

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА»

Е.А. Зуева, А.Н. Кшникаткина

ПЧЕЛОВОДСТВО

Пенза 2012

Анна Николаевна Кшникаткина
Елена Александровна Зуева
Пчеловодство

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=16933438

Пчеловодство: методические указания к лабораторно-практическим занятиям:

Аннотация

В методических указаниях содержатся задания для лабораторно-практических занятий и методика их выполнения, вопросы для самостоятельной подготовки.

Содержание

Занятие 1 (4 часа)	4
Конец ознакомительного фрагмента.	21

Кшникаткина А. Н., Зуева Е. А. Пчеловодство

Занятие 1 (4 часа) ОСОБЕННОСТИ ВНЕШНЕГО СТРОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПЧЕЛЫ, МАТКИ И ТРУТНЯ

Цель: изучить наружное строение тела рабочей пчелы, матки и трутня.

Оборудование и наглядные пособия. Биноклярный микроскоп МБС-1 или МБС-9, настольные лампы, пинцеты, препаровальные иглы, предметные и покровные стекла, вода, салфетки, фарфоровые чашечки, макет пчелы, таблицы, зафиксированные в 70 %-м растворе спирта матки, рабочие пчелы и трутни.

Задание 1. Рассмотреть наружное строение матки, рабочей пчелы, трутня. Заполнить таблицу 1.

Методика выполнения задания. Зафиксированных в 70 %-м растворе этилового спирта пчел, маток и трутней

разложить на предметном стекле (по одному экземпляру) и, пользуясь микроскопом, рассмотреть при 16-кратном увеличении их строение.

Вводные пояснения

Пчелиная семья состоит из трех видов особей: матки, рабочих пчел, трутней. Тело взрослых маток, трутней и рабочих пчел покрыто кутикулой и состоит из трех подвижно соединенных между собой отделов: головного, грудного и брюшного. На голове расположены три простых, два сложных глаза, пара усиков и ротовой аппарат. Форма головы, размеры, расположение простых и сложных глаз у всех особей различны. У рабочей пчелы голова треугольной формы, у трутня круглой и у матки многоугольной. У трутня сложные глаза занимают всю боковую поверхность головы и соприкасаются на темени; у рабочей пчелы и матки сложные глаза меньших размеров и занимают боковые поверхности головы. Простые глаза у рабочей пчелы располагаются треугольником на темени, у трутня на лбу, у матки занимают промежуточное положение между теменем и лбом.

Грудной отдел пчелы состоит из четырех сросшихся между собой сегментов. От первых трех грудных сегментов отходят снизу передняя, средняя и задняя пары ножек. Ко второму и третьему сегментам груди прикреплены передняя и задняя пары крыльев. По бокам груди расположены три па-

ры стигм – небольших отверстий, через которые поступает воздух в трахейную систему.

Брюшко пчелы состоит из шести ясно видимых колец, а у трутня из семи, на каждом из которых имеется пара дыхалец.

Грудь и брюшко соединяются стебельком. В конце брюшка у женских особей находится жало.

Особи пчелиной семьи отличаются размерами: длина тела рабочей пчелы 12–14 мм, трутня 15–17 мм, матки 20–25 мм. Различна их масса: рабочей пчелы около 100 мг, трутня 200 мг, неплодной матки – не менее 180 мг, а плодной – не менее 200 мг. Размеры и масса тела особей пчелиной семьи зависят от расовой принадлежности и подвержены сезонной изменчивости.

Задание 2. Познакомиться с внешним строением головы, усиков и ротового аппарата рабочей пчелы, матки и трутня.

Методика выполнения задания. С помощью пинцета отделяют головы у всех особей, рассматривают их под микроскопом при 16-кратном увеличении. Для вычленения ротовых частей голову располагают в капле воды на предметном стекле затылочным отверстием кверху. Предметное стекло с головой пчелы ставят на предметный столик микроскопа. Далее, при 16-кратном увеличении, препаровальной иглой, находящейся в левой руке, слегка плашмя надавливают на затылочное отверстие головы пчелы и обнаруживают места прикрепления основания ротового аппарата к голове. Пинцетом, взятым в правую руку, захватывают подбородок

и подвески максилл и отделяют от головы как единое целое нижнюю губу с обеими максиллами (хоботок). Препарат кладут в каплю воды и, расправив все части препаровальными иглами, накрывают покровным стеклом. Также поступают с хоботками маток и трутней.

