

Гнездо пчёл и его микроклимат.

1. Познакомиться с устройством гнезда медоносной пчелы. Изучить строение разных видов ячеек в соте медоносной пчелы. Определить возраст сотов по образцам, дать им краткую характеристику, сделать заключение о возможности их дальнейшего использования.
2. Определить объем улья, исходя из суточной яйценоскости матки и силы медосбора

МИКРОКЛИМАТ ПЧЕЛИНОГО ГНЕЗДА

Пчелы не являются теплокровными животными, поэтому температура их тела в значительной мере зависит от наружной температуры. Влияют на пчел и другие факторы среды: влажность воздуха, химический состав его (прежде всего концентрация кислорода — O₂ и углекислого газа — CO₂).

Температурный режим пчелиного гнезда в большой мере определяется характером жизнедеятельности и состоянием самой семьи, но и находится в определенной зависимости от температуры окружающей среды.

Оптимальная температура тела пчелы в семье, воспитывающей расплод, составляет 34—35 °С. У пчелы вне гнезда температура тела может превышать температуру окружающего воздуха на 10—20 °С.

Массовый облет пчелы делают весной при внешней температуре 14—15 °С. Максимальный вылет за взятком наблюдается (проходит) при температуре 20—25 °С. При температуре выше 30 °С лет пчёл значительно ослабляется.

Внутри гнезда наиболее стабильная температура в пределах 34—35 °С поддерживается в зоне расплода. Тем не менее в зависимости от места расположения расплода как на самом соте, так и в гнезде, температура может колебаться очень значительно. Так, в нижней части сота с расплодом температура может понизиться до 30—25 °С. Охлаждение воздуха в тоне расплода до 5- 8°С в течение 1- 3 ч ведёт к гибели 5% яиц и 4% 1 - 4-дневных личинок. Диапазон температур развития пчелиного расплода колеблется от 30 до 37 °С. Температурный оптимум развития пчел в постэмбриональный период весьма ограничен и, как правило, составляет 34-35 °С.

Наиболее стабильную температуру пчелы поддерживают на участках сотов с яйцами и молодыми личинками.

Какие же существуют механизмы регулирования температуры в пчелином гнезде? Для понижения температуры пчелы применяют уменьшение концентрации пчел на соте, вентиляцию гнезда, выкучивание пчел на переднюю стенку или под улей; для повышения температуры — увеличение концентрации пчёл на рамках, увеличение обмена веществ за счет поедания большого количества корма.

При этом для поддержания комфортной температуры большей по силе семье надо затратить меньше корма на единицу ее веса, чем меньшей по силе семье (табл. 1).

Таблица 1 - Зависимость количества корма от силы семьи

Сила семьи, кг	Израсходовано меда за 12 ч, г		Выделение тепла на 1 кг пчёл за 1 ч, ккал
	На семью	на 1 кг пчёл	
0,2	45	225	56,0
0,5	53	106	26,3
1,0	67	67	16,6
2,0	94	47	11,7
3,0	120	40	9,9

В зимнее время терморегулирование пчелы осуществляется в составе так называемого клуба — плотного скопления пчел шарообразной формы

Влияние других показателей микроклимата пчелиного жилища (влажности, концентрации O_2 и CO_2) на пчелиную семью менее выражено, чем влияние температуры. Однако влажность воздуха и его температура являются величинами взаимосвязанными.

Развитие расплода в гнезде пчёл зависит от относительной влажности воздуха, то есть степени его насыщения водяными парами.

Наиболее высокая относительная влажность (85—95 %) наблюдается в той части гнезда, где находятся яйца и открытый расплод. При 50 %-ной влажности яйца высыхают, при 70 %-ной — наблюдается их значительная гибель. Оптимальная относительная влажность для появления личинок из яйца — 90—95 %.

Относительная влажность, при которой выращивается расплод, самым непосредственным образом влияет на качество выращенных пчел. Она изменяет содержание воды в тканях, а в связи с этим и массу тела, и его размеры.

