

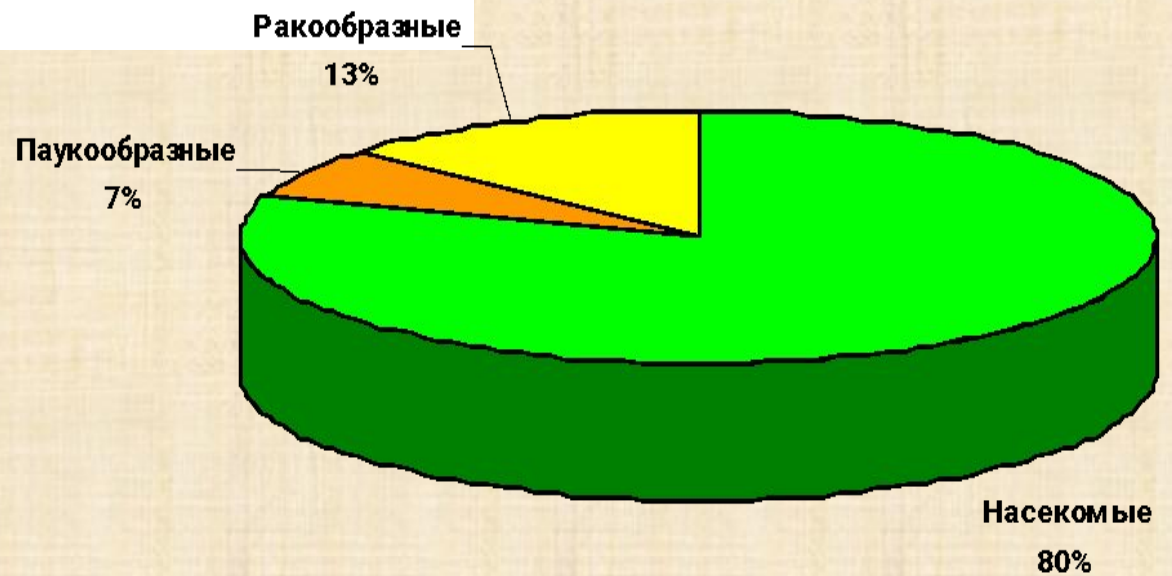
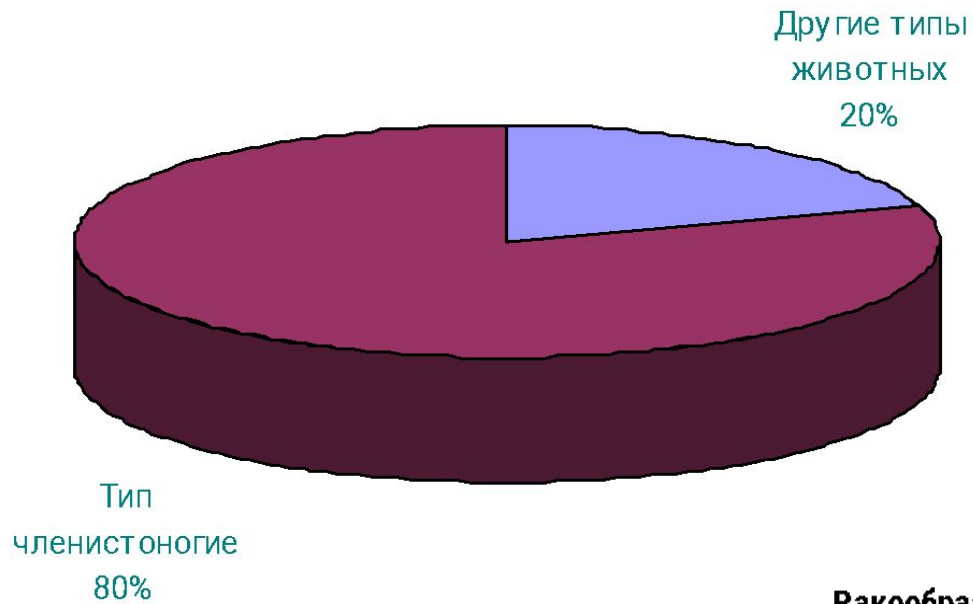
Класс **Насекомые**

