчел пергой или пыльцой. Установлено, в частности, что у пчел, содержащихся после вылупления на углеводной диете, восковые железы не достигали необходимого развития и эти пчелы отстраивали меньше сотов, нежели пчелы, питающиеся пыльцой. Следовательно, пчелиные семьи в весенне-летнее время при отсутствии натурального притока пыльцы должны быть снабжены не только достаточными запасами меда, но и пергой или пыльцой.

Успешное использование пчелами секретируемого ими воска на постройки возможно лишь при наличии свободного пространства в гнезде. Необходимо по этой причине заботиться о своевременном расширении гнезда путем постановки рамок с искусственной вощиной.

Наиболее интенсивно секретируется воск в сильных семьях, состоящих из пчел разных возрастов и имеющих молодую (не старше двух лет) плодную матку. Полноценная пчелиная семья при хорошем взятке способна выделить за летнее время 2 и более килограммов воска.

Несмотря на некоторые неправильности, постройки медоносной пчелы занимают по своему характеру первое место в ряду построек других групп общественных перепончатокрылых. Так, у шмелей ячейки округло-яйцевидной формы, обособлены друг от друга и расположены без всякого порядка в виде комков. У ос и шершней соты состоят из одного ряда ячеек, направленных отверстиями книзу; такие соты приспособлены лишь для воспитания потомства. Для отстройки сотов осы и шершни употребляют посторонние вещества (клетчатку растений). Только у медоносной пчелы и близких к ней видов пчел ячейки в сотах характеризуются двурядным расположением, соты расположены в гнезде вертикально с ячейками, направленными горизонтально. Соты медоносной пчелы выгодно отличаются от построек других общественных перепончатокрылых и в отношении более экономного использования строительного материала и со стороны конструктивной прочности. Их преимущество состоит в многосторонности применения: они служат местом для складывания запасов пищи, в них развивается молодое потомство и здесь же вся пчелиная семья живет круглогодично. Наконец, прогрессивный характер построек медоносной пчелы выражается в выработке приспособлений для их возведения из материала, продуцируемого организмом рабочей пчелы, благодаря чему сообщество насекомых до известной степени оказывается независимым от факторов внешней среды. Однако эта обособленность от внешней среды носит относительный характер, так как восковые железы не в состоянии секретировать воск без соответствующих поступлений извне нектара и пыльцы.

Факторы, влияющие на восковыделение и строительную деятельность пчел

Способность пчел к восковыделению и строительству сотов проявляется лишь в семье как целостной взаимосвязанной биологической системе. Отдельные пчелы или даже небольшие группы пчел, имеющие развитые восковыделительные железы, вне семьи не способны к строительству сотов.

Восковыделение и медосбор

Строительство новых сортов и восковыделение находятся в теснейшей зависимости от наличия в природе и уровня приноса в улей свежего нектара и пыльцы. В период полного отсутствия медосбора в природе пчелы вовсе не продуцируют воск и не строят соты. Установлено, что наличие огромного количества в гнезде сложенного в соты и запечатанного меда практически не оказывает заметного влияния на восковыделение пчел. Пчелы обильно выделяют воск и строят соты лишь тогда, когда в улей поступает свежий нектар и пыльца. С окончанием медосбора строительная работа в гнезде прерывается до весны следующего года. Такая особенность в поведении пчел при строительстве сотов выработалась как механизм, позволяющий экономно расходовать кормовые запасы, заготовленные и сложенные в гнезде на неблагоприятный период жизни.

Г. Ф. Таранов (1936) провел целую серию опытов по выявлению зависимости восковыделения пчел от уровня приноса нектара в улей. Опыт проведен на однородных по силе и состоянию семьях, которые были специально сформированы из молодых пчел массой по 0,5 кг. В семьи были посажены полноценные плодные матки, подставлены рамки с пергой и рамки, в которых поочередно сверху и снизу вырезали '/з сота. Пчелы подопытных семей получали 3 раза в день 50%-ный сахарный сироп в разных количествах - от 25 до 1000 г. Вновь отстроенные соты в течение месяца (через каждые 3 дня) вырезали и взвешивали. Выкормленный расплод отбирали и передавали в неопытные семьи, чтобы исключить различия, которые могли возникнуть из-за разного прироста молодых пчел в подопытныхсемьях.

За весь период опыта от подопытных семей воск вырезали 18 раз. В результате выделение воска возрастало прямо пропорционально количеству корма, получаемого семьей за сутки (табл. 1) .

