

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

О.Л. Конусова

ПЧЕЛА МЕДОНОСНАЯ
Apis mellifera L.

Учебное пособие

Томск
2011

УДК 638. 1
ББК 46.91
К64

Конусова О.Л.
К64 Пчела медоносная *Apis mellifera* L. : учеб. пособие. –
Томск : Томский государственный университет, 2011. – 64 с.

В учебном пособии приведены краткие сведения о внешнем и внутреннем строении медоносной пчелы, элементах её экологии и поведения, устройстве жилища, годовом цикле пчелиной семьи, продуктах пчеловодства. Табличная структура пособия способствует эффективному восприятию материала.

Для студентов, изучающих специальные курсы по энтомологии, слушателей курсов пчеловодов.

УДК 638. 1
ББК 46.91

Рецензент –
доктор биологических наук,
профессор А.С. Бабенко

© Конусова О.Л., 2011
© Томский государственный университет, 2011

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	4
1. Систематическое положение и внешнее строение медоносной пчелы	5
2. Анатомия и физиология медоносной пчелы	18
3. Жилище пчелиной семьи	30
4. Размножение медоносной пчелы. Годовой цикл жизни пчелиной семьи	34
5. Поведение медоносной пчелы	39
6. Экология медоносной пчелы	47
7. Продукты жизнедеятельности медоносной пчелы	51
Литература	57
Краткий словарь понятий и терминов	58

ПРЕДИСЛОВИЕ

Медоносная пчела появилась на территории Сибири немногим более двухсот лет назад благодаря человеку.

С точки зрения биотехнологии, популяции медоносной пчелы в Сибири – *искусственные*. В отличие от *природных популяций*, они зависят от человека, который регулирует процесс зимовки и ряд других аспектов жизнедеятельности пчелы. В отличие от *лабораторной культуры*, они во многом живут по природным законам.

Сотрудничество пчелы и человека может быть очень продуктивным. Пчела – достойный партнёр со своей собственной, особой жизненной стратегией, и для пчеловода важны все стороны жизни её семьи.

Предлагаемое пособие предназначено для всех, кто начинает знакомство с медоносной пчелой: студентов, изучающих дисциплины «Биология размножения и развития медоносной пчелы», «Прикладная зоология», «Зоокультура беспозвоночных», «Жизненные циклы хозяйственно значимых членистоногих»; слушателей курсов пчеловодов, любителей природы.

1. СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И ВНЕШНЕЕ СТРОЕНИЕ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ

Т а б л и ц а 1.1
Положение медоносной пчелы в царстве животных (Animalia)

Тип	Arthropoda – Членистоногие
Подтип	Tracheata – Трахейнодышащие
Класс	Insecta – Насекомые
Подкласс	Pterygota – Высшие, или крылатые насекомые
Отряд	Hymenoptera – Перепончатокрылые
Подотряд	Apoicrita – Стебельчатобрюхие
Надсемейство	Apoidea – Пчелы
Семейство	Apidae – Настоящие пчелы
Род	<i>Apis</i> – пчела
Вид	<i>Apis mellifera</i> L. – пчела медоносная

Т а б л и ц а 1.2
Виды рода *Apis*

Вид	Краткая характеристика
<i>Apis dorsata</i> F. – пчела гигантская	Обитатель тропических и субтропических районов Юго-Восточной Азии. Строит гнёзда под открытым небом (на высоких деревьях, скалах). Длина тела матки и рабочих особей 24 мм, трутня – 18 мм
<i>A. laboriosa</i> Smith	Обитает в лесах Гималаев. По образу жизни и размерам близка к гигантской пчеле
<i>A. florea</i> F. – пчела карликовая	Распространена в Юго-Восточной Азии, на территории южного и западного Ирана. Строит маленький двойной сот на ветвях деревьев, кустарников. Длина тела матки 13 мм, рабочей особи – 7–8 мм, трутня – 12 мм
<i>A. andreniformis</i> Smith – пчела андреновидная	Обитатель тропических и субтропических районов Юго-Восточной Азии. По размерам она близка к пчеле карликовой

Вид	Краткая характеристика
<i>A. cerana</i> F. – пчела восковая	Распространена в Индии, Пакистане, Бангладеш, Шри-Ланке, Иране, Афганистане, Китае, Корее, Японии. В России встречается на юге Дальнего Востока. Длина рабочей особи 12–14 мм, трутня – 10–11 мм. Отличается обильной секрецией воска
<i>Apis mellifera</i> L. – пчела медоносная	В настоящее время расселена человеком по всем континентам. В природных условиях чаще всего селится в дуплах деревьев. Длина тела матки 20–22 мм, рабочей особи – около 14 мм, трутня – 15–17 мм
<i>A. koschevnikovi</i> , <i>A. nigrocincta</i> , <i>A. nuluensis</i>	Менее изученные виды рода <i>Apis</i> , обитатели тропических и субтропических районов Юго-Восточной Азии

Т а б л и ц а 1.3

Подвиды медоносной пчелы, обитающие в Европе

Подвид	Краткая характеристика
<i>Apis mellifera mellifera</i> L. – тёмная лесная пчела	Обладает высокой холодостойкостью и хорошей выживаемостью при длительной зимовке. Отличается от южных пород пчёл крупными размерами тела и более коротким хоботком (длина хоботка 6,0–6,4 мм). Окраска хитина и опушение тёмные. Печатка мёда белая. При осмотре изымаемых из гнезда рамок пчёлы ведут себя беспокойно
<i>Apis mellifera carnica</i> Pollm. – крайнская пчела, карника	На спинных полукольцах брюшка (тергитах) хорошо заметны ободки светлоокрашенных волосков. Пчёлы спокойны, не склонны к воровству, трудолюбивы, но отличаются повышенной склонностью к роению. Печатка мёда белая. В ряде стран эти пчёлы пользуются большой популярностью, на пасеках Германии вытесняют местную тёмную пчелу
<i>Apis mellifera ligustica</i> Spin. – итальянская пчела	Широко распространённый подвид пчёл. На тергитах много желтизны. Пчёлы спокойны (работать с ними можно без лицевой сетки); хорошо чистят гнездо. Роение умеренное. Зимостойкость слабая.
<i>Apis mellifera reipipes</i> Gerst – жёлтая равнинная пчела Северного Кавказа	На тергитах брюшка имеются жёлтые пятна. При роении закладывают очень много маточников (более 100) и отпускают до 12 роёв. Печатка мёда мокрая (признак, характерный для всех кавказских пчёл). Пчела приспособлена к условиям юга. Попытки

Подвид	Краткая характеристика
	транспортировки её и разведения в умеренной зоне не увенчались успехом
<i>Apis mellifera caucasica</i> Gorb. – серая горная кавказская пчела	Отличается очень длинным хоботком (самым длинным из всех подвидов: 6,7–7,2 мм), миролюбием. Умеренно ройлива, склонна к тихой смене маток. Особи серой горной кавказской породы хорошо приспособлены к разнотравному луговому взятку, во время главного медосбора сами ограничивают откладку яиц маткой

Т а б л и ц а 1.4

Общий план строения тела пчелы

Отдел тела	Функции
Голова	Восприятие пищи и информации о внешней среде
Грудь	Передвижение организма в пространстве
Брюшко	Вмещает половой аппарат, кишечник и прочие органы, осуществляющие процессы обмена веществ

Т а б л и ц а 1.5.

Голова пчелы (общий план строения)

Основной элемент конструкции	Детали строения
Плотная хитиновая капсула	Ротовое отверстие (с нижней стороны), затылочное отверстие (сзади); темя, лоб, наличник (клипеус), щёки, виски, затылок
	2 сложных глаза по бокам головы
	3 простых глазка на темени
	Антенны (усики)
	Ротовой аппарат

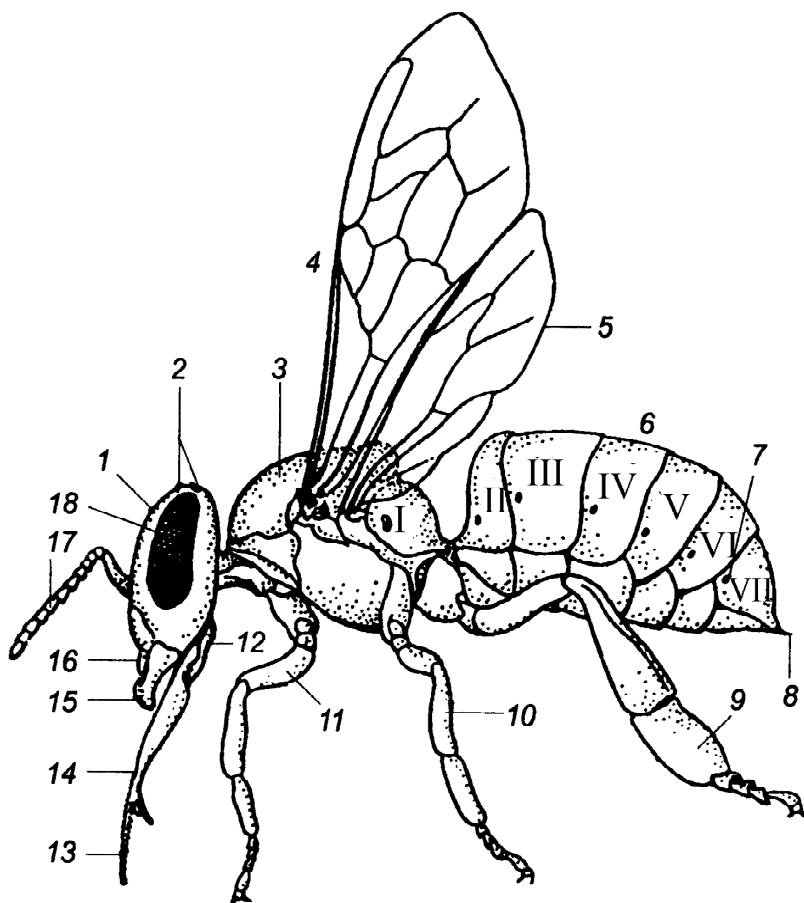


Рис. 1.1. Внешнее строение насекомого сем. *Apidae* на примере рабочей особи медоносной пчелы *Apis mellifera* L. (вид сбоку) (по Козину и др.):
 1 – голова; 2 – простые глазки; 3 – грудь; 4 – переднее крыло; 5 – заднее крыло;
 6 – брюшко; 7 – дыхальце; 8 – жало; 9 – задняя нога; 10 – средняя нога;
 11 – передняя нога; 12 – нижняя губа; 13 – язычок; 14 – хоботок;
 15 – верхняя челюсть; 16 – верхняя губа; 17 – усик; 18 – сложный глаз;
 I – промежуточный сегмент; II–VII – брюшные сегменты (1–6-й)

Придатки головы

Орган	Тип, детали строения	Функции
Антенны	<p>Детали: скапус (первый длинный членик), педицеллюс, жгутик.</p> <p>Число члеников жгутика: у матки и рабочих – 10; у самца – 11</p>	Обоняние, осязание, восприятие звуковых колебаний, температуры и влажности
Ротовой аппарат	<p>Тип: грызуще-лизущий</p> <p>Части: верхняя губа (лабрум), верхние челюсти (мандибулы), нижние челюсти (максиллы), нижняя губа</p> <p>Нижние челюсти и нижняя губа образуют хоботок</p> <p>Результат слияния внутренних лопастей нижней губы – язычок</p>	<p>Мандибулы: подготовка комочков перги (при питании) или воска (при строительстве сотов); выделение секрета верхнечелюстной железы; поддержание нижних челюстей</p> <p>Хоботок: всасывание жидкости, скармливания пищи личинкам</p> <p>Язычок: Выделение секрета слюнной железы, слизывание капелек жидкости</p>

