Контрольная работа

по биологии пчел

Содержание.

Содержание.

1. РАСПОЛОЖЕНИЕ И СТРУКТУРА СОТОВ В ЕСТЕСТВЕННОМ ГНЕЗДЕ

2. ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ПОТОМСТВА В ПЧЕЛИНОЙ СЕМЬЕ

3. СРОКИ РАЗВИТИЯ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ СТАДИИ РАЗВИТИЯ РАБОЧЕЙ ПЧЕЛЫ, МАТКИ И ТРУТНЯ.

Эмбриональное развитие.

Постэмбриональное развитие.

4. ВИДЫ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПЧЕЛ РОДА APIS

1. Гигантская индийская

2. Карликовая индийская

3. Средняя индийская

ПОДВИДЫ И ПОРОДЫ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ

1. Среднерусская

2. Украинская

3. Кавказская

4. Итальянская

5. Крайнская

5. ПОВЕДЕНИЕ ПЧЕЛИНОЙ СЕМЬИ ОСЕНЬЮ И ЗИМОЙ

# 1. РАСПОЛОЖЕНИЕ И СТРУКТУРА СОТОВ В ЕСТЕСТВЕННОМ ГНЕЗДЕ

В естественных условиях пчелы живут в разного рода укрытиях — дуплах деревьев, расщелинах скал и т. п., где отстраивают несколько параллельных сотов. Соты прикреплены к потолку жилища верхним краем и свободно свешиваются книзу. Каждый сот состоит из общего средостения и расположенных горизонтально рядами по обе стороны его шестигранных ячеек. Дно каждой ячейки образовано тремя ромбическими гранями, соединенными друг с другом в виде пирамиды с вершиной в центре дна. Ромбы трехгранной пирамиды дна ячейки одной стороны входят составной частью в донышки трех ячеек противоположной стороны сота. Вследствие того что к каждой из шести граней ячейки сота примыкает грань смежной ячейки, а на трех ребрах дна ячейки от­страиваются грани ячеек противоположной стороны, по­лучается, что каждая ячейка как бы поддерживается девятью подпорками. Хотя в постройках пчелы отсутству­ет математическая правильность, тем не менее простран­ство на соте при отстройке ячеек используется наиболее экономично, а сот в целом со своеобразным сочетанием боковых граней и донышек ячеек оказывается достаточ­но прочным сооружением. Толщина сотов в области рас­плода около 25 мм, а в месте складывания запасов меда доходит до 37 и более миллиметров. Медовый сот, добы­тый автором (Лаврехин) из дупла гнезда дикой уссу­рийской пчелы (Apis indica F.) в 1947 г. в 6 км от Китай-города (Иманский район Приморского края), оказался необычайно крупным — 42 мм толщиной, в то время как в зоне с расплодом толщина сотов составляла 22—24 мм.

Число сотов и размеры их в естественных гнездах различны. В одном из гнезд индийской пчелы в Соколов­ской пади (Сучанский район Приморского края) обна­ружено 9 сотов. Наибольшая длина одного из них соста­вила 89 см, ширина 19 см, толщина 24 мм. В другом гнез­де находилось всего 5 сотов, в третьем — 4 сота, общая площадь которых равнялась примерно двум рамкам 435X300 мм. Ширина пространства между сотами — «улочек» — 8—12 мм.

В соте медоносной пчелы различают ячейки разных типов: рабочие, трутневые, переходные, мисочки, маточ­ники— роевые, свищевые. По числу рабочие ячейки преобладают в сотах пчелиного гнезда, что соответствует многочисленности пчелиного населения. Диаметр вписанного круга рабочей ячейки составляет 5,3 мм, глубина ее 10—12 мм, диаметр трут­невой ячейки 6,9 мм, глубина 13—16 мм. Толщина боко­вой грани ячейки рабочей пчелы 0,069 мм, трутневой 0,091 мм. На площади в 1 см2 располагается 4 рабочих ячейки, З 1/2 трутневых. Переходные ячейки отстраивают­ся между ячейками рабочей пчелы и трутневыми, поэто­му они неправильной формы. Мисочки — округлой формы ячейки, представляющие собой зачатки будущего маточника. Различают маточники роевые и свищевые. После того как из отложенного в мисочку мат­кой яйца по прошествии трех дней выйдет личинка, пче­лы по мере ее роста надстраивают края мисочки, в ре­зультате чего образуется маточник, сначала незапеча­танный. По завершении личиночной стадии и наступлении времени перехода личинки в предкуколку пчелы запеча­тывают маточник крышечкой; маточник становится пе­чатным. Маточник напоминает по форме желудь, осно­ванием прикрепленный к соту, вершина его направлена книзу. Роевые маточники (как и мисочки) обычно отст­раиваются на ребрах сотов, с боковой стороны их или снизу. В ос­новании стенка маточника толще, к вершине тоньше. У среднерусских пчел стенка маточника толще, чем у южных пчел. Внутренняя поверхность маточника ровная, снаружи она покрыта ячейками, напоминающими зачат­ки ячеек в сотах. Замечено, что стенки маточника отстраиваются более толстыми в сильных семьях и в пери­од хорошего взятка. Объем маточников значительно ко­леблется, он зависит также от состояния семьи и поступ­ления в гнездо нектара и пыльцы. При нормальных усло­виях объем роевого маточника 824 мм3, при отсутствии взятка он уменьшается до 728 мм3. Обычная длина ма­точников 20—25 мм. Роевыми маточниками называют такие, которые отстраиваются перед роением. Особен­ность их устройства — округлое основание, так как соз-

даются они на мисочке. Свищевые маточники пчелы от­страивают после неожиданной утраты матки на ячейке с молодой личинкой рабочей пчелы; поэтому в основании их обнаруживаются элементы ячейки рабочей пчелы. Свищевые маточники могут отстраиваться в любой час­ти сота часто и посредин него. Иногда среди них встречаются маточ­ники, по объему мало превосходящие ячейки рабочей пчелы.

 Пространство в жилище пчел, занятое сотами с рас­плодом, медом, пергой и служащее местом для сущест­вования пчел, называют гнездом. В летнее время года в пчелиной семье с плодной маткой расположение в сотах пчелиного гнезда расплода и запасов пищи подчиняется определенной закономерности: в средних сотах ближе к летку находится расплод, рядом с ним — перга и за­тем. При обильном притоке нектара и пыльцы отмеченные отношения могут нару­шаться Иногда ячейки, освобождающиеся из-под рас­плода, заносятся медом. В ряде случаев часть рамок це­ликом заполняется пергой. В естественном гнезде пчел различают два способа расположения сотов: на теплый занос при котором они располагаются в поперечном направлении к летку; на холодный занос, когда соты располагаются ребром к летку. В гнездах индийских пчел в Уссурийском крае приходилось наблюдать и косое расположение сотов.