На развитие и жизнедеятельность семьи негативно влияет как сухой воздух (менее 25 %), так и влажный (более 97 %). Высокая влажность в гнезде особенно губительна для пчел во время зимовки, поскольку, находясь в клубе в пассивном состоянии, пчелы ограничены в возможности регулирования влажности. Летом высокая влажность в гнезде может стать причиной возникновения и обострения таких заболеваний, как нозематоз, акарапидоз, варроатоз, гнилец.

Уменьшать влажность воздуха в активный период пчелы могут за счет прокачивания через гнездо сухого внешнего воздуха путем активного вентилирования. При этом через гнездо сверху вниз транспортируется 0,5—1,0 л воздуха в секунду, который в результате удаляется через леток наружу.

Пчелы увеличивают влажность внутри гнезда путем размещения вокруг ячеек с расплодом свежепринесенного нектара. При отсутствии взятка пчелы приносят в улей воду и развешивают ее капельки на ячейках с расплодом, на планках рамок.

ГНЕЗДО МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ - РАЗМЕЩЕНИЕ РАСПЛОДА, МЕДА И ПЕРГИ

Расположение в гнезде расплода и запасов корма подчиняется определенным закономерностям: на сотах вблизи летка (тут много свежего воздуха и лучшие условия вентиляции) пчелы выращивают расплод, на более удаленных от летка сотах они складывают запасы меда и перги (здесь лучше условия для их хранения).

Расплод обычно располагается в центральной части рамок. В активный сезон вокруг него пчелы размещают свежий нектар (мед) и пыльцу (пергу). Пчелы-кормилицы обычно используют для воспитания расплода запасы корма (особенно белков), расположенные не далее 5—7 см от расплода. Запасы перги, предназначенной для хранения, пчелы располагают на крайних рамках горизонтально ориентированного гнезда или внизу вертикально ориентированного гнезда.

Мед для длительного хранения пчелы запечатывают герметичными восковыми крышечками (эти крышечки называются забрусом). Если во время зимовки в гнезде не будет резких колебаний температуры, то мед, как правило, сохраняется в жидком состоянии до следующего сезона.

Большинство северных пород пчёл между крышечками и медом оставляют тонкую воздушную прослойку — так называемую сухую печатку. У южных пород пчел крышечки плотно прижимаются к меду — мокрая печатка. При сухой печатке сот белоснежный, непрозрачный, при мокрой — темный.

Ячейки с пергой заполняются не более чем на половину объема (это связано с особенностями приготовления этого продукта). Если есть хороший взяток, то пчелы еще заливают ячейку медом и запечатывают ее. Но некоторые ячейки с пергой они сверху пропитывают тонким слоем меда и так пускают их в зиму.

ГНЕЗДО МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ - СОТЫ И ЯЧЕЙКИ

Гнездо пчелиной семьи — совокупность сотов в улье или другом жилище пчелиной семьи, занятых расплодом, кормом и служащих местом для размещения всех особей семьи.

В гнезде на сотах пчелы проводят всю свою жизнь, вылетая лишь в теплую погоду за сбором пищи, воды, прополиса и для освобождения кишечника. Пчелы защищают свое гнездо от врагов и пчел-воровок, содержат его в чистоте и поддерживают в нем необходимый микроклимат.

Пчеловоды-практики чаще всего гнездом называют только расплодную часть гнезда (своеобразный «роддом» пчелиной семьи).

Жизнь пчелиной семьи неотделима от сотов, которые они строят из выделяемого ими воска для складывания запасов корма, выращивания расплода, а в случае необходимости — и молодой матки.

В естественных условиях пчелы строят несколько вертикальных восковых сотов обычно на расстоянии 12 мм друг от друга, прочно прикрепляя их к потолку дупла дерева или расщелины — в скале. В пчеловодной практике расстояние между двумя сотами принято называть улочкой. Чаще всего ширина улочки в естественном гнезде равна 10—12 мм. При таком расстоянии между сотами пчелы в улочке могут работать на обоих сотах, не мешая друг другу.

В рамочных ульях пчелы строят соты на искусственных средостениях — вощине, которую пчеловод предварительно закрепляет на рамке.

Соты состоят из правильных шестигранных ячеек, расположенных двусторонне в горизонтальном направлении имеющих небольшой наклон (порядка 4—5°) по отношению к горизонтали (рис. 1).