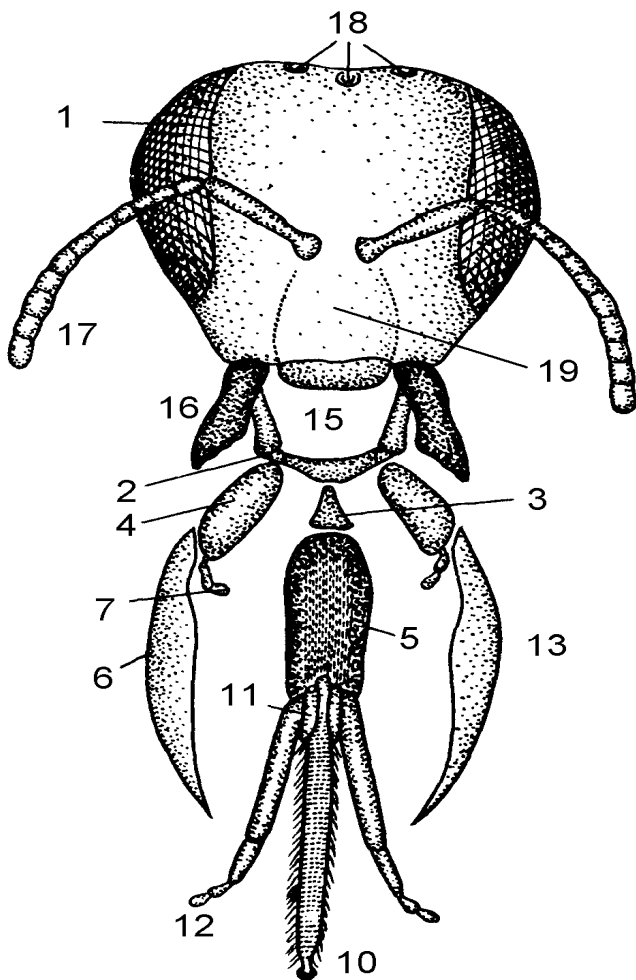


Рис. 1.2. Голова и ротовой аппарат Aridae (вид спереди) (по Хадору, Венеру):
 1 – сложный глаз; 2 – кардо (основной членик максиллы); 3 – субметум;
 4 – стволник максиллы (стипес); 5 – прементум; 6 – галеа (жевательная лопасть);
 7 – челюстной щупик; 10 – сросшиеся внутренние лопасти нижней губы (глоссы),
 дающие длинный желобовидный язычок; 11 – параглоссы, 12 – нижнегубной
 щупик; 13 – нижние челюсти (максиллы); 15 – верхняя губа (лабрум);
 16 – верхние челюсти (мандибулы); 17 – усик;
 18 – простые глазки; 19 – наличник

Т а б л и ц а 1.7

**Последовательность действий пчелы при переходе
хоботка из рабочего состояния в состояние покоя**

№ п/п	Действие
1	Хоботок вдвигается в глубокую выемку на нижней поверхности головы
2	Хоботок складывается пополам на уровне сочленения стволика с галеа и прементума с язычком и щупиками
3	Хоботок в месте его сгиба прижимается к голове мандибулами

Т а б л и ц а 1.8

Грудь пчелы (общий план строения)

Основной элемент конструкции	Органы передвижения, связанные с основным элементом конструкции	Примечания
Переднегрудь	Первая пара ног	На переднегрудь расположена первая пара дыхалец
Среднегрудь	Вторая пара ног. Первая пара крыльев	Наиболее развитая часть груди, в которой помещается мощная мускулатура передних крыльев
Заднегрудь	Третья пара ног. Вторая пара крыльев	На заднегрудь расположена вторая пара дыхалец
Промежуточный сегмент (проподеум) – присоединившийся к груди первый в морфологическом отношении сегмент брюшка	Отсутствуют	Несёт третью пару дыхалец груди

Т а б л и ц а 1.9

Брюшко пчелы (общий план строения)

Основной элемент конструкции	Составные части сегмента
Сегмент (у матки и рабочей пчелы 6 хорошо различимых сегментов, у трутня – 7). На каждом тергите находится по паре дыхалец	Тергит (со спинной стороны)
	Стернит (с брюшной стороны)
	Сочленовные мембраны

Т а б л и ц а 1.10

Органы передвижения

Орган	Тип, детали строения	Функции
Крылья	Тип: перепончатые (двойная нежная прозрачная мембрана с негустой сетью жилок)	Передние крылья: обеспечение поступательного движения в полёте. Задние крылья: в полёте прикрепляются к передним, увеличивая полезную площадь крыла. <i>Скорость полёта рабочей пчелы: до 33 км/час, с ношей – около 27 км/ч</i>
Ноги	Общий план строения характерен для всех насекомых. Части: тазик, вертлуг, бедро, голень , пятичлениковая лапка с коготками и срединной подушечкой на последнем членике. Чистящий аппарат на передней паре ног есть у матки, трутня, рабочих. Собирательный аппарат есть только у рабочих (корзиночка на наружной стороне голени задней ноги, щёточка на внутренней стороне первого членика задней лапки)	Передние ноги: движение, чистка антенн, снятие пыльцы с головы и особенно глаз. <i>Матка с помощью передних ног оценивает диаметр ячеек.</i> Средние ноги: движение, прочёсывание тела спереди назад, сбор пыльцы со щёточек передних ног. Задние ноги: движение, прочёсывание брюшка

Орган	Тип, детали строения	Функции
		сзади наперёд, сбор пыльцы со щёточек средних ног, формирование и перенос обножки; снятие восковых пластинок со стернитов брюшка. <i>Вес обножки достигает 20 мг (при благоприятных условиях). В такой обножке может быть до 150 тысяч пыльцевых зёрен</i>

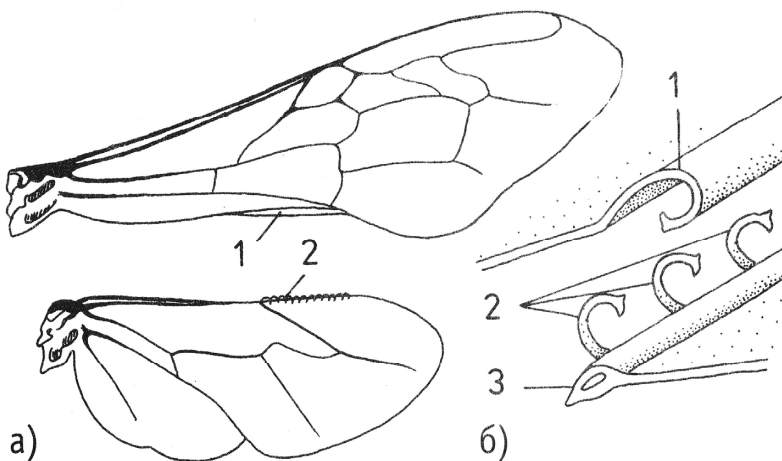


Рис. 1.3. Крылья пчелы (по Херольду, Вайсу):
а, б – перепончатые крылья пчелы (сверху переднее, снизу заднее)
и приспособление для сцепления крыльев: *1* – складка, *2* – ряд крючочков,
3 – разрез жилки крыла

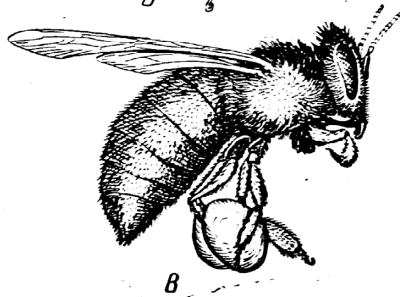
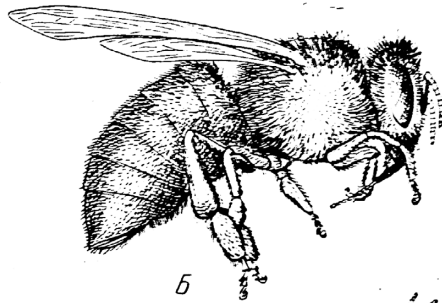
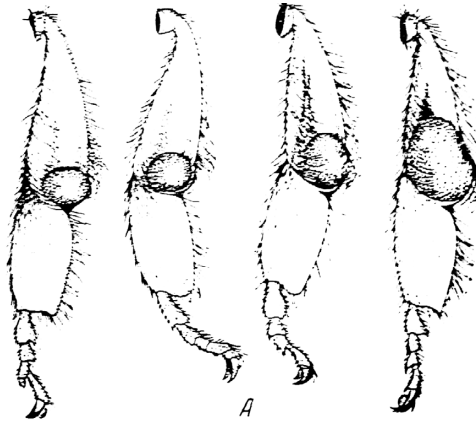


Рис. 1.4. Сбор пыльцы (по Лаврѣхину, Панковой):

- А* – последовательные фазы наполнения корзиночки пыльцой;
- Б* – препровождение пыльцы со щѣточек в корзиночки во время полѣта пчелы;
- В* – пчела во время полѣта с обножкой в корзиночках задних ног.
Средними ногами пыльцевой комочек как бы оформляется

Таблица 1.11

Детали строения брюшка пчелы

Элемент	Расположение, общий план строения	Функции
Железа Насонова	Расположена в сочленовой сумке, образованной межсегментарной мембраной между пятым и шестым тергитами. Содержит 500–600 железистых клеток, не имеющих общей оболочки	Выделение пахучего секрета
Восковые зеркала	Находятся на четырёх последних стернитах рабочей пчелы. Представляют собой парные образования – полупрозрачные овалы или пятиугольники с многочисленными порами. У трутней и матки восковых желёз нет Уважаемые господа,	Выделение секрета восковых желёз в виде пластинок. <i>На строительство одной пчелиной ячейки уходит около 50 пластинок (13 мг воска).</i> <i>Для трутневой ячейки требуется до 120 пластинок (30 мг воска)</i>
Жалоносный аппарат	Представляет собой видоизменённый яйцеклад. Включает комплекс игловидных образований и несколько пар пластинок. В состав игловидной части входят пара стилетов и непарные салазки. С аппаратом связаны две ядовитые железы и смазочная железа	Защита и нападение у рабочих пчёл. <i>Жало матки используется в борьбе с другими матками</i>
Копулятивный аппарат трутня	Состоит из семяизвергательного канала, луковицы и пениса с парными рожками. К наружным половым придаткам относятся две боковые покровные пластинки, две малые покровные пластинки, две внутренние покровные пластинки, анальная пластинка	Спаривание

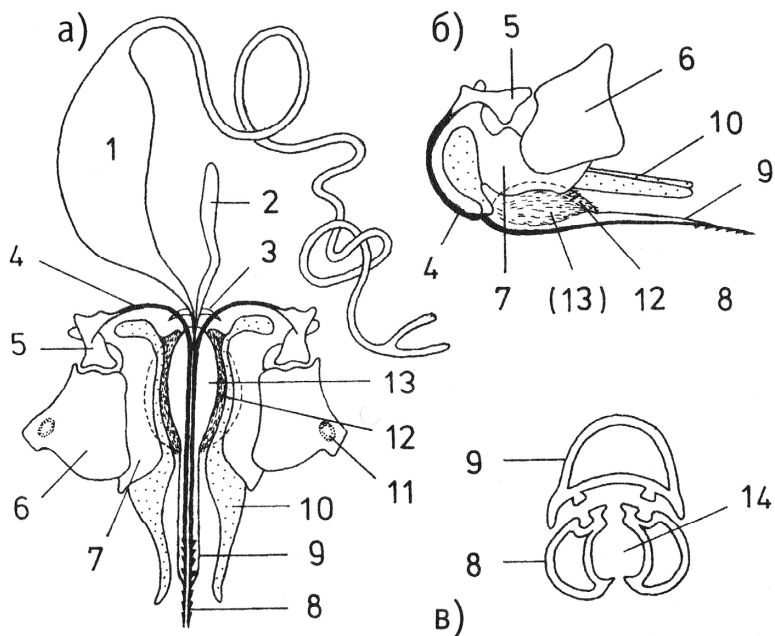


Рис. 1.5. Жалоносный аппарат пчелы (по Херольду, Вайсу):

a – общий вид снизу; *б* – вид сбоку; *в* – поперечный разрез стилетов и салазок.
 1 – резервуар ядовитой железы; 2 – щелочная железа; 3 – вилочка; 4 – дужка стилета; 5 – треугольная пластинка; 6 – квадратная пластинка; 7 – продолговатая пластинка; 8 – стилет; 9 – салазки; 10 – футляр; 11 – железа Кожевникова; 12 – утолщение салазок; 14 – ядовитый канал