Для отделения мандибул и верхней губы пинцетом переворачивают голову лобной поверхностью кверху и надавливают иглой плашмя на голову, чтобы обнаружить места сочленения мандибул и верхней губы с головой. Затем пинцетом отделяют сначала мандибулы, а после них верхнюю губу. Препарат кладут в каплю воды и, расправив все части препаровальными иглами, накрывают покровным стеклом. Затем следует выделить пинцетом из сочленованной ямки усик пчелы, матки и трутня, положить на предметное стекло, рассмотреть под микроскопом при 32-кратном увеличении.

Вводные пояснения

Голова представляет собой сплошную, прочную хитинизированную капсулу, не разделенную на членики. На голове различают три части: теменную, лицевую, затылочную. Вдоль темени, по середине головы, проходит эпикраниальный шов. Опускаясь на лицевую часть, он делится на две ветви и образует треугольное поле – лоб, который снизу ограничен горизонтальным эпистомальным швом. Книзу от этого шва находится прямоугольная пластинка – лицевой щи-

ток (клипеус). К нему прикрепляется верхняя губа. Боковые части лицевой поверхности образуют щеки, к нижней части которых прикреплены верхние челюсти.

Головная капсула содержит четыре отверстия. Два из них симметрично располагаются на лобной части. К ним посредством эластичных мембран прикрепляются головки скапусов антенн. Имеются также ротовое и затылочное отверстия. Ниже затылочного отверстия расположена хоботковая выемка, в которой закреплены основания нижних челюстей и нижней губы. Внутри головной капсулы находится комплекс склеротизированных перекладин образующих эндоскелет (*тенториум*) головы, который вместе с экзоскелетом служит опорой для внутренних органов и прикрепления мышц ротового аппарата.

Усики (антенны). Усик состоит из трех частей: основного членика (скапус), ножки (педицеллюм) и длинного, очень подвижного жгутика (флягелллюм). Внутри основного членика прикреплены мышцы, которые тянутся к внутреннему скелету головы и обеспечивают вращение усиков во все стороны. Второй членик – ножка имеет вид небольшой приплюснутой бусинки, на которой находится орган равновесия (джонстонов орган). За ножкой следует жгутик, состоящий из члеников почти одинакового строения. Задний конец каждого членика немного сужается и входит в слегка расширенный передний конец последующего членика. Жгутик матки и рабочих пчел состоит из 10 члеников, трутня – из

11. На антеннах локализируются обонятельные и осязательные сенсиллы.

Ротовой аппарат. У пчел ротовой аппарат – грызуще-сосущее-лижущего типа.

Верхняя губа (лабрум) – подвижная, сильно склеротизированная пластинка, прикрывающая вход в ротовую полость. Она свободно свешивается с нижнего края лицевого щитка. Под верхней губой и ротовым отверстием находится мягкий выступ – внутренняя губа (эпифаринкс). Когда части хоботка складываются в трубку, между основными члениками нижних челюстей образуется щель. Ее и прикрывает сверху эпифаринкс.

Верхние челюсти (жвалы, мандибулы) находятся по бокам верхней губы, крепятся к нижнему основанию щек и поддерживают хоботок в свернутом и развернутом состояниях. На внутренней поверхности верхних челюстей имеется желобок, связанный с выводящим отверстием верхнечелюстной (мандибулярной) железы. По этому желобку выводится ее секрет.

Наибольшего развития жвалы достигают у рабочей пчелы. Резцовый край верхних челюстей имеет вид ложечки с острыми краями, в глубине которой находятся два гребневидных валика. Верхними челюстями рабочие пчелы разгрызают пыльники на тычинках цветков при сборе пыльцы, разминают воск при строительстве сотов, откусывают кусочки перги при кормлении личинок, собирают прополис, гры-

зут дерево, холстики, схватывают и выносят из улья соринки, погибших пчел, прогрызают крышечку ячейки по окончании постэмбрионального развития, вскрывают восковые крышечки запечатанного меда. У матки мандибулы крупные, широкие, но резцовый край сглажен, края тупые. Отличительной особенностью их челюстей является наличие острого зубца, которым матка надрезает крышечку перед выходом из маточника. Мандибулы трутня недоразвиты. Края резцовой части сильно сглажены, имеется небольшой зубец. Вся челюсть покрыта длинными волосками

Нижние челюсти (максиллы). В их состав входят: основной членик (кардо), или подвеска, стволик (стипес), две лопасти – наружная (галеа), внутренняя (лациния) и рудиментарный нижнечелюстной щупик. С их помощью небольших тонких палочек подвесочного аппарата нижние челюсти посредством мышелка соединяются с впадиной на краю головы.