Зависимость восковыделения от количества поступившего в улей корма

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер семьи | Поступило корма в улей за сутки, г | Выделено воска в среднем на семью, г |
| 1 и 2 | 25 | 72,8 |
| 3 и 4 | 50 | 70,8 |
| 5 и 6 | 100 | 86,0 |
| 7 и 8 | 250 | 116,0 |
| 9 и 10 | 400 | 136,9 |
| 11 и 12 | 500 | 155,7 |
| 13 и 14 | 750 | 191,4 |
| 15 и 16 | 1000 | 245,5 |

Рис. 1. Зависимость выделения воска от количества поступившей пыльцы (столбики) в улей (по Г. Ф. Таранову, 1961)

Было установлено, что увеличение поступившего корма в семью в течение суток на каждые 200 г увеличивает восковыделение у пчел на 35 г. Кроме того, полученные данные позволили рассчитать, что если пчелиная семья получает в изобилии корм, то 1 кг пчел может за всю свою жизнь дать около 0,5 кг воска, а вся полноценная семья за сезон до 7,5 кг воска. Эту цифру следует рассматривать как верхний биологический потенциал семьи пчел по восковыделению, ее предел. Такое количество воска от семьи получить практически невозможно, так как значительная часть пчел выводится при полном отсутствии медосбора, когда пчелы вовсе не продуцируют воск.

В период небольшого, поддерживающего медосбора (до 1 кг в день) выделение воска не снижает лётной работы пчел по сбору нектара. Известно, что пчелы, вылетающие за нектаром и пыльцой, имеют дегенерированные восковыделительные железы, а поэтому они уже не способны к выделению воска.

С наступлением главного медосбора (свыше 1 кг в день) выделение большого количества воска отвлекает часть пчел от приноса и переработки нектара. Поэтому во время обильного медосбора следует подставлять в семьи готовые соты для размещения приносимого нектара и его переработки.

При усиленном выделении воска и строительстве сотов пчелы потребляют значительное количество белкового корма, в частности пыльцы, (рис. 1). При полном его отсутствии в гнезде и природе пчелы не продуцируют воск и не строят соты. Восковыделение связано со значительным расходом белка организма. Прослеживаются изменения в содержании белка в организме пчел в связи с выполняемыми ими работами. Например, при строительстве сотов расход белка на выделение воска в 4 раза выше, чем при выращивании расплода.

Восковыделение и сила семьи. Наиболее интенсивно секретируется воск в сильных пчелиных семьях. По мере увеличения семьи от 0,5 до 4 кг количество выделяемого воска семьи закономерно возрастает (табл.2).

|  |  |
| --- | --- |
| Количество пчёл в семье, кг | Выделено воска, г |
| в среднем на семью пчёл | в среднем на 1 кг пчёл |
| 0,5 | 262,4 | 525,8 |
| 1 | 412,9 | 412,9 |
| 2 | 893,3 | 446,6 |
| 3 | 1046,4 | 348,9 |
| 4 | 1323,3 | 330,8 |

Сильная семья в течение весенне-летнего сезона без особого напряжения может выделить и использовать для строительства сотов 2 кг воска и более. Поэтому период восковыделения пчеловоды должны использовать целиком для отстройки сотов и накопления воска на пасеке.

П. М. Комаров (1937) считал, что восковыделение пчел возрастает пропорционально силе семьи только лишь до 2 кг. При дальнейшем росте семьи (до 5 кг) оно нарастает, но медленно; с увеличением силы семьи свыше S кг нарастание восковыделения прекращается.

Кроме того, установлено, что количество воска, выделенного за один и тот же промежуток времени, пропорционально количеству молодых пчел в семьях (рис. 2).

Более тесная функциональная зависимость между количеством молодых пчел в семье и восковыделением проявляется вследствие того, что именно молодые пчелы с 12-го по 18-й день жизни выделяют наибольшее количество воска.

Рис. 2. Зависимость восковыделения от количества молодых пчел в семье (по Г. Ф. Таранову, 1961)

Восковыделение и выращивание расплода

Период, в течение которого пчелы выделяют основное количество воска, совпадает со временем выращивания расплода. В связи с этим возникает вопрос: какова взаимосвязь между восковыделением пчел и выкармливанием ими личинок?