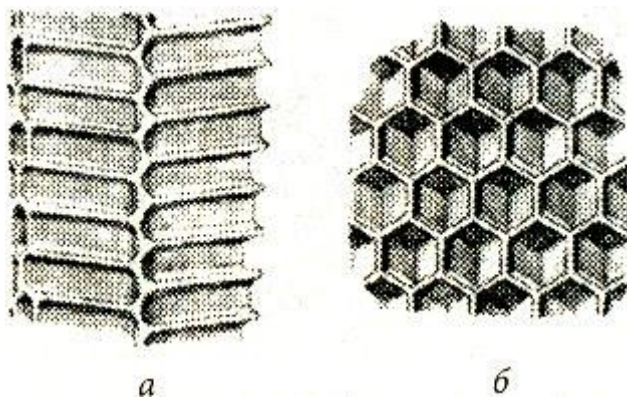


Рисунок 1 - Пчелиный сот: а - поперечный разрез; б - вид сверху (поверхность)

Наклон ячейки предотвращает вытекание размещенного в ней свежего нектара или воды.

Различают следующие виды ячеек: пчелиные, трутневые, переходные и маточники (рис. 2).

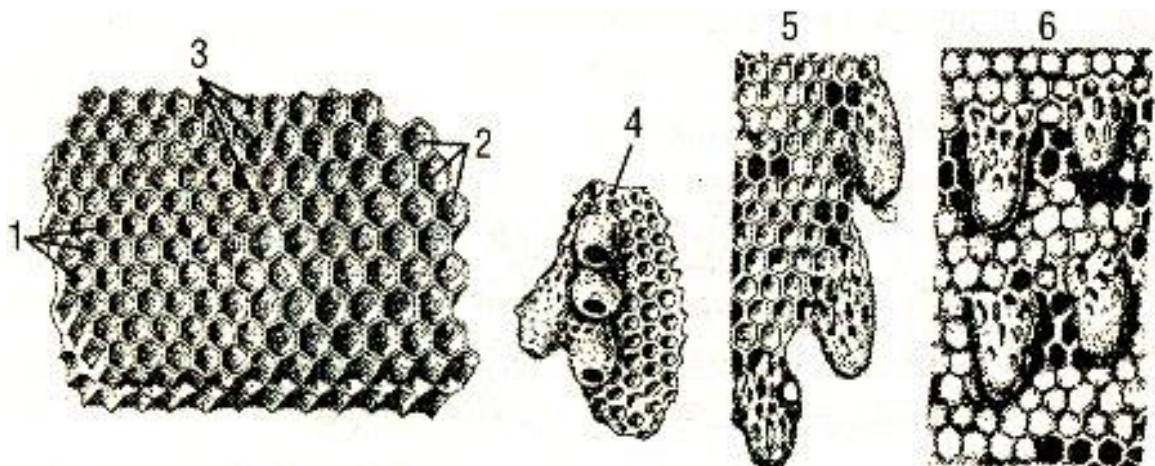


Рисунок 2 - . Виды пчелиных ячеек:

1 — пчелиные; 2 — трутневые; 3 — переходные; 4 — мисочка на соте; 5 — роевые маточки; 6 — свищевые маточки

Пчелиные ячейки используются для выведения рабочих пчел, для складывания и хранения меда и перги. Размер (диаметр) ячеек зависит от географической широты и породы пчел и меняется от 5,25 мм на юге до 5,55 на севере ареала пчел. Глубина свежестроенной ячейки — 12 мм, толщина стенок — 0,12 мм. По мере использования ячейки, в которых выводится расплод, стареют, превращаясь из светлых в темные. Это объясняется тем, что после вывода каждого поколения (за сезон их бывает 5—6) в ячейках остаются плотно приставшие к их стенкам и дну коконы и экскременты личинок. В результате темные ячейки имеют меньшие размеры, их объем уменьшается на 10—12% по отношению к светлым.

Трутневые ячейки используются для вывода трутней и складывания меда. Их глубина — 16 мм, размер (диаметр) — 6,6—7,0 мм.

Ячейки расположены, как правило, в верхней части сота. Обычно пчелы утолщают медовые соты до суммарной толщины 40—45 мм, если позволяет ширина улочки. При этом они всегда оставляют проход (ширину улочки) не менее 5—6 мм.