К переднему концу подвески причленен стволик – длинная, широкая, склеротизированная пластинка, от которой отходят две лопасти. Наружная лопасть – длинная хитиновая пластина, имеющая форму лезвия косы. Вдоль наружной лопасти проходят ясно выраженное ребро, по которому она может складываться и образовывать полутрубку. Внутренняя лопасть рудиментировала и имеет вид небольшой хитилизированной пластины, прилегающей с внутренней стороны к стволику. В месте сочленения стволика и наружной ло-

пасти находится рудиментарный двухчлениковый нижнечелюстной щупик.

Нижняя губа (лабиум) расположена между нижними челюстями и крепится к ним посредством дуговидно изогнутой пластины-уздечки (лорум) и хитиновой мембраны, натянутой между подвесками. В нижней губе различают подбородок (ментум), имеющий форму небольшого треугольника, подбородок (прементум) – удлинённый, хорошо хитинизированный членик, далее следует язычок, оканчивающийся слегка расширенной ложечкой. К подбородку по бокам прикрепляются два четырехчлениковых щупика и два приязычника (параглоссы).

Тонкий язычок обладает достаточно высокой прочностью за счет осевого стержня, образованного плотным кутикулярным утолщением. Им образован желобок, проходящий вдоль задней стенки язычка. Желобок окаймлен волосками. Наружная стенка язычка образована чередующимися кольцами из эластичных и жестких покровов. На жестких кольцах локализируются волоски, концы которых обращены книзу. Такое строение придает язычку гибкость, прочность и эластичность.

Нижняя губа совместно с нижними челюстями образует хоботок. Строение хоботка у всех стаз пчелиной семьи одинаковое. Разница заключается лишь в его длине. Длина хоботков у маток и трутней различных пород почти одинакова. У маток среднерусских пчел она равна 4,14 мм, у трутней

– 4,04, итальянских – 4,06 и 4,08, краинских – 4,24 и 4,18, кавказских – 4,35 и 4,23 мм. У рабочих пчел его длина в зависимости от принадлежности к той или иной породе колеблется в пределах от 5,5 до 7,2 мм.

Задание 3. Рассмотреть строение грудного отдела и органов движения (ножки и крылья) матки, рабочей пчелы, трутня.

Методика выполнения задания. Отделить грудной отдел трутня, удалить ножки и крылья. Для лучшего рассмотрения сегментации грудного отдела ее необходимо освободить от волосков лезвием бритвы, а затем расположить на предметном стекле боковой поверхностью вверх и рассмотреть под микроскопом при 16-кратном увеличении.

Отделить пинцетом переднюю, среднюю и две задние ножки (одну из них расположить наружной, а другую внутренней стороной кверху), поместить на предметное стекло и рассмотреть при 16-кратном увеличении. Первоначально ознакомиться с общим строением ножки, а далее рассмотреть биологические приспособления на них. Отметить различия в строении задних ножек особей пчелиной семьи.

Отделить пинцетом передние и задние крылья, поместить на предметное стекло и рассмотреть под микроскопом при 16-кратном увеличении. Обратит внимание на жилкование и сцепочный аппарат.

Вводные пояснения

В состав грудного отдела пчелы входят четыре сегмента: переднегрудь (проторакс), среднегрудь (мезоторакс), заднегрудь (метоторакс), а четвертый – переходное кольцо (проподеум) переходит из брюшка во время превращения личинки в куколку, прочно прикрепляется к груди и образует с нею одно целое.

Каждый сегмент подразделяется на четыре отдельных склерити: спинное полукольцо – *тергит*, брюшное полукольцо – *стернит* и боковые стенки – *плейриты*.

Переднегрудь. Образует опору для головы и несет на себе первую пару ног. Тергит переднегруди имеет форму подковообразной пластинки, охватывающей передний край среднегруди. Оконечные лопасти (задние выступы) тергита прикрывают первую пару дыхалец. Плейриты и стернит, имеющий форму треугольной пластинки с углом, обращенным вперед, соединяются с головой, образуя подобие шеи.

Среднегрудь. Составляет основную часть груди. Тергит среднегруди образован тремя сегментами: скутумом, скутеллюмом и постнотумом. Плейриты среднегруди сильно разрастаются и делятся на две части: верхнюю (эпимеру) и нижнюю (эпистерну). Стернит среднегруди имеет вид узкой пластины, которая посередине имеет ложбинку (стернальный гребень).