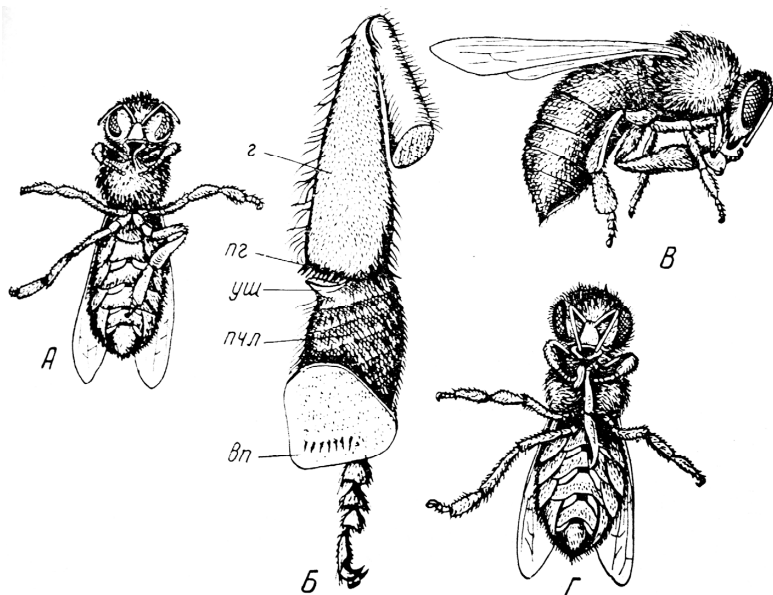


Рис. 1.6. Извлечение восковой пластинки с восковых зеркалец и передача её мандибулам (по Лаврёхину, Панковой):

А – пчела, снимающая восковую пластинку с восковых зеркалец щёткой задней ноги; *Б* – положение восковой пластинки непосредственно после изъятия её с восковых зеркалец: *z* – голень; *пг* – пальцевой гребешок; *уш* – ушко; *пчл* – первый членок лапки; *вп* – восковая пластинка на щётке задней ноги; *В, Г* – пчела, переносящая восковую пластинку к мандибулам

2. АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ

Т а б л и ц а 2.1

Системы органов

Система органов, её основные функции	Общий план и основные детали строения
<p>Кожные покровы. Являются барьером между организмом пчелы и окружающей средой. Образуют наружный скелет, к которому прикрепляется мускулатура. Одна из важнейших функций покровов – ограничение потери воды организмом. С покровами связана окраска тела</p>	<p>Кутикула – внешний слой, имеющий слоистое строение. Производное клеток однослойного покровного эпителия. Гиподерма – слой живых клеток, выделяющих кутикулу. Базальная мембрана – слой соединительной ткани, расположенный под кутикулой. Волоски на теле пчелы – производные покровов (кутикулы и гиподермы).</p>
<p>Полость тела. В полости тела находятся все внутренние органы</p>	<p>Делится двумя диафрагмами на три отдела (верхний, или окологоречный; средний, или внутренностный; нижний, или околонервный).</p>
<p>Кровеносная система. Незамкнутая: кровь, или гемолимфа, циркулирует не по замкнутым сосудам, а в полости тела. Она обеспечивает транспорт питательных веществ к органам и тканям, перенос продуктов обмена к выделительным органам, регуляцию физиологических процессов, защиту от патогенов</p>	<p>Сердце – главный пульсирующий орган пчелы. Это длинная мышечная трубка, которая проходит через всё брюшко близко к спинной стенке тела. Дополнительные пульсирующие органы (способствуют продвижению гемолимфы в антенны, ноги, крылья). Гемолимфа – плазма, в которой взвешены кровяные клетки – гемоциты. <i>У рабочей пчелы сердце обычно сокращается 60–70 раз в минуту, а после полёта – до 150 раз в минуту.</i></p>
<p>Жировое тело. В нём накапливаются запасные питательные вещества, протекают основные процессы синтеза и превращения белков,</p>	<p>Рыхлая ткань, расположенная во всех трёх отделах тела</p>

Система органов, её основные функции	Общий план и основные детали строения
липидов, углеводов. Резервные жиры и белки жирового тела – необходимое условие благополучной зимовки	
Дыхательная система. Снабжение органов и тканей кислородом	Система трубочек, или <i>трахей</i> , доставляющих воздух к клеткам тела. Воздух в систему поступает через дыхальца, или <i>стигмы</i> . <i>Вернувшаяся в улей с обножкой пчела совершает 120–150 дыхательных движений в минуту, в периоды покоя их число снижается до 40</i>
Пищеварительная система. Переработка и всасывание питательных веществ, выведение экскретов, обеспечение водного обмена	Кишечный канал, имеющий вид длинной трубки, и различные железы. Пищеварительный канал состоит из <i>передней, средней и задней кишки</i>
Органы выделения. Удаление из организма конечных продуктов распада	<i>Мальпигиевы сосуды</i> и задняя кишка выводят экскреты из организма. Особые клетки жирового тела (<i>уроциты</i>) накапливают экскреты (мочевую кислоту) без их выделения, что наиболее важно в период личиночного развития
Нервная система. Восприятие информации, анализ полученных сигналов, управление рабочими органами, регуляция работы внутренних органов, управление жизненными и сезонными циклами	<i>Центральная нервная система.</i> <i>Периферическая нервная система.</i> <i>Вегетативная нервная система</i>
Экзокринные железы. Это железы внешней секреции. Их секрет поступает не в гемолимфу, а в различные органы или во внешнюю среду	<i>Восковые железы.</i> <i>Верхнечелюстные (мандибулярные) железы.</i> <i>Глоточные железы.</i> <i>Нижнегубные железы.</i> <i>Большая ядовитая железа.</i> <i>Дюфурова железа.</i> <i>Железа Насонова.</i>

Система органов, её основные функции	Общий план и основные детали строения
	<i>Тергальные железы.</i> <i>Железа Кожевникова</i>
Половая система. Совокупность органов, обеспечивающих воспроизводство особей	<i>У трутня</i> состоит из парных семенников, парных семяпроводов и связанных с ними придаточных желёз. <i>У матки</i> состоит из парных яичников и половых путей, по которым яйца выводятся наружу. <i>У рабочих пчёл</i> недоразвита, в общих чертах сходна с органами размножения матки
Эндокринная система. Подчиняясь нервной системе, принимает участие в управлении метаболическими процессами, координирует и интегрирует деятельность разных систем организма. Управляет ходом развития и размножения	Образована разнородными нейросекреторными клетками, ретроцеребральным комплексом, протаракальной личиночной железой и нейрогемальными органами

**Особенности строения и функции отделов
пищеварительной системы медоносной пчелы**

Отдел и его части	Важнейшие функции
<p>Передняя кишка: подразделяется на <i>глотку</i>, <i>пищевод</i>, <i>медовый зобик</i> и <i>преджелудок</i> (проventрикулос)</p>	<p>Специализированной частью передней кишки у пчёл является медовый зобик – резервуар, в который поступает собираемый пчелой нектар. Легко расправляющиеся складки стенок зобика позволяют увеличивать его объём, а сильная мускулатура способствует быстрой передаче нектара другим пчёлам внутри гнезда.</p> <p><i>Медовый зобик – «хозяйственная сумка», которая принадлежит всему семейству. Чтобы наполнить медовый зобик, пчеле надо посетить не менее 1000–1500 цветков клевера</i></p>
<p>Средняя кишка: длинная толстостенная трубка</p>	<p>Переваривание основной части пищи, всасывание продуктов пищеварения</p>
<p>Задняя кишка: подразделяется на пилорическую часть, тонкую и толстую (прямую) кишки. В передней части толстой кишки находятся шесть ректальных желёз</p>	<p>Формирование экскрементов и их выведение, водный обмен.</p> <p>Ректальные железы регулируют водный и солевой баланс, а также выделяют фермент, который не позволяет развиваться процессу гниения в толстой кишке</p>

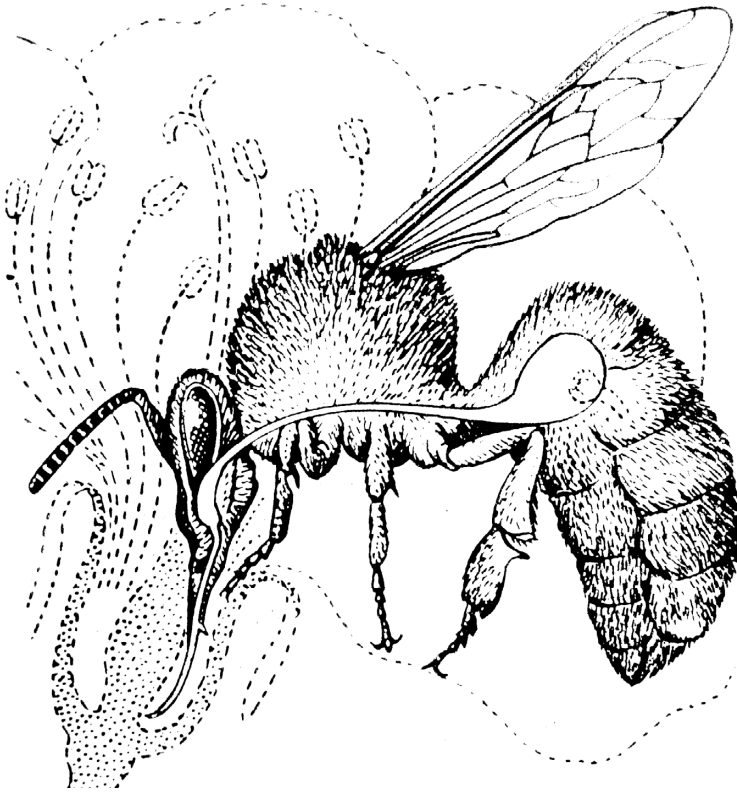


Рис. 2.1. Пчела на цветке во время насасывания нектара.
Показано положение в брюшке медового зобика с клапаном
(по Лаврѣхину, Панковой)

Особенности строения и функции отделов нервной системы

Отдел и его части	Важнейшие функции
<p>Центральная нервная система. Состоит из цепочки <i>нервных узлов (ганглиев)</i>. Включает <i>головной и туловищный</i> отделы. <i>Надглоточный ганглий</i> (мозг) подразделяется на отделы: протоцеребрум, дейтоцеребрум, тритоцеребрум</p>	<p>Анализ принятых сигналов, контроль деятельности рабочих органов</p>
<p>Периферическая нервная система. Состоит из чувствующих и двигательных (или смешанных) нейронов, рецепторов и специализированных органов чувств.</p> <p>Рецепторы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Механорецепторы (воспринимают механические стимулы); 2. Хеморецепторы: на частях ротового аппарата, антеннах и лапках и дистантные, или обонятельные, на антеннах (воспринимают химические раздражители); 3. Термо- и гигрорецепторы (реагируют на изменения температуры и влажности); 4. Чувствительные к свету (фоторецепторы). <p>Специализированные органы: Подколенные органы, воспринимающие вибрационные и акустические сигналы. Сложные (фасеточные) глаза. Простые глазки</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Звуковая и вибрационная коммуникация пчёл. 2. Химическая коммуникация пчёл с помощью феромонов. Восприятие вкуса. Восприятие биологически значимых запахов 3. Контроль микроклимата в улье, поиск воды по градиенту влажности. 4. Различение цвета, восприятие ультрафиолетовых лучей и поляризованного света. Распознавание формы, размера, объёма предметов. <p><i>Цветовое зрение насекомых было открыто именно при изучении пчелы</i></p>

Отдел и его части	Важнейшие функции
Вегетативная нервная система. Состоит из трёх отделов.	Регуляция работы внутренних органов, управление жизненными и сезонными циклами.