Зависимость восковыделения от выращивания расплода была впервые обнаружена академиком И. М. Кулагиным (1919). Он обратил внимание на то, что воск пчелы всегда выделяют в зависимости от развития семьи. Позже стало известно, что наиболее развиты гипофарингеальные железы у молодых пчел в возрасте 9—12 дней, которые заняты воспитанием расплода. Кроме того, имеется полное соответствие степени развития желез с количеством расплода в семье пчел. У большей части старых летных пчел в возрасте 20 дней и старше гипофарингеальные железы по своему морфологическому и гистологическому строению сходны с железами 1-дневных пчел. Гистологическими исследованиями установлено, что у одних и тех же рабочих пчел гипофарингеальные и восковыделительные железы бывают одновременно хорошо развиты и интенсивно выделяют секрет. Следовательно, молодые рабочие пчелы могут принимать участие и в строительстве сотов, и в выращивании расплода.

Исследования показали, что от семей, одновременно кормивших личинок и выделявших воск, получено воска примерно столько же, сколько от семей, только выделявших воск. Не установлено различий и в количестве выкормленного расплода пчелами, занимавшимися исключительно выращиванием расплода.

Установлено, что наиболее сильное восковыделение приходится на время максимального кормления личинок. Уменьшение количества выкармливаемых личинок всегда приводит к уменьшению восковыделения в семьях. Прекращение выкармливания личинок вызывает и остановку восковыделения.

В пчелиной семье как целостной взаимосвязанной биологической системе не существует постоянной группы молодых пчел, занятых исключительно выделением воска и строительством сотов.

М. Линдауэр, наблюдая за поведением пчел в небольших семейках, установил, что пчелы одного и того же возраста выполняют одновременно различные работы по уходу за гнездом и расплодом, в частности, совмещая кормление личинок разного возраста с постройкой сотов. У пчел, совмещающих выкармливание расплода и строительство сотов, наиболее развиты клетки гипофарингеальных и восковыде-лительных желез. Пчелы, работающие на строящемся соте, беспрерывно меняются.

Наблюдения за пчелами, помеченными краской на строящемся соте, показали, что до 73% из них в последующем оказываются на сотах с расплодом. По данным Г. Ф. Таранова, из пчел, помеченных краской на строящемся соте, на следующий день оставались и продолжали выполнять ту же функцию лишь 3—5% пчел. Отмеченное убедительно доказывает, что молодые пчелы выполняют в одно и то же время работы и по кормлению личинок, и по строительству сотов. Чем больше пчела кормит личинок я лучше питается, тем обильнее она выделяет воск. Она затем или сама непосредственно участвует в строительстве сота, или передает образовавшиеся у нее восковые пластинки другим, пчелам-строительницам, а сама вновь возвращается к кормлению личинок. Известно, что среди пчел, строящих соты, всегда имеются от 23 до 43% пчел, которые сами не имеют восковых пластинок.

Влияние матки на выделение воска. Выделяют воск и строят соты только пчелы из семей с матками. Пчелы из семей, лишившихся маток, прекращают выделение воска и строительство сотов. Кроме того, для интенсивного восковыделения пчелами матка должна свободно перемещаться среди пчел и обязательно откладывать яйца. Наличие в семье разновозрастного расплода повышает выход воска в среднем на 39%. При отсутствии открытого расплода и маточников, но при обильном кормлении пчелы строят главным образом трутневые ячейки. Экспериментально установлено, что наличие плодной матки в семье тормозит отстройку трутневых ячеек.

Изоляция матки от пчел (в клеточку) приводит к снижению восковыделения и отстройке сотов в среднем на 30%. Работами В. Г. Генриха установлено, что пчелы со своей маткой выделяют воск и строят соты более интенсивно.

На восковыделение пчел заметное влияние оказывает возраст маток. По данным Л. И. Перепеловой, пчелы семей с молодыми сеголетними матками выделяли воска на 18% больше, чем семьи с зимовалыми матками. Пчелы с молодыми матками, как правило, строят соты только с пчелиными ячейками; чем старше матка в семье, тем больше пчелы строят трутневых ячеек.

Следовательно, для более полного использования восковыделительной способности пчел в семье должны быть молодая яйцекладущая матка и расплод всех возрастов.

Пчелы не строят соты в семьях, готовящихся к роению. Однако после выхода роя пчелы обладают высокой восковыделительной способностью. Сильный полноценный рой с плодной маткой при благоприятной погоде и наличии устойчивого медосбора в течение 4—6 дней полностью отстраивает все гнездо заново (8—10 гнездовых рамок размером 435 x 300 мм).