# 2. ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ПОТОМСТВА В ПЧЕЛИНОЙ СЕМЬЕ

Медоносным пчелам свойственны две формы размно­жения: воспроизведение числа особей, входящих в сос­тав пчелиной семьи и увеличение числа пчелиных семей посредством роения. Увеличение численности потомков путем развития из откладываемых самкой яиц присуще всем многоклеточным животным. Развитие женских и мужских особей пчелиной семьи отличается значитель­ным своеобразием в том отношении, что из неоплодотво-ренных яиц, как правило, развиваются самцы — трутни, а из оплодотворенных — матки и рабочие пчелы.

Развитие трутней из неоплодотворенных яиц называ­ется партеногенезом, или девственным размножением. Это означает, что трутни обладают наследственными свойствами матки, а рабочие пчелы несут наследствен­ные задатки и матки и трутня, с которым спарилась мат­ка. Данный факт имеет важное значение для племенной работы: трутни, происходящие от чистопородных маток, спарившихся с трутнями другой породы, так же пригодны для племенных целей, как и трутни от чистопородных маток.

Женские половые клетки, или яйцеклетки, развива­ются в половых органах матки, мужские половые клет­ки — сперматозоиды — в половых органах трутня. Поло­вые органы матки состоят из двух яичников, двух парных яйцеводов, впадающих в непарный яйцевод, семяприемника и влагалища. У только что вышедшей из маточника неплодной матки яичники небольших разме­ров, а яйцевые трубочки имеют вид тонких нитей, не раз­деленных на камеры. У плодной яйцекладу­щей матки яичники достигают полного развития: они становятся крупными; яйцевые трубочки подразделяют­ся на камеры и хорошо обособлены друг от друга. Число яйцевых трубочек в яичниках маток неодинаково. При­нято считать, что в одном яичнике матки в среднем содержится 150 яйцевых трубочек, длина яичников 5—6 мм, ширина 3—4 мм.

Общим для органов размножения матки и трутня яв­ляется сильное развитие половых желез — яичников и семенников. Этот факт отражает полиморфизм пчели­ной семьи, в силу которого матка и трутни выполняют только функцию воспроизведения потомства. Нормаль­ное существование пчелиной семьи возможно лишь при относительной многочисленности рабочих пчел. Матка может откладывать в сутки до 1500—2000 яиц.

Половые органы пчелы сходны с поло­выми органами матки, но недоразвиты: в яичниках со­держится 1—24 яйцевых трубочки, чаще 4—5 трубочек, семяприемник рудиментарен. Поэтому рабочие пчелы не в состоянии спариться с трутнем. Пчел, в яичниках которых еще только начинают развиваться яйца, называют анатомическими трутовка­ми. Тех пчел, которые уже откладывают яйца, называют физиологическими трутовками.

В большинстве случаев матки спариваются через 7—10 дней после выхода из маточников. Трутни достига­ют половой зрелости на 12—14-й день. Вылет матки для встречи с трутнем происходит в ясную погоду между 12 и 17 часами.

До недавнего времени считалось, что матка спарива­ется только с одним трутнем. Позднее стало известно много фактов о повторных вылетах неплодных маток на спаривание. В 1944 г. появилось сообщение Робертса о результатах наблюдений за спариванием ПО девствен­ных маток трех неродственных линий. Из них 55 спари­лись один раз, а 55 — дважды. Вторичное спаривание у одной из маток наблюдалось в тот же день, у 45 маток— на следующий, у 8 маток — через 2 дня и у одной матки—через 3 дня после первого спаривания (Риббандс, 1953). В последние годы в печати появились работы, подтверждающие факт спаривания матки с несколькими трут­нями.

Польский исследователь Войке опубликовал в 1962 г. новые данные, основанные на многочисленных экспери­ментах по биологии спаривания у медоносной пчелы. Выясне­но, что каждый трутень в среднем продуцирует 1,5— 1,75 мм3 спермы, содержащей 1,7 мм3 или около 11 млн. сперматозоидов. В яйцеводах возвратившихся с брачно­го полета маток объем спермы оказался в пределах от 0,6 до 28,2 мм3, в среднем из подсчета 123 маток--11,6 мм3. более половины их спаривалось с семью, восемью, девятью или десятью трутнями. Матки, у которых после первого вы­лета было менее 3 млн. сперматозоидов, в 86% случаев вылетали на спаривание второй и даже третий раз. Из 1327 прослеженных брачных вылетов только 23 матки совершали их повторно в тот же самый день, При­чем из спарившихся маток повторно в тот же день выле­тало 8,5%. В большинстве случаев повторные вылеты происходили в последующие дни. Средняя продолжительность брачного полета — около 25 минут, в некото­рых случаях— 15—20 минут.

 Реннер (1964) описал особые паху­чие железы у матки, представляющие большие комплек­сы одноклеточных желез, расположенных под вторым, третьим и четвертым тергитами ее брюшка. От этих же­лез отходят выводные каналы, в которых обнаружен сек­рет. В возрасте 1—2 недель матки выделяют приятный ароматический запах—очевидно, продукт секретирования названных желез. Выделение запаха совпадает с брачным полетом. Хотя физиологическое значение описанных же­лез еще не выяснено, Реннер считает вероятным предположение, что они выделяют вещество, служащее наряду с секретом мандибулярных желез средством привлечения трутней.

Своеобразие процесса спаривания матки состоит в том, что встреча ее с трутнем происходит вне гнезда. Данный факт нельзя истолковать иначе, как приспособ­ление для предупреждения близкородственного спарива­ния. Трутень после акта спаривания погибает.

После спаривания матка становится плодной. Яични­ки ее значительно увеличиваются в размерах, что соответствует начинающемуся процессу развития в них яиц. Плодная матка откладывает двояко­го рода яйца: оплодотворенные, в которые через отвер­стие— микропиле — попали сперматозоиды (при про­хождении яйца мимо протока семяприемника), и неоплодотворенные, в которые сперматозоиды не попали. Из первых развиваются рабочие пчелы и матки, из вторых самцы — трутни. После оплодотворения в яйце начина­ются процессы, приводящие к формированию сложного многоклеточного существа — рабочей пчелы или матки.

Совокупность яиц, личинок, предкуколок и куколок называют расплодом. Так как переход в стадию предку-колки сопровождается запечатыванием пчелами ячейки крышечкой, различают открытый расплод (яйца и личин­ки) и печатный (предкуколки и куколки).

# 3. СРОКИ РАЗВИТИЯ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ СТАДИИ РАЗВИТИЯ РАБОЧЕЙ ПЧЕЛЫ, МАТКИ И ТРУТНЯ.

Развитие рабочей пчелы, матки, трутня заключается в ряде последовательных изменений, начинающихся в яйце и заканчивающихся выходом из-под куколочной шкурки взрослого насекомого. Различают следующие основные стадии развития: яйцо, личинка, предкуколка, куколка.