Т а б л и ц а 2.4

Железы внешней секреции и их функции

Железы и их местонахождение	Функция
Восковые железы. Развиты только у рабочих пчёл. Расположены на четырёх последних стернитах брюшка, по паре на каждом сегменте	Выделение воска в виде тонких пластинок. <i>Усиленное выделение воска возможно лишь при обеспечении пчёл достаточным количеством перги.</i>
Верхнечелюстные (мандибулярные) железы. Представляют собой парное мешочковидное образование. Железы сильно развиты у матки, хорошо – у рабочих, слабо – у трутней	<i>Секрет железы рабочих пчёл:</i> 1) входит в состав молочка, которым пчёлы кормят личинок; 2) используется для размягчения воска при строительстве; 3) используется при работе с прополисом; <i>Секрет железы матки:</i> 1) включает половой феромон, привлекающий трутней; 2) маточное вещество, которое тормозит развитие яичников у рабочих пчёл
Глоточные (гипофарингеальные) железы. Развиты только у рабочих особей в передней части головной капсулы	Секрет входит в состав молочка, которым пчёлы кормят личинок
Нижнегубные железы. Имеются у рабочей пчелы, матки и трутня. Состоят из двух пар желёз в затылочной части головы и передней половине груди. Общий выводной проток открывается при основании языка	Секрет участвует в пищеварении, растворении сахара

Железы и их местонахождение	Функция
<p>Большая ядовитая железа. Развита у матки и рабочих пчёл. Проток открывается в расширенной части салазок жалоносного аппарата</p>	<p>Выделяет ядовитый секрет кислой реакции. У рабочих в состав секрета входит феромон тревоги. Матка покрывает тонким слоем секрета откладываемые яйца</p>
<p>Дюфурова железа (малая ядовитая)</p>	<p>Выделяет щелочной секрет</p>
<p>Железа Насонова (пахучая железа). Находится между пятым и шестым тергитами брюшка рабочей пчелы</p>	<p>Выделяет полифункциональный феромон. В период роев он способствует формированию роя. Ещё одна функция – метка пространства над источниками корма</p>
<p>Тергальные железы. На 2–4 тергитах брюшка матки, есть у пчёл-трутенок</p>	<p>Выделяют феромон готовой к спариванию самки</p>
<p>Железа Кожевникова Расположена в жалоносной камере рабочей пчелы и матки</p>	<p>Функция не вполне ясна</p>

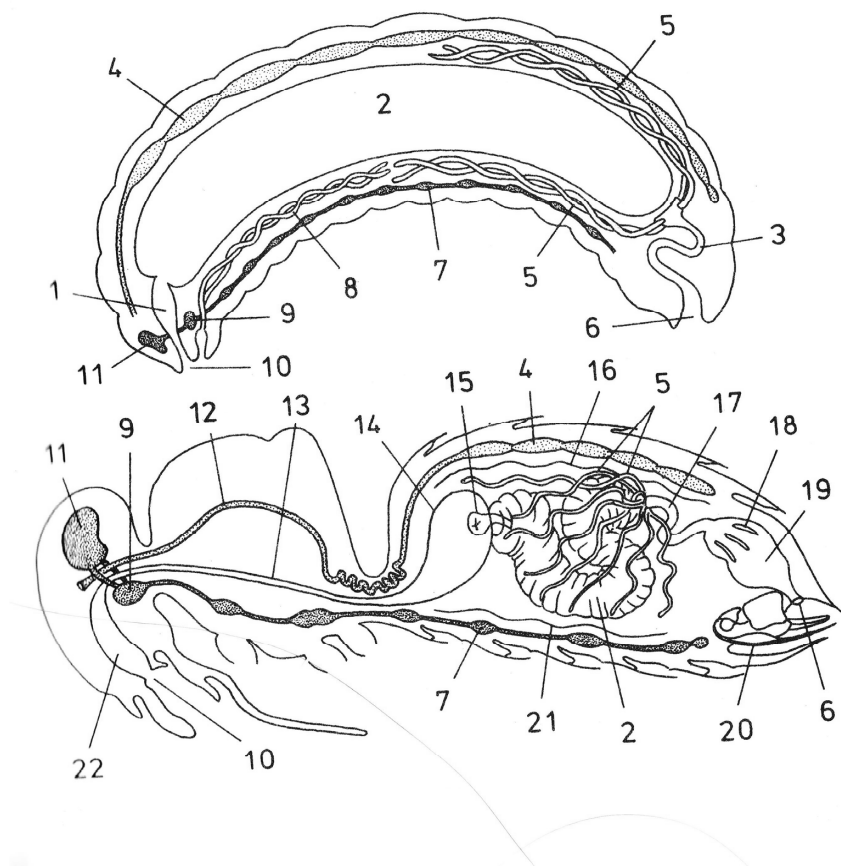


Рис. 2.2. Внутренне строение личинки рабочей пчелы (сверху) и взрослой пчелы (снизу) (по Херольду, Вайсу): 1 – передняя кишка; 2 – средняя кишка; 3 – задняя кишка; 4 – сердечная трубка; 5 – мальпигиевы сосуды; 6 – анальное отверстие; 7 – брюшной ганглий; 8 – прядильная железа; 9 – подглоточный нервный узел; 10 – ротовое отверстие; 11 – надглоточный нервный узел; 12 – аорта; 13 – пищевод; 14 – медовый зобик; 15 – промежуточный клапан (провентрикулус); 16 – верхняя диафрагма; 17 – тонкая кишка; 18 – ректальные железы; 19 – толстая задняя кишка; 20 – жало; 21 – нижняя диафрагма; 22 – глотка

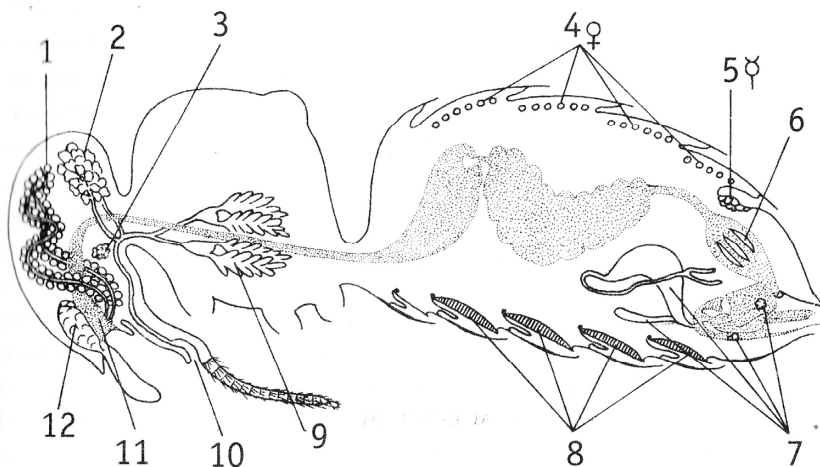


Рис. 2.3. Схема расположения желёз в организме женских пчелиных особей (по Херольду, Вайсу): 1 – глоточная железа; 2 – головная часть нижнегубной железы; 3 – щёчная железа; 4 – тергальные железы; 5 – железа Насонова; 6 – ректальные железы; 7 – железы жалоносного аппарата; 8 – восковые железы; 9 – грудная часть нижнегубной железы; 10 – слюнный канал; 11 – глотка с ротовым отверстием; 12 – верхнечелюстная железа

Т а б л и ц а 2.5

Отличительные признаки матки и рабочей пчелы

Признак	Матка	Пчела
Вес, мг	180–250 и более	Около 100
Длина тела, мм	20–25	12–14
Длина хоботка, мм	3,2–3,4	Около 6,0
Восковые зеркальца	Отсутствуют.	Расположены на четырёх последних стернитах брюшка
Приспособления для сбора пыльцы	Отсутствуют.	Корзиночка на наружной стороне голени задней ноги, щёточка на внутренней стороне первого членика задней лапки
Верхние челюсти	С зубцом на конце	Без зубца
Яичники: длина, мм ширина, мм	5,0–6,0 3,0–4,0	3,0 3,0–4,0
Число яйцевых трубочек, штук в одном яичнике	Около 150	1–10
Семяприемник, длина, мм	1,5	0,1
Гипофарингеальные железы	Отсутствуют	Хорошо развиты
Мандибулярные железы	Крупные, хорошо развиты	Хорошо развиты
Число откладываемых в течение жизни яиц, штук	Около 500 000	25 (при особых обстоятельствах откладываются пчёлами-трутовками)
Продолжительность жизни	2–5 лет	5–8 недель летом, несколько месяцев зимой

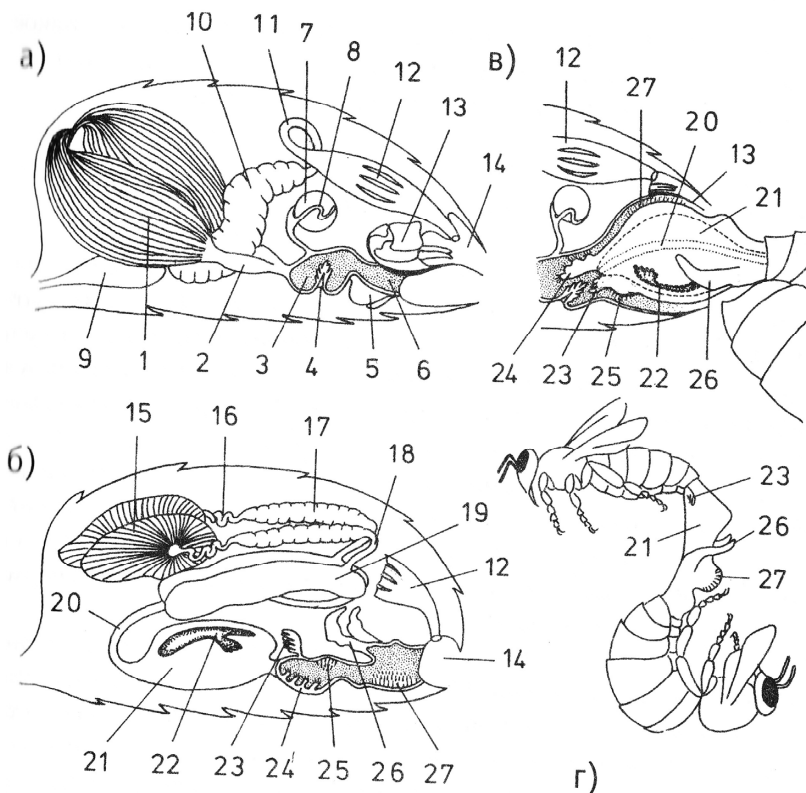


Рис. 2.4. Половые органы пчелы и процесс спаривания: а – половые органы матки; б – трутня; в – копулятивный аппарат трутня, введённый во влагалище матки; г – после сокоупления трутень отваливается от матки с остатками копулятивного аппарата (по Хорольду, Вайсу). 1 – яичники; 2 – яйцевод; 3 – задняя влагалищная камера; 4 – зубец влагалища; 5 – карман влагалища; 6 – преддверие влагалища; 7 – семяприемник; 8 – придаточная железа семяприемника; 9 – медовый зобик; 10 – средняя кишка; 11 – тонкая кишка; 12 – задняя кишка; 13 – жалоносный аппарат; 14 – клоака; 15 – семенники; 16 – семяпровод; 17 – семенные пузырьки; 18 – семенные каналы; 19 – мукусные железы; 20 – семяизвергательный канал; 21 – луковица; 22 – хитиновые пластинки; 23 – перистый придаток; 24 – спираль; 25 – опушённый треугольник; 26 – рожки; 27 – опушённый ромб