Переходные ячейки имеют неправильную форму. Пчелы строят их в местах соприкосновения пчелиных и трутневых ячеек.

Маточки — особые ячейки желудеобразной формы для вывода маток. Маточки бывают трёх видов: роевые, свищевые и тихой замены.

Основой роевого маточника являются так называемые мисочки диаметром 9 мм, которые обычно располагаются на ребрах сотов. Количество таких маточников может составлять несколько десятков.

Основой свищевого маточника является пчелиная ячейка, в которую матка до этого положила яйцо.

В зависимости от обстановки маточники тихой замены могут закладываться как на мисочках, так и на пчелиных ячейках. Обычно количество таких маточников не превышает 3—5.

Длина роевых маточников равна 20—25 мм, объем — 0,7—0,9 мл. Свищевые маточники имеют меньшие размеры, а маточники тихой замены — большие (до 30 мм).

Толщина сотов, предназначенных для выращивания расплода, более или менее постоянна и составляет 24—25 мм. В естественном гнезде расстояние между средостениями двух соседних сотов составляет 32—35 мм. В ульевом гнезде, где соты

отстраиваются на искусственной вошине (толщина ее приблизительно 2 мм), это расстояние равно 37 мм.

Строительство сотов пчелы ведут сверху вниз. В занятой полости они всегда строят сплошное гнездо из сотов, расположенных один за другим. По отношению к летковому отверстию соты могут быть расположены параллельно (на холодный занос) или перпендикулярно (на теплый занос).

На отстройку сота стандартной рамки 435 x 300 мм пчелы расходуют 140—150 г воска. На площади сота в 25 см² (5x5 см) с одной стороны его находится около 100 пчелиных и 75 трутневых ячеек. В 1 см² сота — около 4 пчелиных и 3 трутневых ячеек. В одной стандартной рамке находится около 9100 ячеек, но для вывода расплода пригодны 8000 ячеек.

В одной пчелиной ячейке помещается 0,4—0,43 мг меда или 0,19 г перги. Разные рамки вмещают приблизительно такое количество меда или перги (табл. 1).

Таблица 1 - Вместимость меда и перги в различных рамках

Рамка, мм	Мед, кг	Перга, кг
Дадана, 435 x 300	3,5 - 4,0	1,5
"Украинская" 300 x 435		
Рута, 435 x 230	2,5 - 3,0	1,1
Магазинная полурамка, 435 x 145	2,0	0,7

Соты в процессе использования их пчелами подвергаются значительным изменениям. После каждой вышедшей пчелы в ячейке остается плотно приставший к ее стенкам и дну кокон и кал личинки.

Светлые соты со временем приобретают коричневый, а затем и черный цвет. При этом изменяются толщина стенок ячеек, форма и объем ячейки (табл. 8). Отмеченные изменения характеризуют процесс старения сотов. Свежеотстроенный сот размером 435x300 мм весит около 140 г. Масса того же сота увеличивается в 2 раза после вывода в нем 6 поколений, в 3 раза — после вывода 17 поколений.

Таблица 2 - Состояние сота в зависимости от числа поколений пчел, выведенных в них

Число поколений	Цвет сота	Средний объем одной ячейки, см ³	Толщина доньшка ячейки, мм	Диаметр ячейки, мм	Содержание воска в соте, % к массе нового сота
0-1	Светлый	0,282	0,22	5,42	100-86
2-5	Коричневый	0,269	0,40	5,26	60
6-10	Тёмный, но с просвечивающимися доньшками ячеек	0,255	0,73	5,24	49
13-15	Чёрный, не просвечивающийся	0,249	1,08	5,21	46
20	Совсем чёрный, затвердевший	0,248	1,44	5,21	45

В течение года в соте выводится в среднем 4—6 поколений пчел.

Таким образом, уже через 2—3 года ячейки достигают наименьшего объема, который пчелы допускают. Соты с такими ячейками удаляют из гнезда и заменяют новыми. Замена старых сотов молодыми (свеже-отстроенными) высвобождает значительное количество молодых пчел от работ по очистке ячеек.

По мере старения сот становится крепче и „теплее”. Коэффициент теплопроводности

падает на 76,7% (с 5,61 — у светлого до 1,31 — у темного сота).