Заднегрудь. Представлена узким кольцом. Тергит не имеет подразделений, а плейриты кривой бороздкой разделяются на две части. Стернит в виде узкой полосы тянется между ножками. На заднегрудь, под основанием задних крыльев, расположена вторая пара дыхалец.

Грудь является локомоторным органом. На ней находятся органы передвижения – три пары ножек и две пары крыльев. Ножки применяются к трем собственно грудным кольцам между плейритами и стернитом. Первая пара крыльев причленяется между скутумом и плейритами среднегрудь. Вторая пара – между тергитом и плейритами заднегрудь.

Ножки. Пчела имеет три пары ножек: передние, средние и задние. Каждая ножка состоит из отдельных прочных членников: тазика, вертлуга, бедра, голени, лапки. Лапка состоит из пяти членников. Первый членник лапки больше остальных и называется *пяткой*. Имеет вид широкой, почти квадратной пластины. Далее следует три маленьких членника одинакового строения. Заканчивается лапка *коготковым* членником, который состоит из двух раздвоенных коготков и мягкой эластичной подушечки. Ножки пчелы выполняют три основные функции: 1. Передвижение; 2. Чистка тела; 3. Сбор пыльцы и прополиса.

На первом членнике лапки каждой ножки с внутренней стороны имеются щеточки, которыми пчела счищает пыльцу с тела. На передних ножках всех особей пчелиной семьи расположен аппарат для чистки усиков. На нижней части го-

лени средних ножек у рабочих пчел, маток и трутней находятся шпорки (шпорце). Только ножки рабочей пчелы приспособлены для сбора и транспортировки пыльцы. На задних ножках имеется пять приспособлений, обеспечивающих выполнение собирательной функции.

1. *Корзиночка* – углубление с наружной стороны голени, окруженное рядом загнутых внутрь жестких длинных волосков.

2. *Щеточка* – представляет собой 8–10 поперечно размещенных рядов прочных волосков, расположенных на пятке с внутренней стороны.

3. *Пыльцевой гребешок* – ряд прочных хитиновых шипиков, расположенных по нижнему краю голени. Он служит для счесывания пыльцы со щеточки.

4. *Щипчики* – вырез между голенью и пяткой.

5. *Ушко* – расширенная и несколько приподнятая верхняя часть пятки. На ушко попадает пыльца, счесанная пыльцевым гребешком со щеточки. Ушко предназначено для подачи пыльцевых зерен в корзиночку.

Крылья. Крыло состоит из прочных продольных и поперечных жилок, между которыми натянуты тонкие прозрачные перепонки. От основания крыла отходят четыре продольные жилки: костальная, субкостальная, медиальная, анальная.

Костальная жилка представляет собой утолщение переднего края крыла. Почти рядом с ней идет субкостальная жил-

ка. Она доходит до середины крыла и сливается с костальной. От места слияния этих жилок отходит далее продольная радиальная жилка Медиальная, или срединная, жилка короткая, разделяется на две ветви: поперечную базальную и продольную дискоидальную. От середины базальной жилки отходит продольная кубитальная. Она тянется вдоль крыла почти до его конца. Кубитальная жилка соединяется с радиальной тремя поперечными межкубитальными жилками. Анальная жилка сначала идет параллельно медиальной, затем расходится с ней. Между ними находится короткая поперечная невральная жилка. От дискоидальной отходит продольная субдискоидальная жилка. От нее к переднему краю отходит поперечная первая *возвратная* жилка. Дискоидальная жилка соединяется с кубитальной короткой поперечной второй *возвратной* жилкой. Таким образом, на крыле различают восемь продольных жилок: костальная, субкостальная, медиальная, анальная, радиальная, кубитальная, дискоидальная и субдискоидальная. В поперечном направлении идут семь жилок: базальная, невральная, три межкубитальные, две возвратные. Жилки на крыле образуют замкнутые ячейки. Заднее крыло имеет в принципе такое же строение, но не все жилки в нем полностью выражены.

Характер размещения жилок на крыле постоянен и служит важным систематическим признаком.

Задание 4. Рассмотреть строение брюшного отдела и жалоносного аппарата пчелы. Отделить подвижную часть жала

от неподвижной.