3. ЖИЛИЩЕ ПЧЕЛИНОЙ СЕМЬИ

Т а б л и ц а 3.1

*Биологически важные параметры
в естественных постройках*

Параметр	Характеристика
Размещение сотов в вертикальной плоскости	Параллельное
Расстояние между сотами, мм	8–13
Расстояние между средостениями сотов с рабочими ячейками, мм	35–38

Т а б л и ц а 3.2

*Влияние ширины межрамочного пространства в улье
на жизнедеятельность пчёл*

Изменение ширины межрамочного пространства (расстояния между сотами)	Результат
Завышение межрамочных промежутков в надставках до 15–20 мм во время медосбора	Пчёлы увеличивают глубину ячеек и заполняют такие соты мёдом
Уменьшение ширины межрамочного пространства в зоне выращивания расплода до 8–9 мм	Сокращается выращивание трутней, но повышается ройливость. Изменяются экстерьерные признаки рабочих пчёл (уменьшаются длина хоботка, ширина крыла). Увеличивается количество особей, ускоряется темп развития семьи

Ячейка – элементарная конструктивная единица сотов

Типы ячеек	Назначение	Устройство и размещение
Пчелиные	Выращивание рабочих особей. Хранение мёда и перги	Составляют обычно большую часть гнездовых построек. Диаметр: около 5,35 мм. Глубина: 10–12 мм. Толщина стенок: 0,025–0,060 мм. Толщина дна: от 0,1 до 2–3 мм. Наружные края ячеек обычно утолщены
Трутневые	Выращивание трутней. Хранение мёда, но не перги	Диаметр: около 7 мм. Глубина: 13–16 мм
Медовые	Хранение мёда.	Начинают строиться как пчелиные, затем стенки загибаются кверху.
Маточники	Выращивание маток	Имеют желудеобразную форму. Длина: 20–25 мм. Виды: роевые и свищевые (строятся при потере матки)
Переходные	Не имеют специального назначения. Часто заполняются мёдом	Не имеют типичных признаков. Заполняют переходы между ячейками при изменении их формы

Т а б л и ц а 3.4

**Зависимость содержания липидов в корме личинок
от типа ячеек, в которых они развиваются**

Возраст личинок, день	Содержание липидов в корме личинок, %		
	Будущие матки в маточниках	Будущие рабочие в пчелиных ячейках	Будущие трутни в трутневых ячейках
1–2	1,7–2,6	4,7	0,7
3–5	Увеличивается в 2,5 раза	Уменьшается в 2,5 раза	Уменьшается в 1,2 раза

Т а б л и ц а 3.5

**Наследственная программа и строительная
деятельность пчёл**

Раса (подвид)	Характер запечатывания ячеек с мёдом	Цвет печатки
Среднерусская, краинская, карпатская	Оставляют воздушный зазор между мёдом и крышечкой	Белая печатка
Серая горная, жёлтая кавказская	Не оставляют зазора	Тёмная печатка
Итальянская	Промежуточное положение	Промежуточное положение по этому признаку

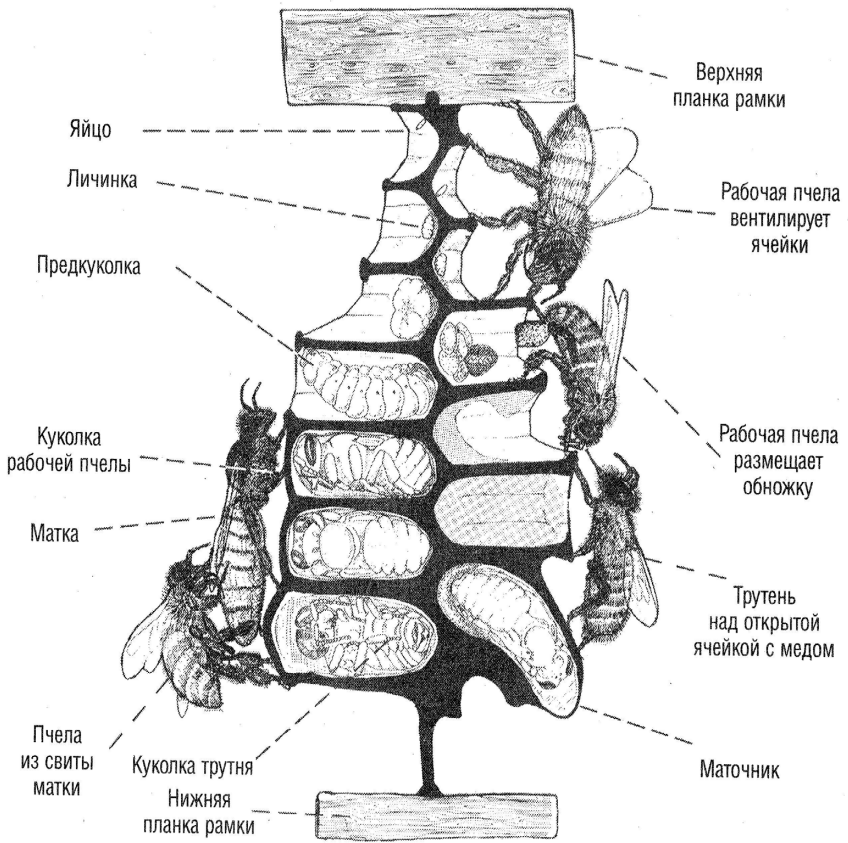


Рис. 3.1. Ульевая рамка в разрезе (по Самматро, Эвитейблу)

4. РАЗМНОЖЕНИЕ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ. ГОДОВОЙ ЦИКЛ ЖИЗНИ ПЧЕЛИНОЙ СЕМЬИ

Таблица 4.1

*Задачи процесса размножения семьи медоносной пчелы
как сложноорганизованной системы*

Уровень организации	Задача	Средство
Семья	Рост семьи	Развитие особей из яиц, отложенных маткой. <i>Эмбриональное развитие</i> – развитие зародыша внутри яйца. <i>Постэмбриональное развитие</i> начинается с момента выхода личинки из яйца, состоит из нескольких последовательных стадий
Популяция, вид	Увеличение количества семей	<i>Роение</i> – деление семьи на две части и более

Таблица 4.2

*Средняя продолжительность развития тёмной
европейской медоносной пчелы до взрослой стадии (имаго)*

Стаза	Яйцо	Личинка	Куколка	Всего
Матка	(оплодотворённое) 3 дня	4,6 дней	7,5 дней	15–17 дней
Рабочая пчела	(оплодотворённое) 3 дня	6,0 дней	12,0 дней	19–22 дня
Трутень	(неоплодотворённое) 3 дня	6,3 дня	14,5 дней	24–25 дней

Примечание. Приводится среднее время между стадиями метаморфоза при температуре 33,9°C. Длина яйца: 1,3–1,8 мм.

Т а б л и ц а 4.3

Индивидуальное развитие пчелы и термический фактор

Стаза	Развитие яйца	Развитие личинки
Трутень	Витальный диапазон: 30–38°C. Оптимум: 34°C	Витальный диапазон: 29–36°C. Оптимум: 33–35°
Рабочая пчела	Витальный диапазон: 30–38°C. Оптимум: 32–35°C	Витальный диапазон: 30–37,5°C. Оптимум 34–35°C
Матка	Витальный диапазон: 30–38°C. Оптимум: 32–35°C	Витальный диапазон: 30–38°C. Оптимум: 33°C

Т а б л и ц а 4.4

Масса тела и продолжительность жизни взрослых особей тёмной европейской медоносной пчелы

Стаза	Масса, мг	Продолжительность жизни имаго
Матка	178–292	2–5 лет
Рабочая пчела	81–151	15–38 дней летом, 140–320 дней зимой
Трутень	196–225	4–8 недель

Примечание. Масса появляющейся взрослой особи очень сильно колеблется в зависимости от размера ячейки, численности пчёл-нянек, численности семьи, доступности и типа пищи, сезона года.

**Сравнительная характеристика годовых циклов жизни семьи
медоносной пчелы и семьи шмелей**

Сезон года	Медоносная пчела	Шмели
Зима	Зимуют рабочие особи во главе с маткой в гнезде. Особи внутри клуба активно двигаются и непрерывно дрожат. Пчёлы постепенно поглощают запасы мёда. К концу зимы матка приступает к откладке первых яиц, клуб становится рыхлым	Оплодотворенная в конце лета матка зимует в почве внутри небольшой сферической полости (или во мху, или под лесной подстилкой). Она стоит на согнутых ногах, не касаясь стенок полости, или лежит на спине
Весна	Распад клуба. Очистительные вылеты. Полёты за первым взятком, прежде всего за пыльцой. С поступлением первого весеннего нектара семья начинает строить сначала пчелиные, а затем и трутневые ячейки. Матка, засеивая ячейки, создаёт «ядро» с расплодом рабочих пчёл, а трутневые ячейки, располагающиеся обычно на периферии, засеивает неоплодотворёнными яйцами. Первые молодые пчёлы принимаются за выкармливание расплода. Появление трутневого расплода является началом половой фазы жизни семьи	Вылет матки с места зимовки. Интенсивное питание на весенних первоцветах. Поиск места для закладки гнезда. Устройство гнезда, закладка, обогрев и выкармливание первого немногочисленного выводка рабочих особей
Начало лета	Закладка и засев маточников. Как только маточные личинки вытягиваются вдоль ячейки, и маточники запечатываются, наступает	Матка и рабочие особи совершают вылеты за кормом для следующего поколения рабочих. Самые мелкие рабочие особи выполняют работы

Сезон года	Медоносная пчела	Шмели
	время для естественного деления семьи – роения. В результате акта бесполого размножения путём роения происходит деление семьи на две части и более. Старая матка, вылетевшая вместе с роем, приступает к откладке яиц в новом гнезде. В следующих роях и в материнском гнезде предпосылки для создания новых семей создаются лишь после успешных брачных полётов молодых маток	внутри гнезда. Со временем матка прекращает вылеты. Она гибнет, или её сменяет другая матка
Середина лета	Пик развития пчелиной семьи. Период главного взятка	Дальнейший рост шмелиной семьи, подготовка к выведению репродуктивного потомства – самок (будущих маток) и самцов. Рост плотности шмелей на цветущей растительности
Спад лета	Обострение инстинктов охраны гнезда и экономии корма. Снижение интенсивности выведения расплода. Изгнание трутней. Не способные самостоятельно питаться на цветах, трутни вскоре гибнут. <i>Встречаются семьи пчёл, которые оставляют трутней на зиму</i>	Появление в семье шмелей самок и самцов. После оплодотворения самки приступают к поиску мест для зимовки, иногда возвращаясь в гнездо. Если в гнезде шмелей есть ещё личинки, то рабочие особи продолжают деятельность. Самцы живут вне гнезда, питаясь на цветах
Осень	При установившейся температуре ниже 15°C семья постепенно собирается в улочках между сотами, образуя	Вымирают рабочие особи и самцы. Старое гнездо покидается навсегда.