Соты магазинных надставок при длительном (в течение 8—Шлет) употреблении несколько темнеют (становятся сероватыми), но все еще остаются пригодными для использования и содержат почти 100% воска.

Величина ячейки оказывает значительное влияние на массу нарождающихся пчел. Пчелы, выведшиеся в ячейках старых сотов, имеют меньшую массу по сравнению с пчелами, выведшимися в тех же семьях, но в молодых сотах (табл. 3).

Таблица 3 - Масса пчел, развивавшихся в сотах разного возраста

Цвет сота	Количество поколений, выведшихся в соте	Средняя масса одной пчелы, мг	Уменьшение массы пчелы, %
Светлый	0	123	0
Коричневый	1-2	120	2,4
Темный	10-12	118	3,7
Черный	25-26	106	13,1

Возраст сота влияет и на экстерьерные признаки пчел (табл. 10).

Таблица 3 - Влияние возраста сота на экстерьерные признаки пчел

Показатели	Новый сот	Старый сот
Длина хоботка, мм	5,09	5,04
Сумма ширины третьего и четвертого термитов, мм	3,92	3,80
Длина правого переднего крыла, мм	7,64	7,49
Ширина крыла, мм	2,55	2,51
Число зацепок на правом крыле, шт.	21,8	20,9

Пчелы с меньшей массой хуже летают, приносят в улей меньше нектара, более мелкие обножки.

Кроме того, старые соты служат источником распространения инфекционных и инвазионных болезней. Например, в зараженных сотах споры американского гнильца остаются жизнеспособными в течение 35 лет, а споры возбудителя нозематоза до 1,5—2 лет.

Качество сота, его возраст оказывают сильное влияние на скорость кристаллизации кормовых запасов и зимовку. В темных сотах кормовые запасы быстрее кристаллизуются, что резко увеличивает количество опоношенных пчел, ослабление и гибель семей в зимовке.

Правила браковки гнездовых сотов на пасеках.

1. В целях обновления гнезд пчелиных семей, улучшения их санитарного состояния и получения меда высокого санитарного качества, а также товарного воска, пчеловоды должны ежегодно проводить санитарную выбраковку сотов. Выбраковывают на протяжении всего года все непригодные, поврежденные, плохо отстроенные соты, а также соты старше трех лет использования.

2. Перед выбраковкой соты осматривают и, если необходимо, из ячеек пинцетом извлекают коконы и подсчитывают. В результате этого все соты подразделяют с целью определения срока использования (т. е. «возраста» сота) на следующие категории:

а) свежестроенные соты - белоснежные, состоят из чистого воска (без посторонних примесей);

- б) гнездовые соты первого года использования - светло-коричневые или коричневые в результате скопления в ячейках коконов личинок (4-5 коконов) и их кала;
- в) гнездовые соты второго года использования - темно-коричневые (в каждой ячейке таких сотов скапливается по 8-10 коконов);
- г) гнездовые соты трех лет использования - черные с едва просвечивающимися доньшками (в каждой ячейке скапливается по 12-15 коконов);
- д) гнездовые соты старше трех лет использования - черные и совершенно не просвечиваются. Внутренний объем ячеек уменьшен, из шестигранных они становятся округлыми. Вес каждого такого гнездового сота больше, чем свежестроенного сота, в три раза от скопления в ячейках коконов (в каждой ячейке более 15 коконов).

3. Все гнездовые соты категорий а, б, в, г оставляют на пасеке для дальнейшего использования (срок использования их должен быть не более трех лет), а соты старше трех лет использования (категория д) перетапливают на воск.

4. На пасеках необходимо ежегодно выбраковывать 4-6 гнездовых сотов на семью в двухкорпусных ульях и лежаках и не менее 10 сотов в многокорпусных ульях, а гнездовые соторамки, используемые пчелами только для складывания меда, а также магазинные нужно обновлять реже - 1/10 часть таких рамок пчелиного гнезда. Сроки эксплуатации сотов могут быть удлинены до пяти лет.

Задание 2. Определить объем улья, исходя из суточной яйценоскости матки и силы медосбора.

Методика выполнения задания.