Методика выполнения задания. Отделить брюшко пчелы от грудного отдела и положить на дно восковой ванночки тергитами вверх. Ввести в отверстие стебелька две иглы и, придерживая одной из них брюшную сторону, другой отделить друг от друга спинные полукольца от брюшных, проводя при этом иглой по месту их сочленения с одной и с другой стороны. С помощью пинцета перенести тергиты на предметное стекло в глицерин. Под микроскопом при 16-кратном увеличении отделить друг от друга. Обратить внимание на строение тергитов, их форму, расположение на них дыхалец. Промыть водой в восковой ванночке и очистить от мягких тканей стерниты, перенести их на предметное стекло. С помощью пинцета и препаровальной иглы под микроскопом отделить в последовательности, начиная с первого, все стерниты. Обратить внимание, что на двух стернитах (1-м и 2-м) нет восковых зеркалец, а на 3-м, 4-м, 5-м, 6-м они есть. Таким же способом отделить тергиты и стерниты матки и трутня. Сравнить их со стернитами и тергитами рабочей пчелы.

Для извлечения жалоносного аппарата взять пчелу и с помощью пинцета отделить последний сегмент брюшка. Отчленённый сегмент поместить на предметное стекло в глицерин или воду. Под микроскопом при 16-кратном увеличении с помощью препаровальных игл отделить тергит от стернита и выделить жалоносный аппарат. В верхней части жа-

лоносного аппарата найти две ядовитые железы – большую и малую, а ниже – все части жала. Осторожно препаровальными иглами отделить квадратную и треугольную пластинки от продолговатой, затем препаровальной иглой находящейся в левой руке, придерживая колбовидное расширение салазок, извлечь стилеты из салазок. Таким образом, подвижная часть жалоносного аппарата будет отделена от неподвижной.

Вводные пояснения

Брюшко женских особей (пчелы и матки) состоит из шести, а трутня из семи колец. Каждое брюшное кольцо состоит из двух полуколец – спинного *тергита* и брюшного – *стернита*, соединенных между собой тонкой хитиновой перепонкой – плеуральной мембраной. Тергиты брюшка у пчелы сильно увеличены и прикрывают своими концами края стернитов. Тергит вдоль переднего края имеет утолщение – хитиновый валик с двумя бугорками. Каждый тергит имеет по бокам по паре дыхалец – *стигм*.

На четырёх последних стернитах рабочей пчелы имеется по два более тонких и светлоокрашенных участка хитина, называемых *восковыми зеркальцами*, на которых в виде тонких пластинок образуется воск. У матки и трутня восковыделительные железы отсутствуют.

Таблица 1 – Отличительные особенности строения

Признаки	Матка	Рабочая пчела	Трутень
Масса тела, мг			
Длина тела, мм			
Форма головы			
Расположение простых глаз			
Расположение сложных глаз			
Количество омматидиев, тыс. шт.			
Количество члеников в жгутике усика, шт.			
Строение верхних челюстей			
Длина хоботка, мм			
Строение передних ножек			
Строение средних ножек			
Строение задних ножек			
Наибольшая длина крыла, мм			
Наибольшая ширина крыла, мм			
Количество зацепок на заднем крыле, шт.			
Количество сегментов брюшка, шт.			
Восковые зеркальца			
Жало			
Выполняемые функции			

Жало имеется у всех женских особей. Последний сегмент брюшка конусообразный, внутри этого сегмента находится камера жала. Все составные части жала группируются вокруг двух отделов: *подвижного* и *неподвижного*.

Неподвижный отдел состоит из *салазок* – длинный стержень, колбовидно расширенный в передней части и резко суженный в задней части. В колбовидном расширении салазок имеется большая полость, в которую впадают протоки двух ядовитых желез. От колбовидного расширения са-

лазок отходят *дуги салазок*, к которым примыкают продолговатые пластинки. От заднего конца каждой продолговатой пластинки отходит назад мягкий футляр, переходящий на конце в щупик, усаженный чувствительными волосками.

Подвижный отдел состоит из *стилеть* – длинных тонких иглочек, имеющих полость внутри. На концах стилеть имеется 8–10 зазубринок, обращенных остриём вверх. У переднего конца стилеть загибаются в стороны, образуя дужки стилеть. Края дужек соединяются с углом треугольной пластинки, а треугольная пластинка соединяется с квадратной. У верхнего края квадратной пластинки находится смазочная железа Кожевникова. Её секрет служит для смазывания трущихся частей жалоносного аппарата. Подвижная часть жала с неподвижной соединяется рельсообразно.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.