Сезон года	Медоносная пчела	Шмели
	клуб. В отличие от шмелей, медоносная пчела утратила одиночную стадию развития семьи	Между старой семьёй и будущими колониями шмелей как связующие звенья остаются зимующие оплодотворённые самки
Способы увеличения численности семей	Роение	Выведение как можно большего количества самок, способных самостоятельно основать семью

5. ПОВЕДЕНИЕ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ

Т а б л и ц а 5.1

Поведение матки и трутня

	Основные жизненные задачи	Пути и результаты их решения
Матка	<p>Откладка яиц.</p> <p>Воздействие на общее состояние семьи.</p>	<p>За год матка откладывает 150–200 тыс. яиц, весной иногда по 3000 в день. Она не участвует в других работах, ей даже не приходится отрываться от откладки яиц для приёма пищи, хотя питаться готовым мёдом она способна сама. Кормление матки возложено на молодых работниц.</p> <p>Матка подавляет развитие яичников у рабочих; регулирует пол потомков путём откладки оплодотворённых и неоплодотворённых яиц.</p> <p><i>Матка способна точно оценивать размер ячеек, отличать пчелиные от трутневых и соответственно реагировать на них. Диаметр ячейки она измеряет передними ножками.</i></p> <p>Запах матки – основа для формирования роя (кроме того, пчёлы привлекают друг друга запахом железы Насонова)</p>
Трутень	<p>Вылет из улья для поиска готовых к оплодотворению самок. Спаривание с маткой</p>	<p>Трутни поджидают маток в определённых местах. Это участки диаметром 50–200 м, нередко удалённые от ближайшей пасеки на несколько километров.</p> <p>Спаривание происходит в воздухе. После спаривания трутень погибает</p>

Т а б л и ц а 5.2

Поведение рабочей пчелы (возрастной полиэтизм)

День жизни взрослой особи	Род деятельности
1–2-й	Чистит ячейки и себя, согревает расплод
3–5-й	Кормит взрослых личинок
6–12-й	Кормит молодых личинок. <i>Для выращивания одной личинки ухаживающей за ней пчёлам приходится заглянуть в ячейку 2–3 тысячи раз.</i> Принимает нектар. Утрамбовывает пыльцу. Чистит улей. <i>С 4-го – 5-го дня у пчелы начинают развиваться восковые железы</i>
12–18-й	Строит
16-й	Совершает пробные вылеты
17–19-й	Сторожит
С 20-го	Собирает нектар, пыльцу, воду, прополис, совершая примерно 35 вылетов

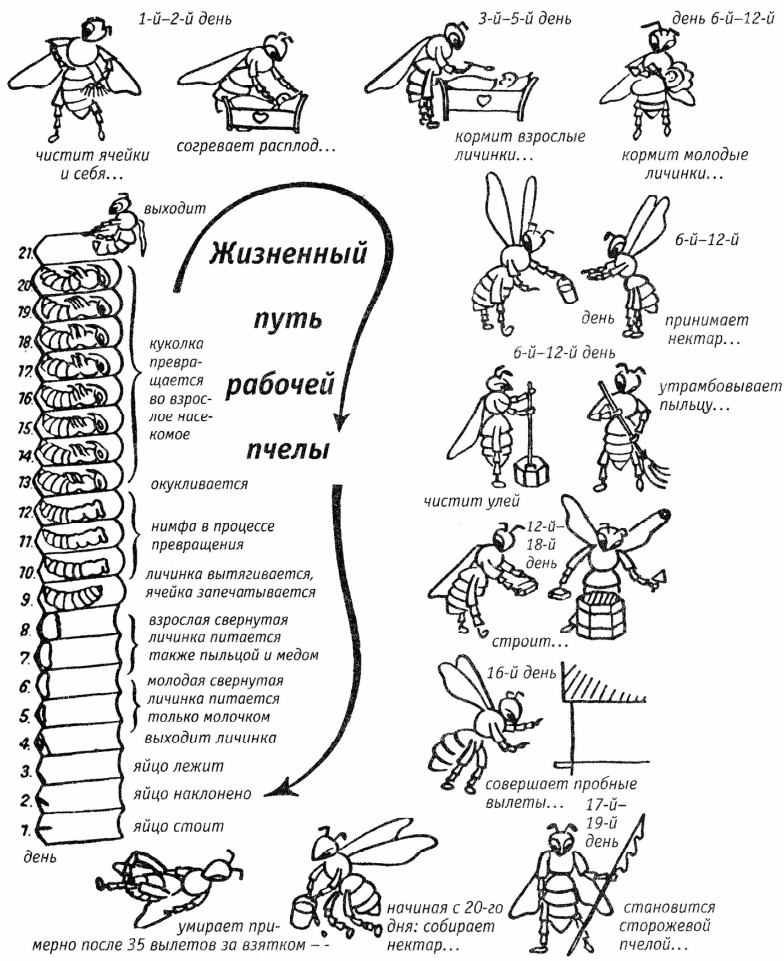


Рис. 5.1. Жизненный путь рабочей пчелы (по Херольду, Вайсу)

Т а б л и ц а 5.3

Регуляция температуры жилища пчелиной семьёй

Воздействие	Реакция
Нагрев жилища	Рассредоточение пчёл. Аэрация с помощью крыльев. Доставка в жилище воды
Охлаждение в период активной жизни	При кратковременном понижении температуры в период активности семьи – быстрое повышение температуры тела пчёл. Агрегация вокруг расплода при похолоданиях в весенне-летний период
Похолодание в конце лета – начале осени	Холодовая агрегация пчёл. В то время, когда в гнезде отсутствует расплод, самая большая температура бывает в межрамочных пространствах, содержащих наибольшее количество пчёл. В тепловом центре температура, как правило, не опускается ниже 24–28°C

Т а б л и ц а 5.4

Строительная деятельность медоносной пчелы

Основные результаты деятельности	Способы их достижения
Вертикальное положение сотов	Зависит от работы органов пространственной ориентации, находящихся на затылке пчелы. При строительстве сотов пчелы также ориентируются по магнитному полю Земли.
Прочность сооружения , сделанного из мягкого материала. На изготовление сота размером 37×22,5 см уходит около 40 г воска. Такой сот может принять свыше 2 кг мёда	Несущая способность определяется формой доньшка ячейки и способом её связи с соседними, а также расположенными на другой стороне сота. Сами ячейки наклонены от вершины к основанию на 13°
Экономия материала	Шестигранная форма ячейки. Ячейки сразу строятся окончательной формы, каждый угол новой ячейки с самого начала равен 120°

Основные результаты деятельности	Способы их достижения
Создание оптимальной температуры для работы с воском – 35°C	Строители работают плотными гроздьями
Постоянство значений толщины стенки ячеек. Толщина печелиной ячейки бывает 0,073 мм, трутневой – 0,094 мм. Отклонения в ту или иную сторону составляют не более 0,002 мм	Пчела проводит измерение толщины стенки косвенным способом. Надавливая на стенку челюстями, пчела прогибает её. Концы усиков непрерывно касаются стенки, сообщая пчеле информацию о возникновении и исчезновении прогиба. Степень прогиба при постоянной температуре зависит только от толщины стенки

Т а б л и ц а 5.5

Фуражировочное поведение медоносной пчелы

Основные задачи	Средства их решения
Вылетающая из улья пчела должна найти путь обратно	<ul style="list-style-type: none"> – Совершенная ориентация. Покидая гнездо, пчела запоминает наземные и астрономические ориентиры. Двигаясь по извилистой траектории при сборе корма, она способна вернуться домой по прямой (bee line). – Ориентирами являются деревья, кустарники, постройки, запах железа Насонова, выделяемый собратьями по гнезду. – Пчелы воспринимают поляризованный свет и геомагнитное поле. Они оценивают движение Солнца и время, делая поправку на движение Солнца как ориентира
Пчела должна найти цветущие растения и отыскать, где в цветке находятся нектар и пыльца	<ul style="list-style-type: none"> – У пчелы есть врождённые обобщённые представления о пищевом объекте. – Впервые вылетающая из улья пчела уже знакома с запахом цветущих растений в результате контактов с опытными фуражирами и приносимым ими кормом. <p>Сборщицы метят пространство и запахом железы Насонова, и от улья к источнику корма могут вести пахучие трассы.</p>

Основные задачи	Средства их решения
	– Новичок может получить информацию из танца пчелы-разведчицы, но сначала ему нужно изучить местность вокруг улья
Пчела должна сравнить мёдоносы и выбрать тот, который даёт больше нектара и пыльцы	На цветке пчела сначала беспорядочно обследует его, затем оптимизирует своё поведение за счёт способности к индивидуальному обучению
Увеличение эффективности фуражировки	– Обычно каждый фуражир специализируется на одном – двух видах цветущих растений. – Каждая пчела имеет свой кормовой участок. – Нередко пчела собирает только пыльцу или только нектар. Некоторые специализируются на доставке воды

Т а б л и ц а 5.6

Естественное расселение пчёл

Пути расселения	Приуроченность к периоду годового цикла	Особенности
Роение	Конец весны – начало лета	Акт роения сопровождается делением семьи и отчасти подобен вегетативному размножению растений и некоторых животных. Но роение обязательно включает и обогащение генофонда, по крайней мере, у одной из частей материнской семьи. Половой процесс протекает на заключительных фазах роения
Переселение (слёт)	В любое время активного периода жизни	Иногда оставляются жилища с мёдом и с расплодом

Т а б л и ц а 5.7

Факторы, вызывающие переселение пчёл

Биотические	Физические
<ul style="list-style-type: none"> – Нападение других видов насекомых. – Наличие в жилище паразитов или других насекомых (муравьёв). – Заболевания варроозом 	Неблагоприятные климатические условия (пример – перегрев гнезда)

Т а б л и ц а 5.8

Этапы перелёта роев и семей

Этап	Действия
Поиск места для жилья	Продолжается несколько дней, этим занимаются пчелы-квартирмейстеры
Выход из улья	Пчелы наполняют зобики мёдом; – увлекают за собой матку; – организуют сбор вблизи старого жилища (на расстоянии от нескольких сантиметров до десятков метров)
Окончательный выбор места	Квартирмейстеры сообщают друг другу о расположении укрытий, выбирают лучшее, направляют к нему полёт роя или семьи. Образование грозди предотвращает потери пчёл
Отдых матки в пути	Сопровождается образованием грозди. Если матка не может временно продолжать полёт, между веток деревьев или кустарников устраиваются соты. Дальние перелёты могут продолжаться несколько суток
Защита матки от охлаждения	Поддержание определённого температурного режима внутри грозди. Даже при длительном охлаждении грозди до 3°C, температура внутри неё не опускается ниже 30°C
Если матка гибнет	Присоединение пчёл к находящимся поблизости семьям. При потере матки вблизи материнской семьи рой возвращается на старое место

Т а б л и ц а 5.9

Освоение нового жилища

Этап	Действия
1	Очистка помещения от мусора
2	Постройка сотов
3	Заделывание щелей
4	Стабилизация температурного режима жилища (33–35°C в зоне, занятой пчёлами)

6. ЭКОЛОГИЯ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ

Таблица 6.1

Важнейшие абиотические факторы, влияющие на пчёл

Фактор среды	Краткая характеристика
Температура	Температура среды – один из главных экологических факторов. Пчела и человек не могут повлиять на сезонный ход температуры окружающей среды. Но пчела к нему приспосабливается (зимовка в укрытиях, регуляция микроклимата жилища). Человек помогает пчеле, применяя различные (пассивные и активные) средства тепловой защиты пчелосемей. От температуры внешней среды зависит лётная активность фуражирующих пчёл. Косвенное влияние температуры проявляется через состояние кормовой базы пчёл
Влажность, осадки	Наряду с температурой, один из главных экологических факторов. Элемент микроклимата пчелиного жилища. Как летом, так и в период зимовки воздух пчелиного жилища насыщен парами воды неравномерно. Летом относительная влажность воздуха в различных зонах жилища колеблется от 25 до 100%. Немаловажную роль играет влажность корма. Косвенное влияние увлажнения проявляется через состояние кормовой базы пчёл
Свет	Важнейшие для пчёл, как и для большинства насекомых, характеристики света как экологического фактора – интенсивность освещения, спектральный состав, продолжительность светлого и тёмного времени суток. Они влияют, прежде всего, на деятельность вне гнезда
Ветер	Снижение лётной активности пчёл при усилении ветра
Компоненты естественной газовой среды	Во время зимовки пчёлы приспособились переносить высокое содержание углекислого газа, концентрация которого влияет на их состояние. В естественных жилищах под гнездом имеется свободное пространство, обеспечивающее отток углекис-