С. Тейбор показал, что пчелы роя в 5—10 раз больше продуцируют воска, чем такое же количество пчел обычных семей. Роевые пчелы строят соты исключительно с пчелиными ячейками.

Задержка восковыделения в материнской семье и затем бурная реализация его в рое — это как бы приспособительная реакция, выработавшаяся в процессе эволюции пчелиной семьи. Это обусловлено тем, что рой состоит только из физиологически молодых пчел, обладающих исключительной способностью к выполнению любых работ, чего нет в семьях в другие периоды их жизни.

Зная высокую способность роевых пчел к восковыделению, пчеловоды обычно подсаживают их в ульи, подставляют исключительно рамки с вощиной, которые пчелы быстро и качественно отстраивают.

Зависимость восковыделения от наличия свободного пространства в гнезде. Тесная связь семьи с гнездом выработала у пчел мощный инстинкт отстройки гнезда при его отсутствии и восстановлении гнезда при полном или частичном разрушении. Без гнезда семья погибает. Установлено, чем больше нарушена целостность гнезда, тем больше пчелы выделяют воска и быстрее его восстанавливают. При отсутствии гнезда пчелы продуцируют воска в 2,3 раза больше, чем пчелы, имеющие частичное его нарушение.

На восковыделение и скорость отстройки сотов пчелами сильное влияние оказывает место нарушения целостности гнезда. Так, при подрезке сотов сверху (где наиболее благоприятные условия для выращивания расплода) пчелы увеличивали восковыделение в среднем на 50,7% по сравнению с подрезкой сотов снизу.

Следовательно, для полного использования восковыделительной способности пчел необходимо в гнезде семьи создавать свободные пространства, чтобы привлечь к строительству большее количество молодых пчел, способных выделять воск.

Как только наступят благоприятные условия для строительства сотов (теплая погода, достаточно сильные семьи с большим количеством молодых пчел, наличие медосбора и обилие пыльцы в природе), в середину гнезда подставляют рамки с вощиной, причем размещают их между сотами с расплодом (здесь пчелы их значительно быстрее и качественнее отстраивают). Необходимо учитывать при этом, что образование свободных мест не должно уменьшать площади готовых сотов для расплода и нарушать микроклимат жилища.

Затраты кормов на выделение воска. В литературе приводятся самые разнообразные и противоречивые данные о затратах меда на производство воска. Так, в брошюре Н. М. Кулагина "Современное состояние вопроса о русском воске" приводятся сводные данные отечественных и зарубежных исследователей о затратах меда на восковыделение, которые составляют от 1 до 30 кг меда на 1 кг воска. В более поздних работах Г. Ф. Таранова, отмечается, что при благоприятных условиях на выделение 1 кг воска пчелы расходуют 3,5—3,6 кг меда. Если пчелы выделяют воск и строят соты в процессе кормления личинок, то за счет потребления пыльцы расход меда уменьшается на 30—40%.

При неблагоприятных условиях (низкой температуре, отсутствии медосбора и недостатке пыльцы), напротив, расход меда возрастает в 4,5—5 раз.

Для запечатывают ячеек с расплодом пчелы используют преимущественно старый воск, отличающийся повышенной воздухопроницаемостью, а для запечатывают ячеек с медом — чистый, свежевыделенный воск, обладающий хорошей герметичностью

Переработка воскосырья на пасеке

Сушь 1 сорта перетапливают на солнечной воскотопке. Остатки после ее переработки (вытопки), а также сушь 2 и 3 сортов перерабатывают на пасеке на паровых воскотопках и воскопрессах. Отходы после прессования (мерва) и частично вытопки идут на воскобойные заводы, а заводская мерва — на воскоэкстракционные заводы.

Воскосырье 1 сорта — белая, желтая или янтарная сушь, просвечивающаяся в донышках, без перги и меда, моли и плесени, сухая. Восковитость от 70% и выше.

Воскосырье 2 сорта — темно-коричневая или темная сушь, просвечивающаяся в донышках, без перги и меда и других посторонних примесей, сухая. К данному .сорту относится светло-желтая сушь 1 сорта с примесью перги до 15% по объему несмятого coma. Восковитость от 55% до 70%.