**Insecta (Hexapoda)**, не менее 1  
МЛН ВИДОВ

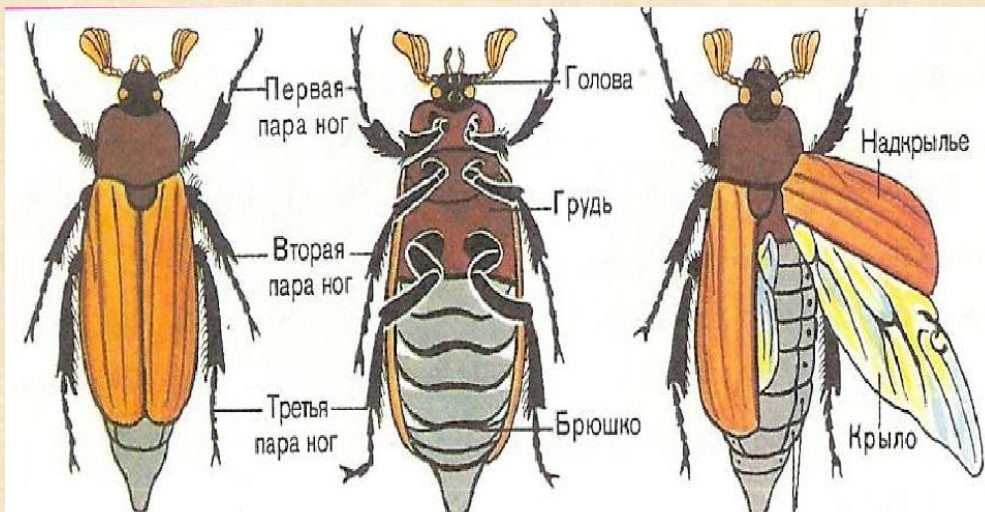
\*\*\*По состоянию на август 2013 года учёными описан 1 070 781 вид насекомых. По оценкам, общее число видов от 2 до 8 млн



## Соотношение видов животных



# Внешнее строение насекомых



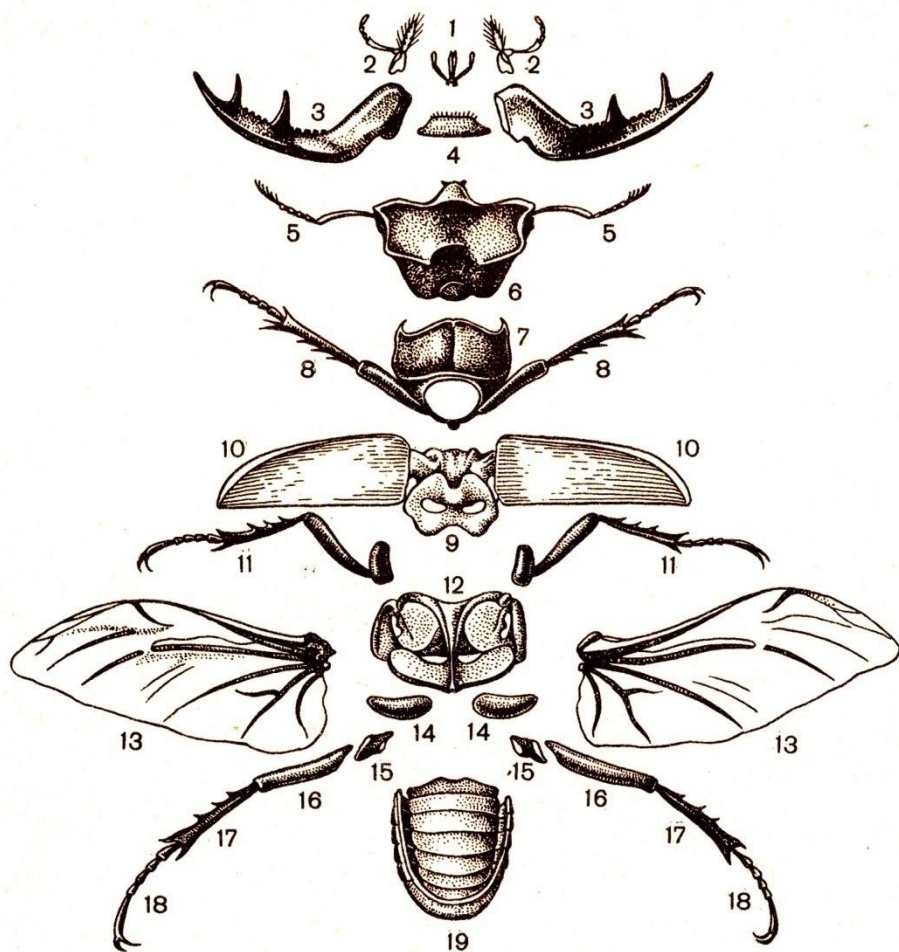
- Характерные признаки:
- Отделы тела: голова, грудь брюшко
  - 1 пара усиков
  - 3 пары ходильных ног
  - Обычно 2 пары крыльев\*

\*Количество крыльев может быть иным. Есть бескрылые насекомые, среди которых есть первичнобескрылые (крыльев нет и не было у предков) и вторичнобескрылые (у предков были крылья, например, постельный клоп)