*Эмбриональное развитие.* Изменения, происходящие внутри яйца, называются эмбриональным развитием. Эмбриональное, или зародышевое, развитие включает все изменения, происходящие под оболочкой яйца, в результате кото­рых из одноклеточного яйца формируется сложное многоклеточное существо — личинка. Пчелиное яйцо состоит из цитоплазмы и ядра; оно вытянутой цилиндрической формы, слегка изогнуто, 1,5 мм длиной. Снаружи яйцо покрыто оболочкой — хорионом, образовавшейся за счет отмер­ших клеток фолликулярного эпителия; под наружной оболочкой находится вторая оболочка яйца — желточ­ная. Эмбриональное развитие сначала проявляется в по­следовательных делениях ядра, получивших название дробления.

На выпуклой стороне яйца клет­ки бластодермы увеличиваются в высоту, образуя за­родышевую полоску. В ней происходит дифференциация клеток, формирование тканей и орга­нов, приводящих к развитию личинки. В дальнейшем зародышевая полоска увеличивается в размерах и занимает все яйцо. Появляется ротовое и заднепроходное отверстия; Зачатки передней и задней кишки, развивающие­ся за счет наружного зародышевого листка — эктодермы, соединяются с зачатками средней кишки, образующими­ся из внутреннего зародышевого слоя — энтодермы. Мальпигиевы сосуды — органы выделения — представ­ляют собой трубчатые слепые выросты переднего участка задней кишки. Прядильные железы разрастаются в дли­ну, доходя почти до заднего конца тела личинки. Разви­тие дыхательной (трахейной) системы начинается от стигм (дыхалец), дающих впячивания сначала в виде небольших трахейных трубочек. Затем появляются про­дольные трахейные стволы с более мелкими трахейными ответвлениями и поперечными трахейными перемычками.

На более поздней стадии развития зародыш сегмен­тируется. Придатки передних члеников, стигмы трахей, зачатки узлов нервной цепочки распола­гаются посегментно. Из головной лопасти (акрон с ан­теннами) и четырех сегментов (интеркалярного, или пре-мандибулярного, мандибулярного, нижнечелюстного и нижнегубного) образуется голова личинки, а впоследст­вии и голова взрослой пчелы; три следующих сегмента, на которых у зародыша заметны зачатки будущих ног, образуют грудь. Примерно через трое суток (через 72— 76 часов при 35,5°) завершается формирование личинки под оболочкой яйца. Незадолго перед выходом личинки из яйца зачатки антенн и трех пар ног исчезают, вторая пара нижних челюстей сливается, превращаясь в нижнюю губу личинки. Нервная система к этому времени состоит из мозга и брюшной нервной цепочки, узлы которой рас­полагаются посегментно.

*Постэмбриональное развитие.* К концу третьих суток личинка прорывает оболочку яйца, выходит из него и ложится на дно ячейки. С выходом личинки из яйца начинается постэмбриональ­ное развитие.

По внешнему виду и внутреннему строению личинка резко отличается от взрослой пчелы. Червеобразное тело личинки (белого цвета) состоит из головы, тринадцати члеников туловища и анальной лопасти. На голове нет антенн, отсутствуют глаза, ротовые придатки недоразви­ты. Первые три членика туловища относятся к грудному отделу. В отличие от взрослой пчелы членики груди ли­чинки очень хорошо отграничены друг от друга. На груд­ных члениках нет ни крыльев, ни ножек. Остальные де­сять члеников туловища представляют брюшко. Членики брюшка по строению сходны с грудными сегментами. На туловищных сегментах расположено десять пар ды­халец, через которые воздух проникает внутрь трахей.

Значительно отличается личинка от взрослой пчелы и по строению внутренних органов. Ки­шечник личинки состоит из передней, средней и задней кишки. Передняя кишка — сравнительно короткая труб­ка без медового зобика, характерного для передней киш­ки взрослой пчелы. Самый крупный отдел кишечника — средняя кишка, занимающая значительную часть тела. Задняя кишка небольших размеров, имеет вид простой трубки. Средняя кишка не сообщается с задней, и непе­реваренные частицы пищи в течение всей личиночной жизни остаются в ней. Соединяются же эти отделы ки­шечника в конце личиночной стадии перед прядением кокона; только тогда экскременты поступают в заднюю кишку, а из нее — наружу, на дно ячейки.

Кровеносная система личинки пчелы состоит из 12 камер (у взрослой пчелы пять камер), периферические сосуды, как и у взрослой пчелы, отсутствуют. Органы дыхания представлены трахейными стволами с более мелкими ответвлениями от них, распространяющимися по всему телу. В противоположность взрослой пчеле в трахеях нет воздушных мешков. Органы выделения — четыре мальпигиевых сосуда, открывающиеся в перед­нюю часть задней кишки. Нервная система личинки от­личается от таковой взрослой пчелы: надглоточный и подглоточный ганглии (узлы) расположены в голове и 11 ганглиев — в туловище. У личинки нет ни органов зре­ния, ни органов обоняния. Между спинным сосудом (сердцем) и кишечником расположены яичники. Примечательно, что по числу яйцевых трубо­чек личинка рабочей пчелы не отличается от личинки матки. Большое число яйцевых трубочек в яичниках ли­чинки рабочей пчелы сохраняется до конца личиночной стадии. Во время последующих стадий (предкуколки и куколки) происходит распад личиночных органов и тка­ней (гистолиз), яйцевые трубочки также регенерируют и у взрослой пчелы их остается очень мало. У личинки же матки продолжается прогрессивное развитие яичников и в стадии куколки. Образование у личинки рабочей пчелы большого числа яйцевых трубочек имеет важное биологическое значение: благодаря этому обстоятельству пчелы в состоянии вывести «свищевую» матку взамен погибшей из личинок рабочих пчел не старше трехдневно­го возраста. На данном биологическом явлении и основан искусственный вывод маток.

По выходе из яйца личинка кольцом ложится на дно ячейки. Длина ее 1—1,5 мм. Произ­водя вращательные движения, она поглощает корм, быстро увеличиваясь в размерах. За 6 дней вес личинки возрастает более чем в 1500 раз. Такой интенсивный рост обусловлен усиленным питанием. В первые три дня ли­чинка рабочей пчелы и трутня получает молочко, а в по­следующие дни — кашицу. Молоч­ко вещество, секретируемое гипофарингеальными и мандибулярными железами пчел-кормилиц. Оно отличается высокими питательными свойствами. В нем содер­жатся белки, жиры, углеводы, витамины группы В, ми­неральные вещества. Молочко и кашицу откладывают в ячейки с личинками пчелы-кормилицы. На одну личинку приходится ежедневно в среднем 1300 посещений, а за всю личиночную жизнь — около 10 000 посещений.