Фактор среды	Краткая характеристика
	слога газа из зоны, занятой пчёлами. Ту же роль играет подрамочное пространство в улье
Геомагнитные поля	<p>Входят в сложный комплекс геофизических факторов. Магнитное поле Земли имеет специфическую структуру, которая существенно изменялась на протяжении её истории. Возмущения магнитного поля (бури), коррелирующие с солнечной активностью, имеют 27-дневный и 11-летний циклы. В течение года наибольшее число магнитных бурь приходится на время равноденствия, наименьшее – на время солнцестояния. Небольшие изменения магнитного поля происходят и в течение суток. Вопрос о механизмах восприятия магнитных полей пчёлами и их использования ими во многом не ясен. В настоящее время известно, что чувство магнитного поля играет роль в ориентации пчёл.</p> <p><i>Естественное распределение магнитных полей изменено и будет продолжаться изменяться под влиянием деятельности человека</i></p>
Электрические поля (ЭП)	<p>Входят в комплекс геофизических факторов. Напряженность естественного электрического поля Земли зависит от многих причин. Ионосфера заряжена положительно, а Земля – отрицательно. У поверхности Земли напряжённость ЭП может меняться на значительную величину.</p> <p>Изменение напряжённости ЭП влияет на поведение пчёл при приближении грозы (возвращаются в гнездо фуражиры; повышается агрессивность).</p> <p><i>Естественное распределение электрических полей изменено и будет продолжаться изменяться под влиянием деятельности человека.</i></p> <p>Действие высокочастотных полей на пчёл обнаруживается при большой мощности. Низкочастотные ЭП даже при небольшой мощности вызывают специфические реакции. Нахождение под ЛЭП вызывает некоторые изменения поведения пчёл (стремление заузить летки, повышение агрессивности).</p>

Фактор среды	Краткая характеристика
Факторы химической природы, находящиеся в руках человека	<i>Одна из причин массовой гибели пчёл – воздействие пестицидов, в том числе замедленного действия. – В августе 2010 года в Ростовской области 10 млн особей пчёл погибло во время химической атаки (обработки с воздуха полей подсолнечника)</i>

Т а б л и ц а 6.2

Некоторые внутрипопуляционные механизмы регуляции численности популяции медоносной пчелы

Внутрипопуляционные механизмы	Использование этих механизмов человеком
Высокая плодовитость (яйценокость) маток.	Своевременная замена маток
Скорость роста пчелиной семьи в весенний период (зависит, в частности, от качества матки)	Приёмы подготовки пчелосемей к главному медосбору
Увеличение количества пчелосемей путём роения. Расселение семей (переселение, слёт).	Искусственное роение (получение отводков, деление семьи на поллёта). Приёмы, ограничивающие естественное роение. Выяснение и устранение причин слёта
Устойчивость к заболеваниям, способность распознавать больной расплод	Содержание на пасеке пчёл, устойчивых к заболеваниям. <i>Возможно, одна из причин ослабления и гибели пчелосемей состоит в том, что долгое время критерием отбора пчелосемей была только их производительность, а не устойчивость к болезням</i>
Сохранность пчелосемей в период зимовки. Зависит, в частности, от силы семьи	Приёмы, обеспечивающие успешный исход зимовки
Сложные поведенческие механизмы, в том числе система ориентации в пространстве	<i>Возможно, одна из причин гибели пчёл – нарушение системы ориентации, связанные с воздействием электромагнитного излучения современной электроники</i>

**Некоторые биоценоотические механизмы регуляции
численности популяций медоносной пчелы**

Биоценоотические механизмы	Использование этих механизмов человеком
<p>Состояние кормовой базы: устойчивость, разнообразие, доступность</p>	<p>– Улучшение кормовой базы путём посадки медоносов, грамотного использования севооборотов, подвоза пчелосемей к массивам медоносных растений; – своевременные подкормки пчёл; – изъятие неблагоприятного для зимовки корма (падевого мёда, быстро кристаллизующегося мёда из нектара крестоцветных растений).</p> <p><i>С состоянием кормовой базы связан целый ряд причин ослабления и гибели пчелосемей:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – наличие в зоне продуктивного лёта пчёл ядовитых для них растений; – снижение растительного разнообразия; – посадка генетически модифицированных растений, способных противостоять вредителям, но опасных для опылителей; – замена мёда кукурузным сиропом, практикуемая в США
<p>Возбудители заболеваний пчёл (вирусы, бактерии, грибы, простейшие, клещи, насекомые).</p> <p><i>Возможные причины массового ослабления и гибели пчелосемей – комплексные инфекции, новые формы нозематоза</i></p>	<p>Лечение пчелосемей, содержание на пасеке сильных устойчивых пчелосемей.</p> <p>Явление массовой гибели пчёл стимулировало современную волну научных исследований в области заболеваний и устойчивости к ним медоносной пчелы</p>
<p>Хищники</p>	<p>Меры зависят от особенностей вредителя.</p> <p>Например, есть определённые меры защиты от мышей</p>
<p>Разрушители гнёзд</p>	
<p>Потребители перги, воска, мёда</p>	

7. ПРОДУКТЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ

Т а б л и ц а 7.1

Процесс изготовления мёда

Состав исходного продукта (нектара)	Составляющие процесса приготовления мёда	Где проходит процесс
<p>Вода: 60%</p> <p>Сахароза: 30–35%</p>	<p><i>Ферментация</i></p> <p>Сахароза преобразуется под воздействием энзима, называемого инвертазой. Энзим расщепляет сахарозу на два простых сахара – глюкозу и фруктозу</p>	<p>В пчелиных зобиках</p>
	<p><i>Упаривание</i></p> <p>Сборщицы передают нектар ульевым пчёлам. Получив каплю нектара, производительница мёда то держит её на кончике хоботка, то втягивает внутрь. Затем малые количества нектара помещают в ячейки, где происходит дальнейшее испарение влаги. В дни с хорошим взятком вся передняя поверхность улья может быть покрыта пчёлами-вентиляторщицами</p>	<p>В гнезде</p>
<p><i>Готовым мёдом пчёлы заполняют ячейки доверху и запечатывают плоскими восковыми крышечками</i></p>		

Состав мёда

Основные компоненты	Содержание, %
Вода	17,0
Фруктоза, или фруктовый сахар	38,5
Глюкоза, или виноградный сахар	31,0
Сахароза, или тростниковый сахар	1,5
Мальтоза и другие дисахариды	7,2
Трисахариды и другие углеводы	4,2
Всего сахаров (от сухого вещества)	99,5
Компоненты, представленные в незначительных количествах: витамины, минералы, аминокислоты	0,5
Всего	100
<p>Энзимы:</p> <p>–Инвертаза (расщепляет сахарозу на глюкозу и фруктозу – добавляется пчёлами).</p> <p>–Глюкозооксидаза (окисляет глюкозу с получением глюконовой кислоты, пероксида водорода и воды – добавляется пчёлами).</p> <p>–Амилаза, или диастаза (расщепляет крахмал и помогает усвоению пчёлами пыльцы)</p>	
<p>Ароматические компоненты:</p> <p>Спирты, кетоны, альдегиды и эфиры</p>	

Т а б л и ц а 7.3.

Процесс приготовления перги

Исходный продукт	Процесс приготовления
Пыльца	Фуражиры приносят обножку. Внутриульевые пчёлы добавляют немного мёда и слюны для ферментации; утрамбовывают пыльцу головой, и сверху заливают мёдом.
<p>– Пыльца – единственный источник белкового корма пчёл.</p> <p>– За сезон пчёлы собирают 15–40 кг пыльцы; это около 740–2000 г в день.</p> <p>– За год одна семья пчёл может съесть 20–30 кг пыльцы.</p> <p>– 0,45 кг пыльцы дают 4500–6000 пчёл.</p> <p>– Одна рамка мёда плюс одна рамка пыльцы дают одну рамку пчёл</p>	

Т а б л и ц а 7.4

Состав, назначение и приготовление маточного молочка

Основные компоненты	Содержание, %	Назначение	Производство
Вода	66,0	Единственная пища маточных личинок.	Производится молодыми пчёлами-кормилицами из двух секретов: 1. Белое желе (секрет глоточной и мандибулярных желёз). 2. Прозрачное желе (секрет глоточной железы, смешанный с мёдом)
Неорганические вещества	4,5–17,0		
Углеводы	11,0–13,0		
Протеины	12,0		
Жиры	5,0		
Витамины	3,0		
Эфирная вытяжка, жиры, ферменты и коферменты			

Т а б л и ц а 7.5

Пчелиный яд, его состав и действие на организм человека

Компонент	Содержание, %	Действие
Мелиттин	30–50	Разрушает эритроциты и мастоциты. Высвобождает из мастоцитов гистамины и серотонин. Вызывает боль, зуд и опухоль, падение кровяного давления и затруднение дыхания
Фосфолипаза А2	10–20	Разрушает клеточные мембраны, вызывает боль. Действует совместно с мелиттином
Апамин	3	Нейротоксин. Вызывает тремор
Гиалуронидаза	2	Гидролизует гиалуроновую кислоту, которая склеивает вместе соединительные ткани. Способствует лучшему проникновению остальных компонентов
Дегранулирующие пептиды мастоцитов	2	Высвобождает гистамины. Вызывает боль
Гистамины	Менее 1	Вызывают жгучий зуд, покраснение кожи

Пчелиный яд – прозрачная, с желтоватым оттенком немного вязкая жидкость с резким специфическим запахом и горьким вкусом. Чтобы синтезировать некоторые компоненты яда, пчёлам требуется пыльца.

Т а б л и ц а 7.6

Пчелиный воск

Компонент	Содержание, %
Моноэфиры	30,0–35,0
Диэфиры	10,0–14,0
Углеводороды	10,5–14,0
Свободные кислоты	8,0–12,0
Гидроксиполиэфиры	8,0
Гидроксимоноэфиры	4,0–5,0
Триэфиры	3,0
Кислотные полиэфиры	2,0
Кислотные эфиры	Менее 1
Свободные спирты	Менее 1
Неидентифицированные	6,0

*На 3–4 кг мёда приходится 0,5 кг пчелиного воска.
Для получения 0,5 кг воска требуется до 35 000 восковых ячеек.
0,5 кг сотов содержит около 10 кг мёда.
На 0,5 кг воска приходится 500 000 восковых пластинок (одна пластинка имеет 0,3 см в диаметре).
В оптимальном случае 10 000 пчёл производят 0,5 кг воска за три дня*

Т а б л и ц а 7.7

Прополис (пчелиный клей), его назначение и приготовление пчёлами

Назначение	Приготовление
Полировка ячеек, укрепление сотов, смазывание трещин в стенках жилища, уменьшение зимой слишком широкого летка, в смеси с мёдом – бальзамирование относительно крупных животных, проникших в улей. Стерилизация воздуха в улье	Для приготовления прополиса используются клейкие выделения растений. Пчёлы приносят их домой в виде «больших затвердевших капелек», закреплённых на задних ножках. Ульевые пчёлы помогают снять смолу с ножек, обогащают её секретом мандибулярных желёз

Т а б л и ц а 7.8

Состав прополиса

Компонент	Содержание, %
Смолы	30,0–35,0
Дубильные вещества	4,0–15,0
Эфирные масла	2,5–15,0
Воск	1,0–25,0
Свыше 150 других компонентов	

Одна пчелосемья за сезон может дать 50–200 г прополиса

ЛИТЕРАТУРА

- Еськов Е.К.* Микроклимат пчелиного жилища. М. : Россельхозиздат, 1983. 191 с.
- Еськов Е.К.* Экология медоносной пчелы М. : Россельхозиздат, 1990. 221 с.
- Кашковский В.Г., Плахова А.А.* Пчеловодство и использование пчёл для опыления сельскохозяйственных культур. Новосибирск : Наука, 2010. 225 с.
- Лаврѣхин Ф.А., Панкова С.В.* Биология пчелиной семьи. М. : Колос, 1969. 319 с.
- Островецкова Г.П., Конусова О.Л., Погорелов Ю.Л.* Биологическая и хозяйственная оценка пчелиной семьи (*Apis mellifera* L.). Томск : Изд-во НТЛ, 2005. 76 с.
- Самматро Д., Эвитейбл А.* Большая энциклопедия пчеловода / пер. с англ. М. : Мир книги, 2008. 320 с.
- Пчела медоносная Apis mellifera L.* Энциклопедия. М. : Издательская программа правительства Москвы, 2005. 468 с.
- Херольд Э., Вайс К.* Новый курс пчеловодства. Основы теоретических и практических знаний / пер. с нем. М. : АСТ Астрель, 2009. 368 с.