При расчете внутреннего объема улья для нормального роста и развития пчелиной семьи за основу берут среднесуточную яйценоскость маток, размер сота и вместимость улья. Допустим, что среднесуточная яйценоскость матки равна 2000 яиц. Эту величину умножаем на 21 (период развития рабочей пчелы). Яйценоскость маток определяют, разделив сумму подсчитанных ячеек печатного расплода на 12 (развитие пчелы в запечатанной ячейке длится в среднем 12 дней), получают среднесуточную яйценоскость матки за прошедшие дни.

Количество ячеек, занятых расплодом всех возрастов:

$$2000 \times 21 = 42000 \text{ ячеек}$$

В расплоде есть пропуски (пестрота), которые примерно составляют 10 % от общей площади расплода, т. е. 4200 ячеек. Это количество следует прибавить к 42000 ячеек и сумма требуемых составит 46200.

Для того, чтобы матка сразу приступила к работе, следует еще прибавить 6000 ячеек: на чистку ячеек 2 дня и на откладку яиц 1 день (исходя из яйценоскости матки 2000 яиц). Всего требуется ячеек для расплода 52200 (таблица 4).

Для определения количества сотов, занятых расплодом, следует знать количество ячеек в соте. Сот размером 435x300 мм содержит с двух сторон около 8200 ячеек.

Таблица 4 – Количество ячеек для размещения расплода при разной яйценоскости маток

Среднесуточная яйценоскость маток, шт	Расплод на всех стадиях развития	Прибавка 10% на пропуски ячеек	Прибавка на чистку ячеек (2 дня) и откладку яиц (1 день)	Всего требуется ячеек для расплода
1600				
1800				
2000	42000	4200	6000	52200

2200				
------	--	--	--	--

В таком соте в верхней части в боковых верхних углах размещаются мед и перга. Это обеспечивает пчелам-кормилицам возможность иметь нужный им корм на каждом соте, где они работают (таблица 5).

Таблица 5 – Количество ячеек, оставшееся для расплода при разной наполненности сотов кормом

Ширина медовой полоски, мм	Меда в соте, г	Ячейки занятые медом, шт.	Ячейки пригодные для расплода, шт.
0	0	0	7630
20	288	640	6950
40	576	1340	6290
60	864	2010	5620
80	1152	2680	4950
100	1440	3350	4280

Условно, для расчёта берётся сот, содержащий 1 кг меда. В таком соте, с учётом вышеизложенного, расплодом будет занято 5620 ячеек.

Следовательно, под расплод для нормального роста и развития семьи пчёл требуется $52200 : 5620 = 10$ сотов.

Обычно крайние два сота (кроющие) заполняются мёдом и пергой почти полностью (4–6 кг).

Объем одного корпуса недостаточен для размещения всех пчел семьи. При высокой яйценоскости маток сила семьи достигает 5–6 кг. На одном соте с расплодом содержится не более 250 г пчёл, для размещения всех пчёл потребуется 20–24 сота. В 12-ти рамочных ульях ставят вторые корпуса, две магазинные надставки, равные по объёму 12 гнездовым сотам (таблица 6).

Таблица 6 – Примерные нормы сотообеспеченности пчелиных семей в зависимости от силы медосбора

Привесы контрольного улья, кг	Потребность в сотах, шт.					
	на 1 день	на 1 день	на 1 день	на 1 день	на 1 день	на 1 день
2	1,8	2,8	3,4	4	4,4	5
4	3,2	5,5	6,6	7,8	9	10
8	7	11	14	16	18	20

Во время главного медосбора количество ячеек с расплодом уменьшается, в улье освобождается большая площадь сотов для складывания мёда. Но часто этого объёма не хватает для эффективного использования медосбора.

Данные, взятые из таблицы, прибавляют к рассчитанному выше объёму улья. Расчёт объема улья можно сделать по формуле:

$$n = 2 + Y_c / 200,$$

где n – количество рамок;

Y_c – суточная яйценоскость матки;

2 – кроющие рамки.

$$n = 2 + 1500 / 200 = 9 \text{ рамок,}$$

Еще добавляют шесть – семь сотов для размещения меда. Итого для матки с суточной яйценоскостью 1500 требуется 15-16 рамок.