Тело личинки покрыто тонкой кутикулой, и поэтому увеличение размеров личинки по мере роста возможно лишь при условии периодического сбрасывания личи­ночной шкурки — линьки, Перед сбрасыванием старой шкурки под ее покровами образуется новая, более круп­ная, соответствующая более крупным размерам расту­щей личинки. За время личиночной стадии происходят четыре линьки. С каждой из них размеры личинки уве­личиваются, и к шестому дню она занимает всю ячейку. К концу шестого дня личинка выпрямля­ется, располагаясь головным концом к отверстию ячей­ки. К этому времени пчелы запечатывают ячейку кры­шечкой из смеси воска и перги. По выпрямлении личинка прядет кокон, т. е. оплетает внутреннюю поверхность ячейки секретом прядильных желез. По некоторым дан­ным, в состав кокона входят также вещества, выделяе­мые стенками тела личинки и мальпигиевыми сосудами. Прядение кокона выпрямленной личинкой — одно из за­мечательных биологических приспособлений: в после­дующие стадии — предкуколки и куколки — происходит разрушение личиночных органов и тканей и формирова­ние куколочных, вследствие чего в этих стадиях орга­низм пчелы наиболее подвержен воздействиям внешней среды (температуры, влажности). Кокон же предохраня­ет развивающийся организм от отрицательных воздейст­вий внешних факторов.

Стадия личинки рабочей пчелы длится 6 дней, мат­ки— 5, трутня — 7 дней. По окончании прядения кокона личинка снова выпрямляется и становится неподвижной. Наступает *стадия предкуколки*. Сначала с внешней стороны выпрямленной личинки незаметно ка­ких-либо изменений, но под личиночной оболочкой про­исходит обособление отделов, свойственных куколке и взрослой пчеле — головы, груди, брюшка. На голове по­являются сложные и простые глаза, антенны, ротовые придатки, на груди — зачатки двух пар крыльев и трех пар ножек. Внутренние органы подвергаются распаду — гистолизу. Взамен личиночных возникают куколочные органы. В передней кишке появляется медовый зобик с клапаном, средняя кишка приобретает петлеобразную форму и складчатое строение, задняя подразделяется на два отдела — тонкую и прямую кишку. Взамен четырех трубочек крупных мальпигиевых сосудов появляется большое число их (до 100) в виде тонких длинных ни­тей. Узлы нервной цепочки частично сливаются между собой, вследствие чего у куколки и взрослой пчелы ока­зывается 7 ганглиев брюшной нервной цепочки вместо 11 ганглиев у личинки. В трахейной системе на месте боковых трахейных трубочек возникают крупные возду­хоносные мешки. Личиночные яичники подвергаются де­генерации. Большая часть яйцевых трубочек (у личинки рабочей пчелы в одном яичнике их бывает 150) распада­ется и остается от 1 до 20 трубочек, свойственных взрос­лой пчеле. Жировое тело резко уменьшается, так как с прекращением питания лишь оно служит источником энергии для перестройки личиночных органов.

Продолжительность стадии предкуколки для рабочей пчелы 3 дня, для матки —2 дня, для трутня — 4 дня. В конце стадии предкуколки. личиночная шкурка сбра­сывается, из-под нее выходит *куколка*. По своему строе­нию куколка похожа на взрослую пчелу, но вначале те­ло ее лишено пигментации; антенны, ротовые придатки, ножки и крылья плотно прижаты к телу, находятся в нерасправленном состоянии.

Последующие изменения в строении куколки заклю­чаются в постепенном потемнении: тела: глаза становят­ся фиолетовыми, затем темнеют голова, грудь, брюшко. В конце куколочкой стадии сбрасывается шкур­ка (последняя шестая линька), из-под которой выхо­дит вполне сформировавшаяся пчела. Антенны, рото­вые придатки, ножки, крылья расправляются. Кровь из полости крыльев оттекает в полость тела, верхняя и ниж­няя пластинки крыла тесно соединяются друг с другом, образуя крылья взрослой пчелы. Стадия куколки рабо­чей пчелы длится 9 дней, а общее развитие — 21 день. Сбрасыванием куколочкой шкурки заканчивается мета­морфоз и начинается последняя фаза в жизни пчелы, получившая название «имаго» (совершенное насекомое). Мандибулами (верхними челюстями) пчела прогрызает крышечку ячейки и выходит на поверхность сота. В тече­ние имагинальной жизни никаких существенных измене­ний во внешней организации пчелы не происходит.

Матка и, трутень во время развития проходят те же стадии, что и рабочая пчела (яйцо, личинка, предкукол­ка, куколка), но с некоторыми отличиями. Личинка, из которой развивается матка, выходит, как и личинка ра­бочей пчелы, из оплодотворенного яйца и в первые дни ничем не отличается от личинки рабочей пчелы. Через 2—3 дня маточные личинки увеличиваются по весу зна­чительно быстрее пчелиных личинок. Максимальный вес первых, по Комарову, 307 мг, вторых—176,3 мг. Даль­нейшее направление развития на матку или рабочую пчелу зависит от характера питания: маточную личинку в течение всей личиночной жизни пчелы-кормилицы снабжают молочком; личинку же рабочей пчелы они кор­мят молочком лишь 3 дня, а затем дают ей смесь меда и перги. Кроме того, личинка матки и после запечаты­вания маточника продолжает питаться во время пряде­ния кокона молочком, отложенным на дно маточника.

Пчелы выводят маток при естественном роении, при тихой смене, или самосмене, маток, при гибели старой матки. При подготовке к роению или перед тихой сменой маток пчелы отстраивают на сотах «мисоч­ки», отличающиеся от пчелиных и трутневых ячеек округ­лой формой. После выхода личинки из отложенного мат­кой в мисочку яйца пчелы в изобилии снабжают ее мо­лочком и по мере роста личинки надстраивают стенки мисочки, вследствие чего получается особая форма ячейки — маточник. По форме он напоминает желудь, на­правленный вершиной книзу. Снаружи стенка маточника ячеистая, изнутри гладкая.

Через 5 дней заканчивается стадия маточной личин­ки. Пчелы запечатывают маточник, личинка в нем вы­прямляется и начинает прядение кокона. При этом ма­точная личинка делает перерывы, во время которых по­требляет молочко, остающееся на дне маточника, отчего кокон матки не имеет дна. По окончании прядения коко­на маточная личинка выпрямляется и становится непо­движной, что означает переход ее в стадию предкуколки. Процессы расчленения тела на отделы, обособление при­датков головы и груди, явления распада внутренних ли­чиночных органов и создания куколочных в общем протекают так же, как при развитии рабочей пчелы. Разли­чие проявляется лишь при формировании половых орга­нов: если у предкуколки рабочей пчелы происходит рас­пад яйцевых трубочек в яичниках, то у предкуколки матки продолжается прогрессивное развитие яичников с большим числом яйцевых трубочек (до 150 в среднем в каждом яичнике).