КРАТКИЙ СЛОВАРЬ ПОНЯТИЙ И ТЕРМИНОВ

Апиккультура – наука и искусство разведения медоносных пчёл с целью получения экономической прибыли.

Апитерапия – использование продуктов пчеловодства в лечебных и профилактических целях.

Аррентокия – партеногенетическое рождение потомства, состоящего исключительно из самцов. Например, развитие только трутней из неоплодотворенных яиц, отложенных пчелиной маткой.

Блуждание пчёл – залёты пчёл, потерявших ориентацию, в чужие ульи. Чаще блуждают молодые пчёлы и трутни.

Брачный вылет – полёт, предпринимаемый молодой неплодной маткой, во время которого она спаривается с одним или более трутнями.

Воспитание расплода – выращивание молодых пчёл от яиц до выхода из ячейки.

Вощина – тонкий лист пчелиного воска с шестиугольными оттисками, на основе которых пчёлы строят соты.

Генерация – весь период развития насекомого от момента откладки яйца или отрождения личинки до времени, когда имаго, выросшее из этого яйца или личинки, станет половозрелым и в свою очередь приступит к размножению. Синоним: поколение. Пчелиная семья состоит из двух генераций (матки и её потомства).

Гирлянда пчелиная – группировка пчёл, образующаяся, когда молодые пчёлы повисают, цепляясь друг за друга и выделяя восковые пластинки.

Гнездо расплода – внутренняя часть улья, в которой воспитывается расплод, самое тёплое место в улье.

Готовые соты – соты с построенными пчёлами ячейками на основе вошины.

Деление пчелиной семьи – деление пчёл и оснастки улья таким образом, чтобы сформировать две семьи и более.

Зимний клуб – плотное скопление взрослых пчёл внутри улья во время зимовки.

Искусственное осеменение матки – введение спермы трутня в половые органы молодой неплодной матки с помощью специальных инструментов.

Куколка – третья стадия развития насекомого (первая – яйцо, вторая – личинка), на которой пчела заключена в кокон. На этой стадии

органы личинки замещаются на те, которые свойственны взрослому насекомому.

Личинка – молодое животное, вышедшее из яйца и сильно отличающееся от своих родителей внешним видом и строением тела. Интенсивно питается, растёт и превращается во взрослое животное, претерпев глубокие изменения строения тела. За время личиночной стадии у пчелы происходит четыре линьки.

Линька – периодическая смена наружных покровов и различных их образований у животных. Насекомым и другим беспозвоночным животным с жёстким наружным скелетом линька обеспечивает возможность роста.

Магазин – ящик без дна, служащий для накопления мёда.

Матка – полностью развитая плодная женская особь пчелы.

Маточная клеточка – маленькая коробочка из дерева или пластика с сетчатыми стенками для перевозки маток или ввода новой матки в семью.

Маточник – особая продолговатая ячейка, предназначенная для вывода пчелиной матки.

Маточное вещество – секрет мандибулярных желёз матки, который собирают пчёлы свиты и разносят по всей семье. Если это вещество отсутствует или его недостаточно, то семья начинает строительство маточников. Вызывает половое влечение, привлекая трутней к молодой матке.

Маточное молочко – высокопитательный секрет, выделяемый железами молодых рабочих пчёл. Используется для кормления матки и молодых маточных личинок.

Медовый зобик – расширение в задней части пищевода пчелы, расположенное в передней части брюшка.

Медосбор (взятки) – 1) период цветения медоносных растений и интенсивность сбора пчёлами нектара и пыльцы. 2) Количество мёда, которое получают от пчелиной семьи или пасеки за весеннее-летний период.

Межрамочное пространство – пространство, достаточное для движения пчёл, но слишком малое для строительства сотов и слишком большое, чтобы быть прополисованным пчёлами.

Открытый расплод – расплод в возрасте от одного до пяти дней, ещё не запечатанный.

Отрутневешая матка – матка, которая откладывает только неоплодотворённые яйца.

Очистительный облёт – вылет, совершаемый пчёлами ранней весной или после длительного содержания в улье для дефекации.

Падь – жидкость, выделяемая насекомыми, которые питаются соками растений (например, тля). Содержит сахара. Иногда собирается пчёлами и служит основой для выработки падевого мёда.

Пакет – небольшая пчелиная семья весом от 0,9 до 2,3 кг, пересылаемая или перевозимая с разведенческой пасеки или другого хозяйства для организации новых пасек или доукомплектации существующих.

Партеногенез – развитие зародыша из неоплодотворенной яйцеклетки, девственное размножение. Одна из форм полового размножения. Распространён среди насекомых (тли, пчелы), ракообразных, кольчаток, простейших, как исключение встречается даже у рептилий (некоторые ящерицы).

Пасека – группа ульев с пчелиными семьями.

Первак – первый рой, покидающий родительскую семью, обычно в сопровождении старой матки.

Пестициды – химикаты, которыми обрабатывают посадки растений для защиты от сорняков, вредителей и болезней.

Печатка мёда (забрус) – восковые воздухо непроницаемые крышечки, которыми пчёлы запечатывают ячейки с созревшим мёдом.

Печатный расплод – ячейки с личинками, запечатанными восковыми крышечками; это позволяет личинке свить свой кокон и окуклиться.

Плодная матка – матка, осеменённая искусственным или естественным путём спермой трутней, которая накапливается у неё в семяприемнике. Она способна откладывать оплодотворённые яйца.

Полевые пчёлы, или пчёлы-сборщицы – пчёлы в возрасте 16 дней и старше, работающие в поле и собирающие нектар (или воюющие мёд из других ульев), пыльцу, воду, прополис.

Полиморфизм – наличие в составе одного вида нескольких четко морфологически отличающихся форм.

Пороек (подрой) – рои, которые могут покидать улей вслед за первым роем (перваком) и вторым роем (вторакком), обычно сопровождают молодую неплодную матку.

Посвистывание – серия звуков, издаваемых маткой: громких, резких, затем более коротких. Обычно такие звуки использует только

что вышедшая из маточника молодая матка, чтобы обнаружить маток-соперниц в ячейках и уничтожить их.

Предкуполка – стадия развития пчелы, которая наступает после того, как личинка заканчивает прядение кокона. Не питается.

Пчела-грутовка – рабочая пчела, откладывающая яйца, из которых развиваются трутни, поскольку они не оплодотворены.

Рабочая пчела – женская пчелиная особь, репродуктивные органы которой развиты лишь частично.

Рамка – часть улья, служащая для отстройки сот. Состоит из верхней, нижней и двух боковых планок.

Расплод – совокупность яиц, личинок, предкуполков и куколок.

Рой – совокупность рабочих пчёл, трутней и матки или маток, покидающих семью для создания новой.

Самосмена матки – воспитание молодой матки, которая заменит старшую в том же самом улье.

Свищевой маточник – маточник, закладываемый на поверхности сотов. Отстаивается в случае внезапной потери матки.

Сезон роения – время года (конец весны – начало лета), когда обычно появляются рои.

Семья – основная форма существования общественных насекомых. Состоит из репродуктивных (самки, самцы) и функционально бесплодных особей (рабочие).

Семья пчелиная – совокупность рабочих пчёл, трутней и матки, живущих вместе в улье или в другом жилище и составляющих социальное единство.

Сила пчелиной семьи – масса находящихся в семье рабочих пчёл, важнейший показатель биологического и хозяйственного состояния семьи. Измеряется в кг. Пчелиная семья должна иметь весной не менее 1,5 кг, к главному медосбору – не менее 3,0 кг, перед зимовкой – не менее 2,0 кг.

Смена матки – ввод новой матки в семью, намеренно сделанную безматочной.

Соты – восковые постройки пчёл для воспитания потомства и создания запасов корма.

Стазы – группы особей в семьях общественных насекомых, отличающиеся друг от друга морфологически и функционально

Трутневые соты – соты с диаметром около 7 мм. На 1 см² сотов приходится 3 трутневые ячейки.

Трутневый расплод – расплод, из которого появляются трутни. Воспитывается в крупных ячейках, у куколок трутней крышечки куполообразные.

Трутень – мужская пчелиная особь, которая развивается из неоплодотворённого яйца (гаплоидный, или половинный набор хромосом).

Убыль пчёл – снижение численности семьи из-за быстрого вымирания старых пчёл весной. Иногда называется зимне-весенней гибелью пчёл, может быть вызвана нозематозом или вирусными болезнями, а также отсутствием молодых пчёл на смену умирающим старым.

Улей – искусственное жилище пчелиной семьи.

Устойчивые к болезням пчёлы – линия пчёл, полученная из семьи, демонстрирующей хорошее выживание, несмотря на наличие инфекций или клещей.

Фаза развития – одно из качественно различных состояний развивающейся природной системы. Так, для организма насекомого с полным превращением это яйцо, личинка, куколка, взрослое насекомое (имаго).

Феромоны – биологически (физиологически) активные вещества, вырабатываемые животными; оказывают влияние на поведение, а иногда на рост и развитие особей того же вида. К феромонам относят аттрактанты (способствуют встрече самца и самки), вещества тревоги, сбора и т.д.

Феромоны тревоги – химические вещества, выделяемые рабочими пчёлами, которые предупреждают остальных пчёл об опасности. Основным феромон тревоги – изопренил ацетат. Вырабатывается в зоне жала.

Фруктоза – простой сахар (моносахарид), называемый также левулозой (фруктовым сахаром); обычно является основным углеводом мёда.

Яйцо – яйцеклетка с окружающими ее оболочками, в том числе вторичными, образующимися за счет окружающих яйцеклетку фолликулярных клеток яичника (у насекомых – хорион) и третичными, образующимися из специальных выделительных органов матери (белковая и скорлуповая – у птиц и акул).

Ячейка – шестигранная восковая камера в сотах.

Учебное издание

Конусова Ольга Леонидовна

ПЧЕЛА МЕДОНОСНАЯ *Apis mellifera* L.

Учебное пособие

Издание подготовлено в авторской редакции
Оригинал-макет А.И. Лелоюр

Подписано к печати 26.03.2011 г. Формат 60x84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Гарнитура Times.
Усл. печ. л. 3,7.
Тираж 50 экз. Заказ № .

Отпечатано на оборудовании
редакционно-издательского отдела
Томского государственного университета
634050, г. Томск, пр. Ленина, 36. Корп. 4. Оф. 011
Тел. 8+(382-2)–52-98-49