Воскосырье 3 сорта — темно-бурая или черная, непросвечивающаяся, сухая, легкая сушь, без меда, перги и других посторонних примесей. К этому сорту относится и более светлая сушь, содержащая пергу. Восковитость от 40 до 55%.

Сушь, которая не отвечает даже кондициям третьего сорта, приравнивается к вытопкам.

Переработка воскосырья

На небольших пасеках восковое сырье перерабатывают двумя способами:

1) перетопкой на солнечной и других воскотопках;

2) переработкой на пасечных воскопрессах. Переработка разных сортов воскосырья дает различные выходы воска и мервы.

Воск 1 сорта перетапливают на солнечной воскотопке и получают воск-капанец высшей пробы.

Вытопки после солнечной воскотопки содержат от 48 до 52% воска, их целесообразнее всего переработать на пасеке, а полученные отходы (пасечную мерву) сдать на воскозаготовителъные пункты. На воскобойных заводах получают заводскую мерву, в которой содержится еще не менее 20% воска.

На солнечной воскотопке можно перетапливать только светлую сушь 1 сорта восковитостью от 70% и выше. Это обрезки светлых сотов, вырезки из строительных рамок и восковые крышечки.

В солнечной воскотопке перетапливают только сухую сушь. Сушь, предварительно разваренную в воде, класть в воскотопку нельзя, так как воскотопка будет работать крайне неудовлетворительно.

Воскосырье 2 и 3 сортов и вытопки перерабатывают на воскопрессе, предварительно разварив их. Для разваривания пользуются только алюминиевой, эмалированной или гончарной посудой. Луженая, медная и оцинкованная посуда не подходит. В процессе отцеживания не допускают остывания разваренной суши. Понижение температуры увеличит вязкость воска, поэтому он с трудом будет отделяться от воскосырья и мерва получится более восковитая.

Качество продукта зависит еще и от качества разваривания воскового сырья. Воскосырье, предназначенное для разваривания, кладут в емкость, заливают водой и на огне или электроплите нагревают и доводят до кипения. Свободный воск суши расплавляется и всплывает на поверхность. Сырье постоянно перемешивают и кипятят до тех пор, пока не распадутся все кусочки суши и оно не станет совсем мягким.

Если в разваренном восковом сырье останутся кусочки твердой суши, то в них останется воск и выход его при прессовании снизится.

Полноценное восковое сырье замачивать не надо, но сушь, содержащую пергу, падевый мед или испачканную экскрементами пчел, рекомендуется вымачивать в теплой воде в течение 1—2 суток. Если сушь не очистить, то эти вещества, являясь эмульгаторами, будут способствовать образованию эмульсии воска.

Подготавливая сырье к прессованию, внимательно следят, чтобы в него не попал прополис, который снижает качество воска.

Формуют воск после того, как он немного остыл. Формы могут быть сделаны из дерева, жести, оцинкованного железа или фарфора. Воск вынимают из отстойника, очищают его ножом от грязи, которая часто собирается снизу. Очистки вновь разваривают и прессуют.

Деревянные формы следует смачивать водой, чтобы воск не прилипал к ним. Металлические формы смазывают мыльной водой, фарфор — глицерином.

Не рекомендуется использовать формы больших размеров, так как воск в них будет долгое время находиться в жидком состоянии, отстаиваться, что испортит качество воска. Заливают воск в формы только при температуре, близкой к его застыванию. В этом случае воск достаточно быстро затвердеет в формах и будет иметь наилучший товарный вид.

Следует помнить, что на пасеках, зараженных гнильцовыми заболеваниями, использовать солнечную воскотопку нельзя. Необходимо воскосырье от всех пчелосемей прокипятить в течение 2,5— 3 часов, а затем уже отцеживать или отпрессовывать. Полученный воск и мерву сдают на заготовительные пункты с обязательной пометкой, что они «с гнильцовых пасек», этот воск не будет-отправлен на производство искусственной вощины, через которую возбудители заболевания могут распространиться по пасекам.

Список использованной литературы

1. Пчеловодство: Учебник Автор: Мегедь А. Г. , Полищук В. П. Издательство: Выща школа Год: 1990
2. www.medovik.info
3. Котова Г. Н., Лысов И. Д., Королев В. П. «500 вопросов и ответов по пчеловодству» М.: “Прометей”, 1992. 128 с
4. Пчеловодство. Учебник для ВУЗов. Автор: Кривцов Н.И., Лебедев В.И., Туников Г.М. Издательство: КолосС Год издания: 2007