Через 2 дня шкурка предкуколки сбрасывается и наступает стадия куколки. Изменения в наруж­ном виде куколки матки подобны описанным для рабо­чей пчелы. Внутренние органы перестраиваются на ор­ганы взрослой матки. После шести дней стадии куколки происходит последняя линька, и, сбросив куколочную шкурку, выходит матка, завершившая развитие. Через некоторое время она надрезает мандибулами основание крышечки, последняя откидывается, и матка выходит на соты. Весь цикл развития матки длится 16—17 дней.

Трутни в отличие от маток и рабочих пчел развива­ются из неоплодотворенных яиц. Общая продолжитель­ность развития трутня 24 дня.

Описанный выше характер развития пчелы носит название полного превращения, или метаморфоза; осо­бенность его заключается в прохождении стадии кукол­ки. Последнее обусловлено значительным различием между строением личинки и взрослого насекомого. Стадия куколки оказалась необходимой для перестройки личиночных органов на куколочные и имагинальные. У насекомых же с неполным превращением отсутствует стадия куколки, так как из яйца выходит личинка, в ос­новных чертах строения сходная с взрослым насекомым. Поэтому переход от молодых стадий к взрослой совер­шается постепенно, без стадии куколки.

Развитие рабочих пчел, маток и трутней совершается под воздействием взаимосвязанных внешних и внутрен­них факторов. К первым факторам относятся пища, тем­пература, влажность и содержание кислорода в воздухе. Под вторыми имеются в виду наследственные особен­ности организма пчелы и железы внутренней секреции.

# 4. ВИДЫ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПЧЕЛ РОДА APIS

К роду Apis относятся четыре хорошо обособленных вида: 1) гигантская индийская пчела, 2) карликовая ин­дийская пчела, 3) средняя индийская пчела, 4) медонос­ная пчела.

*1. Гигантская индийская* пчела распространена в Индия, на островах Цейлоне, Суматре, Яве и др. Это самые круп­ные общественные пчелы. Длина тела рабочих пчел 18 мм, а трутней — 16 мм. Матка по величине не отли­чается от пчел. Гнездо этой пчелы со­стоит из единственного сота, отстроенного снаружи, под ветвями деревьев. Соты отстраи­ваются иногда на высоте 30—40 и даже 50—80 м от зем­ли. Величина сота значительна — около 1 м в длину и 70 см в ширину. Голова, грудь и конец брюшка пчелы бархатисто-темной окраски, основные членики брюшка коричневато-красные, в живом состоянии почти красно-фуксиновые. Окраска основания брюшка хорошо конт­растирует с дымчато-коричневыми крыльями, отливаю­щими под лучами тропического солнца синевато-фиолето­вым оттенком.

В 1883 г. Дате доставил живых гигантских пчел в Гер­манию, но опыты по их акклиматизации не увенчались успехом. Из-за биологической особенности обосновывать гнездо на открытом воздухе и склонности к перекочевы-ванию из одних мест в другие гигантские пчелы не под­даются одомашниванию.

*2. Карликовая индийская* пчела рас­пространена от Передней Индии до Суматры, Борнео и Явы. В противоположность гигантской индийской пчеле карликовая индийская пчела отличается наименьшими размерами из всех пчел, принадлежащих к роду Apis: длина тела матки 13 мм, трутня 12, рабочей пчелы 7— 8 мм. Карликовая индийская пчела строит единственный сотик под ветвями деревьев, на открытом воздухе. Размеры сота (по Фризе) 26 см в дли­ну и 20 см в ширину; в соте 1400 медовых ячеек, 4000 пче­линых, 300 трутневых и несколько маточников.

*3. Средняя индийская* пчела - населяет Индию, острова Малайского архипелага, обнаружена на Тихооке­анских островах, с незапамятных вре­мен обитает в Китае, на Японских островах. В СССР ес­тественные гнезда средней индийской пчелы обнаружены как в южных, так и в северных районах Приморского края (Иман, Ново-Покровка). По своей биологии средняя индийская пчела приближается к медоносной пчеле. Она отстраивает в дуплах деревьев несколько вертикальных параллельных сотов с ячейками трех видов — рабочими, трутневыми и маточниками. Медовые соты отличаются превосходной белой печаткой. Так же как и у медоносной пчелы, у нее хорошо выражено различие меж­ду маткой, рабочими пчелами и трутнями. По ряду же важных признаков в устройстве гнезда, в строении и по­ведении средняя индийская пчела отличается от медонос­ной. Все три стазы средней индийской пчелы — матка, трутни и рабочие пчелы — по размерам тела меньше со­ответствующих особей медоносной пчелы. Ячей­ки в сотах средней индийской пчелы (пчелиные, трутне­вые, маточники) меньше ячеек медоносной пчелы. Диа­метр окружности, описанной около трутневой ячейки ин­дийской пчелы, приблизительно равен диаметру рабочей ячейки в сотах медоносной пчелы.

Экспедициями Московского университета (1946— 1950) в некоторых гнездах дикой уссурийской (средней индийской) пчелы было обнаружено до 12 сотов. Высота некоторых из них достигала 80 см, толщина медовых со­тов — до 40 мм, а сотов в месте расплода — 20—28 мм и более. Расстояние между средостениями двух смежных сотов составляло 31—33 мм, ширина улочек — около 8 мм. Трутневый расплод средней индийской пчелы запечаты­вается конусообразной крышечкой с отверстиями на вер­шине конуса.

Спинные полукольца брюшка рабочей пчелы этого вида в передней части желтоватой окраски, брюшные (стерниты) — бледные. Окраска хитина трутней черная.

## ПОДВИДЫ И ПОРОДЫ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ

Медоносная пчела с незапамятных времен населяет территорию европейской части Советского Союза, Кавка­за, всех стран Европы, Ближнего Востока, Африки. В за­висимости от природно-климатических условий в преде­лах вида медоносной пчелы сформировались группы, отличающиеся друг от друга как по морфо­логическим признакам, так и по поведению.

В 20—30-х годах нашими учеными детально изучена географическая изменчивость пчел, населяющих террито­рию европейской части Советского Союза. Установлены некоторые закономерности изменений в экстерьере пче­лы по направлению с севера на юг этой части страны. Ниже описаны морфологические и биологические признаки основных групп пчел, населяющих СССР и распро­страненных за его пределами.

1. Среднерусская (она же европейская) медоносная пчела — Apis mellifera mellifera L. — населяет европейскую часть нашей страны, а также Анг­лию, Францию, Германию и другие страны. Медонос­ная пчела, обитающая у нас в лесной зоне, отличается от южных пчел крупными раз­мерами тела, более коротким хоботком: для северной части лесной зоны длины его 5,7 мм. Кубитальный ин­декс более 60. Вес матки (Тула) 190—-220 мг, вес рабочей пчелы около 100 мг. Окрас­ка хитина темная. Печатка меда белая. При осмотре изымаемых из гнезда рамок пчелы ведут себя беспокойно, проявляют большую склонность к ужалению. Число за­кладываемых маточников при роении не превышает 20, а роев отпускает не более 6. Среднерусская пчела хорошо приспособлена к исполь­зованию взятка с гречихи, липы, белого клевера и других медоносных растений.

2. Украинская пчела сложилась в степной зоне. По сравнению со среднерусской украинская пчела меньше по размерам тела; хоботок у нее, наоборот, длиннее — 6,4—6,7 мм, кубитальный индекс — 50,8, пло­щадь восковых зеркалец меньше. На брюшных полуколь­цах (тергитах) появляется желтизна.

3. Кавказская пчела. Различают несколько групп их. Равнинные пчелы Северного Кавказа — Apis mellifera remipes Gerst. — по ряду признаков приближа­ются к украинской пчеле (предкавказские). Длина хобот­ка у них около 6,7 мм; по размерам тела они меньше среднерусских, в спинных полукольцах брюшка у рав­нинных предкавказских пчел еще больше желтизны, чем у украинских. При роении равнинные пчелы заклады­вают очень много маточников (более 100) и отпускают до 12 роев. Характерная особенность всех кавказских пчел — относительно большая ширина первого членика задней ноги: отношение ширины названного членика к его дли­не, выраженное в процентах, составляет для них 58—59, для московской пчелы — 55,5, для итальянской — 56 (по Алпатову). Поэтому кавказских пчел называют широко­лапыми. Печатка меда в их сотах мокрая. Предкавказская рав­нинная пчела приспособлена к условиям юга.

 По сравнению с равнинными предкавказскими пчелами горные кавказские пчелы по размерам тела, восковых зеркалец представляют как бы возврат к среднерусской пчеле. Характеризуются выдающейся дли­ной хоботка (по Алпатову — 6,9 мм, по Скорикову — 7,2 мм) и исключительным миролюбием. Среднее число яйцевых трубочек в обоих яичниках матки, по Алпатову и Комарову, 341,5. При осмотре гнездовых рамок пчелы спокойно сидят на сотах, матка при ярком дневном осве­щении продолжает откладывать яйца, а пчелы-сборщицы совершают танцы. Горные кавказские пчелы отличаются несклонностью к роению; при подготовке же к роению отстраивают небольшое число маточников. Характерный для кавказских пчел биологический признак — склон­ность к тихой смене (самосмене) маток. Горные кавказ­ские пчелы вылетают для сбора пищи при более низкой температуре по сравнению со среднерусскими пчелами v во многих случаях при проверке в умеренной зоне пока­зали превосходство по накоплению запасов меда. Своеобразие в поведении горных кавказских пчел состоит в концентрации приносимого ими нектара и перерабатывае­мого меда в середине сотов, благодаря чему откладка маткой яиц ограничивается. В некоторых случаях горные кавказ­ские пчелы проявили неприспособленность к длительной зимовке в условиях средней полосы.

4. Итальянская пчела —Apis mellifera ligustica Spin. Родина этих пчел — Апеннинский по­луостров, откуда они транспортированы во многие стра­ны мира — США, Канаду, Новую Зеландию, Австралию, Японию, Советский Союз и др. Итальянские пчелы очень спокойны, хорошо чистят гнездо. Роение про­исходит в умеренных границах. В спинных полукольцах
брюшка у них много желтизны. Длина хоботка 6,7 мм, по Гётце, и 6,23 мм, по Алпатову. У маток итальянских (США) число яйцевых трубок достигает 327.

5. Крайнская пчела — Apis mellifera carnica Pollm. Происходит из Каринтии и Крайны (во­сточные склоны Альп). Крайнские пчелы по окраске при­ближаются к серым горным кавказским; на спинных полу­кольцах брюшка у них имеются ободки светлоокрашенных волосков. Характеризуются спокойным поведением.
 Пчелы не склонны к во­ровству, трудолюбивы. Хоботок у них несколько короче,чем у горных кавказских пчел. Печатка меда у них белая. К отрицательным сторонам крайнских пчел относится их ройливость.
Общепризнанными в мировом пчеловодстве считаются три породы пчел: итальянские, серые горные кавказские, крайнские.

# 5. ПОВЕДЕНИЕ ПЧЕЛИНОЙ СЕМЬИ ОСЕНЬЮ И ЗИМОЙ

Третий период в жизни пчелиной семьи начинается по окончании взятка. Он сопровождается резким снижением численности семьи, что служит следствием повышенной затраты пчелами энергии при полете за нектаром, пыль­цой и их переработке, а также расходуемой на воспи­тание личинок. В поведении пчелиной семьи проявляются новые стороны. Из всех пчелиных семей с матками из­гоняются трут; лишь в безматочных семьях они остаются на зимовку. Пчелы становятся менее актив­ными, прополисуют гнездо. Матка к концу августа пре­кращает откладку яиц. Переход пчелиной семьи перед зимовкой в пассивное состояние носит приспособительный характер. Установлено, что продолжительность жизни пчел, затрачивавших энергию на воспитание расплода осенью, сокращается; у них быстро развиваются, а затем дегенерируют гипофаренгиальные железы; их жировое те­ло беднее резервными веществами по сравнению с жиро­вым телом пчел, не принимавших участия в воспитании расплода. Наиболее жизнестойкими во время зимовки и ранней весной оказываются пчелы, которые осенью не расходуют свою энергию на сбор пищи и выкармливание расплода. У таких особей и в зимнее время остаются развитыми гипофаренгиальные железы и жировое тело. He­ смотря на продолжительную зимовку, пчелы последней категории оказываются физиологически молодыми, так как сохраняют до весны способность к выполнению всех необходимых функций — воспитание расплода, возведение построек и полет за сбором пищи. Поэтому следует вся­чески стремиться к тому, чтобы к концу летнего сезона в пчелиной семье пчелы были молодыми не только по возра­сту, но и по физиологическому состоянию, т. е. сохранив­шими свою энергию. Такие пчелы в условиях средней по­лосы накапливаются в пчелиной семье за счет расплода, развивающегося из яиц, отложенных маткой во вторую половину августа.

Осенью, когда устанавливается длительное похолода­ние (температура наружного воздуха около 12° и ниже), прекращается активная жизнедеятельность пчелиной семьи. Пчелы перестают вылетать из улья и собираются в гнезде в форме плотного скопления, называемого зимним клубом. В средней полосе европейской части Союза это обычно происходит во второй половине октября. Форми­рование зимнего клуба — одно из важнейших биологиче­ских свойств медоносной пчелы, способствующее выжи­ванию пчелиной семьи в неблагоприятных условиях зим­него времени, продолжающегося несколько месяцев. Только путем образования клуба пчелиная семья может осуществлять терморегуляцию в пределах, обеспечиваю­щих замедленную трату энергии, экономное потребление корма и соответствующий газообмен. Осенью клуб чаще всего собирается вблизи летка, так как в этой части гнез­да обычно еще находится последний расплод. Пчелы зим­него клуба располагаются в улочках между сотами, а при более сильном похолодании залезают в пустые ячейки что содействует большему уплотнению клуба и сохране­нию необходимого температурного режима. Чем ниже окружающая температура, тем плотнее становится зим­ний клуб. При повышении температуры наружного возду­ха или зимовника клуб оказывается более рыхлым. При чрезмерном повышении окружающей температуры зимний клуб может преждевременно распасться, что связано с рядом отрицательных последствий (излишнее потребле­ние корма, возбуждение пчел, понос и даже гибель пче­линой семьи). Для нормального течения зимовки темпе­ратуру воздуха в зимовнике следует поддерживать в пре­делах от 0 до +4°,

Пчелы зимнего клуба по мере потребления запасов меда медленно передвигаются вдоль улочек. Поэтому важно, чтобы на пути продвижения клуба пчелы постоян­но находили необходимые запасы корма. Считается целе­сообразным оставлять в каждой рамке не менее двух ки­лограммов меда, а всего 16—18 кг на зимнее время. Од­новременно с медленным передвижением всего зимнего клуба происходит перемещение пчел, находящихся на пе­риферии клуба, внутрь его и наоборот. Изменение поло­жения пчел в клубе представляет собой целесообразное биологическое приспособление: если бы пчелы, находя­щиеся на периферии клуба, не имели возможности время от времени проникать в более теплую часть его, то они подвергались бы риску застывания от холода; отмирание периферийных пчел, в конце концов, повлекло бы за собой гибель всей пчелиной семьи. Указанное приспособление связано с разницей между температурами внутренней ча­сти зимнего клуба и наружной. Так, по наблюдениям Тульской опытной станции, максимальная температура зимнего клуба достигала +32,4°, минимальная опуска­лась до +10,7° (средняя — плюс 21—22°). По Армбрусте-ру (1922) и другим исследователям, температура зимнего клуба в пространстве между пчелами при наружной тем­пературе, равной минус 20°, колеблется в пределах от +10 до +36°. Согласно тепловой теории Армбрустера, сниже­ние температуры зимнего клуба до +13° вызывает воз­буждение пчел, а затем тепловой скачок, сопровождаю­щийся повышением температуры до плюс 20—30°. Для каждого теплового цикла необходимо 22 часа. Теория Армбрустера позднейшими исследованиями не подтверди­лась. Гесс (1926), Гиммер (1927), Жданова (1958) нашли небольшой тепловой центр в середине клуба, в котором или поддерживается постоянная температура, или проис­ходит нерегулярное ее колебание. Температуру простран­ства между отдельными пчелами в клубе они определяли ртутным термометром или с помощью термоэлементов. На вопрос о регулировании температуры зимнего клуба отдельными пчелами в исследованиях Гесса и Гиммера не дается ответа. Гиммер предполагал, что раздражите­лем для осуществления процесса нагревания должно быть беспокойство пчел в поверхностном слое клуба под дей­ствием низкой температуры. Такие пчелы проникают в середину клуба и побуждают находящихся там пчел к выработке тепла.

Однако в действительности никакой ритмики в дея­тельности пчел по регулированию температуры зимнего клуба не существует. Об этом свидетельствуют данные обстоятельных опытов Эша. Температуру пчел в зимнем клубе он измерял с декабря 1958 г. по март 1959 г. в на­блюдательном улье Фриша, находившемся в необогревае-мом помещении. Подопытные пчелы, как и в ранее опи­санных опытах, могли передвигаться в клубе с закреплен­ными на их теле термоэлементами (как бы на привязи). Отдельные пчелы находились под наблюдением от 15 дней до 3 недель. Согласно наблюдениям Эша, не было ни од­ного случая, когда бы температура тела пчелы падала ниже +18°, хотя нередко температура внутри улья вбли­зи летка опускалась до —5° и подопытные пчелы в такие дни оказывались в наружной части клуба. Температура груди пчелы, брюшка и воздуха (в 0,5 см над грудью) на поверхности клуба были очень близкими друг к другу. Температура груди пчелы лишь на 1—2° оказывалась вы­ше температур в двух других местах. Пчелы в зимнем клубе в большинстве случаев висели неподвижно, време­нами слегка покачивая брюшком. Перемещение же их с периферии внутрь клуба происходит без видимого повода. В противоположность мнению Армбрустера никогда не наблюдалось, чтобы холодовое раздражение вызывало внезапное, скачкообразное повышение температуры тела у пчел в поверхностной части клуба. Напротив, промеры в трех точках при продвижении пчел внутрь клуба пока­зали равномерное повышение температуры тела подопыт­ных особей. При этом температура груди пчелы медленно повышалась по сравнению с температурой брюшка и воз­духа. Когда пчела проникает в середину клуба, темпера­тура ее груди оказывается на 3—6° выше температуры брюшка. Температура же брюшка в это время близка к температуре окружающего воздуха (в 0,5см над грудью). Здесь, в середине клуба, у подопытных пчел наблюдаются многочисленные тепловые скачки, так же как это было замечено у пчел, поддерживающих постоянную темпера­туру в гнезде с расплодом.

В центре клуба подопытные пчелы находились разное время, в некоторых случаях до 12 часов. Пчелы остав­ляют самую теплую центральную часть клуба аналогич­но описанному выше проникновению в него или в те­чение приблизительно 20 мин., но могут удаляться от центра медленно, часами. Замечено, что высота тепловых скачков груди пчелы при обратном перемещении из цент­ра клуба постепенно снижается и температура груди, брюшка и воздуха постепенно выравнивается. Темпера­тура груди пчел зимнего клуба колеблется в пределах от + 20 до +36°. Из 146 часов наблюдений была определена средняя относительная продолжительность температур, зарегистрированных в груди пчел зимнего клуба, причем преобладающей оказалась температура около плюс 28— 29°.

Наблюдениями также установлено, что нет опреде­ленной ритмики при перемещении пчел в зимнем клубе: они перемещаются внутрь клуба через нерегулярные про­межутки времени. Деятельность пчел по выработке тепла начинается после проникновения их внутрь клуба, причем процесс увеличения тепла сопровождается потреблением ими корма в центре клуба. Если, например, взять пчелу с поверхности зимнего клуба и накормить ее медом, то сра­зу же после этого сильно повышается температура ее тела. Выяснено, что в зимнем клубе существует централь­ная, самая теплая часть, температура в которой дости­гает + 36°. Только число пчел, поддерживающих такую температуру в зимнем клубе, незначительно по сравнению с числом их, обеспечивающих постоянную температуру в гнезде с расплодом в летнее время. По этой причине теп­ловой центр узко ограничен. Беспокойство, причиняемое зимнему клубу стуком по улью или раскрыванием его, на что сидящие вблизи пчелы отвечают жужжанием, вызы­вает повышение температуры груди, брюшка пчел и ок­ружающего их воздуха (температура груди повышается на 8-—10°). Сильное беспокойство, сопровождающееся тепловыми скачками, продолжается приблизительно 20 минут, после чего постепенно восстанавливается ис­ходное состояние.

Описанные выше для зимнего клуба опыты выполне­ны в наблюдательном улье. Не исключено, что в ульях других систем окажутся отклонений от полученных ре­зультатов. Тем не менее вероятно, что температура груди пчелы выравнивается с температурой брюшка только во время недеятельного состояния пчелы. Во всех других случаях температура груди значительно выше температу­ры брюшка. Повышение же температуры брюшка по срав­нению с окружающим воздухом (в 0,5; 1,0. и 1,5 см над грудью пчелы) есть следствие более высокой температуры груди пчелы. По-видимому, грудь пчелы служит источником образования тепла. Электрофизиологическим мето­дом установлено, что тепло вырабатывается пчелой вслед­ствие сокращений грудной мускулатуры (жужжание, про­изводимое пчелами, совпадало с периодами нагревания).

В основе регулирования температуры тела пчелы ле­жит обмен веществ, протекающий в зависимости от тем­пературы окружающего воздуха. Кроме фактов, приве­денных выше, это подкрепляется и другими исследования­ми. Так, в опытах Парона (1909) с 200 пчелами, заклю­ченными в стеклянный цилиндр, потребление кислорода находилось в отрицательной связи с внешней темпера­турой: чем выше температура воздуха, тем меньше по­треблялось кислорода. Фри и Бот (1958) установили, что способность к регулированию температуры проявляется даже у пчел небольших групп (25, 50, 100 и 200 особей). Уже скопившись в количестве 25 штук, пчелы могут под­держивать температуру +36°. Изучая потребление саха­ра маленькими группами пчел в течение суток, Фри и Бот нашли, что количество потребляемого пчелами сахара находится в обратной зависимости от температуры возду­ха: с повышением окружающей температуры потребление сахара пчелами уменьшается, и наоборот.

Тип теплового режима отдельной пчелы. В силу того что и в летнем гнезде, и в зимнем клубе температура тела пчелы в фазе покоя приближается к температуре окру­жающего воздуха, пчелы не могут быть отнесены к животным с постоянной температурой тела (гомойотерм-ным). Они ближе стоят к животным с непостоянной тем­пературой тела (пойкилотермным). Некоторые рассмат­ривают пчел как гетеротермных животных, имея в виду, что у таких организмов температура тела хотя и непо­стоянна, но может изменяться в зависимости от потребно­стей. В этом отношении пчел сравнивают с летучими мы­шами.

Газовый режим зимнего клуба. Внутри зимнего клуба концентрация углекислого газа достигает 3—4%, а кон­центрация кислорода — около 18%. Приспособленность зимующих пчел к высокой концентрации углекислого газа связана с тем, что повышенное содержание углекислоты действует замедляющим образом на процессы обмена ве­ществ, вследствие чего уменьшается трата энергии, по­требление пищи, предупреждается переполнение задней кишки. В результате создаются условия для жизнестой­кости пчелиной семьи в зимнее время.

Поведение зимнего клуба в конце зимовки. Зимний пе- риод продолжается в умеренной зоне 5—6 месяцев, но изменения в поведении пчелиного клуба происходят зна­чительно раньше наступления теплых весенних дней. В те­чение зимы в средней полосе расплода в гнезде зимую­щих пчел, как правило, не бывает. Начало откладки мат­кой яиц в конце зимы непостоянно по годам для одних и тех же семей. Сроки начала яйцекладки маток разных семей в одном году также не совпадают. В частности, по двухлетним наблюдениям Ф. А. Тюнина (1926) для Тулы, матки начинают откладку яиц в конце февраля. Как толь­ко появляются в гнезде первые яйца, поведение зимнего клуба сильно изменяется. Температура внутри него по­вышается до 34—35° и поддерживается на постоянном уровне (температура же наружного воздуха с 27 апреля по 1 июля колебалась от +3 до +28,6°). С появлением расплода пчелиный клуб становится рыхлым, пчелы на­чинают свободнее перемещаться в нем. Для поддержа­ния постоянной температуры в гнезде и кормления личи­нок пчелы затрачивают больше энергии, для чего начи­нают потреблять больше корма. Наступает критический период в жизни пчелиной семьи, обусловленный опас­ностью переполнения задней кишки непереваренными ос­татками пищи. Так, по исследованиям Тюнина, к концу зимовки вес содержимого ректальной кишки равен 43,37 мг, что составляет 46,3% веса пчелы. Переполнение кишечника пчелы сверх указанного предела приводит к нарушению жизненных процессов, возникновению поно­са, повышенному возбуждению и даже к гибели пчелиной семьи. Ненормальные явления в пчелиной семье во время зимовки вызываются, прежде всего, недоброкачественным кормом, например падевыми медами, которые не только служат причиной преждевременного переполнения зад­ней кишки, но и характеризуются токсическим действием на кишечник пчелы. Беспокойство, причиняемое стуком, грызунами, чрезмерная сухость воздуха в зимовнике или избыточная влажность (нормальная относительная влаж­ность 85%) —все это может отрицательно повлиять на ход зимовки.

При наступлении относительно теплой погоды (плюс 12—14° в тени) пчел выносят из зимовника, и происходит так называемый очистительный облет, во время которого пчелы выбрасывают из кишечника накопившиеся за зиму экскременты.

Из особенностей жизнедеятельности пчелиной семьи в зимнее время выявляются и выводы практического ха­рактера. Осенью в составе пчелиной семьи должны быть молодые пчелы. В конце летнего сезона следует комплек­товать пчелиные семьи на зимовку с достаточным числом пчел, так как сила семьи весной находится в зависимости от числа пчел в семье перед зимовкой. Слабые по числу пчел семьи, например около 0,5 кг (5000 пчел), часто по­гибают или во время зимовки, или весной после выставки. Перезимовавшие слабые семьи очень медленно разви­ваются, так как количество воспитываемого ими расплода находится в прямой зависимости от числа пчел в семье и мало зависит от качества матки. Максимальное число пчел слабые семьи наращивают со значительным опозда­нием по сравнению с нормальными по силе семьями. Сле­довательно, слабые семьи, как правило, не в состоянии использовать взяток.

Для развития весной и летом пчелиных семей в их гнездах с осени должны быть достаточные запасы перги. На зимнее время семьям необходимо оставлять доброка­чественный мед в количестве 16—18 кг и на весенний период — 8—10 кг. Важно также, чтобы пчелиная семья шла в зиму с молодой плодной маткой не старше двух лет.