Щетинкохвостка

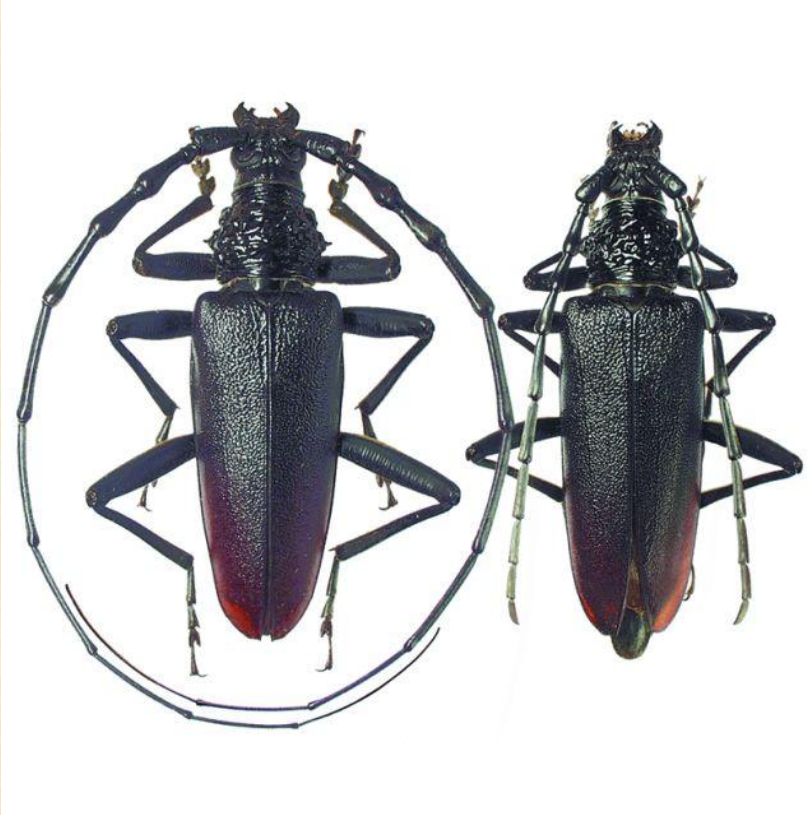
# Внешнее строение насекомых



- 1- нижняя губа с щупиками
- 2-нижние челюсти с щупиками
- 3- верхние челюсти ( жвалы )
- 4-верхняя губа
- 5- усики
- 6- голова
- 7- переднегрудь
- 8- передние ноги
- 9- среднегрудь
- 10- надкрылья
- 11- средние ноги
- 12- заднегрудь
- 13- крылья
- 14- тазик задних ног
- 15- вертлуг
- 16- бедро
- 17- голень
- 18- членистая лапка с коготком
- 19- брюшко

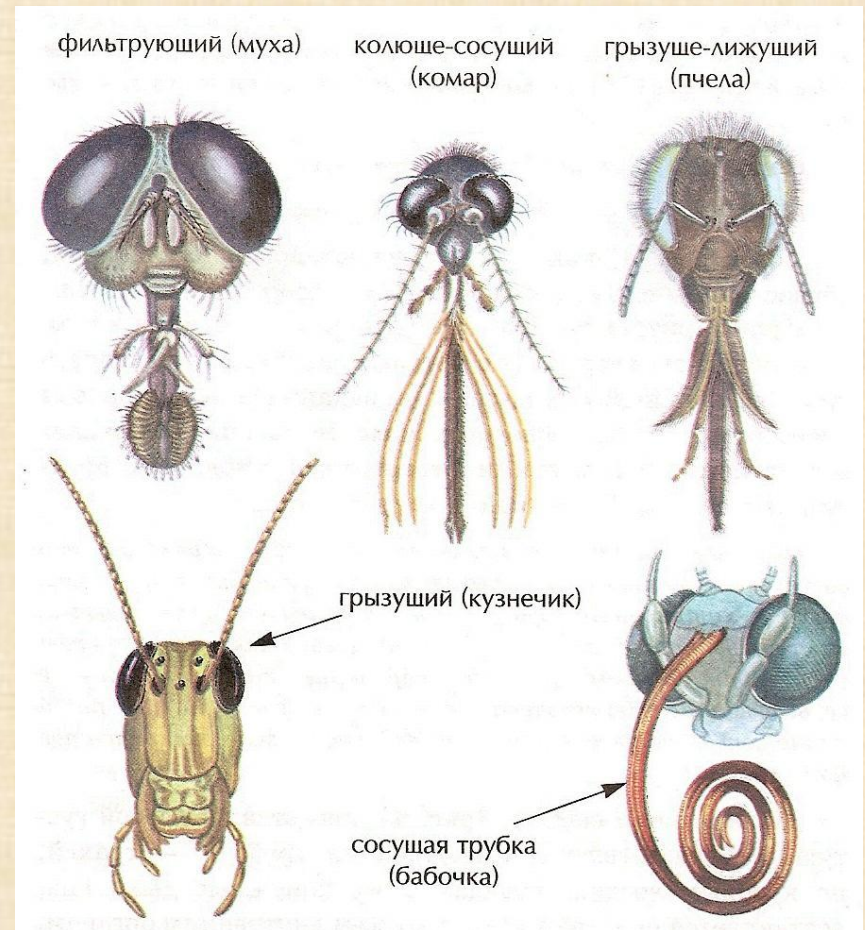
# Внешнее строение насекомых

## Половой диморфизм насекомых



# Внешнее строение насекомых

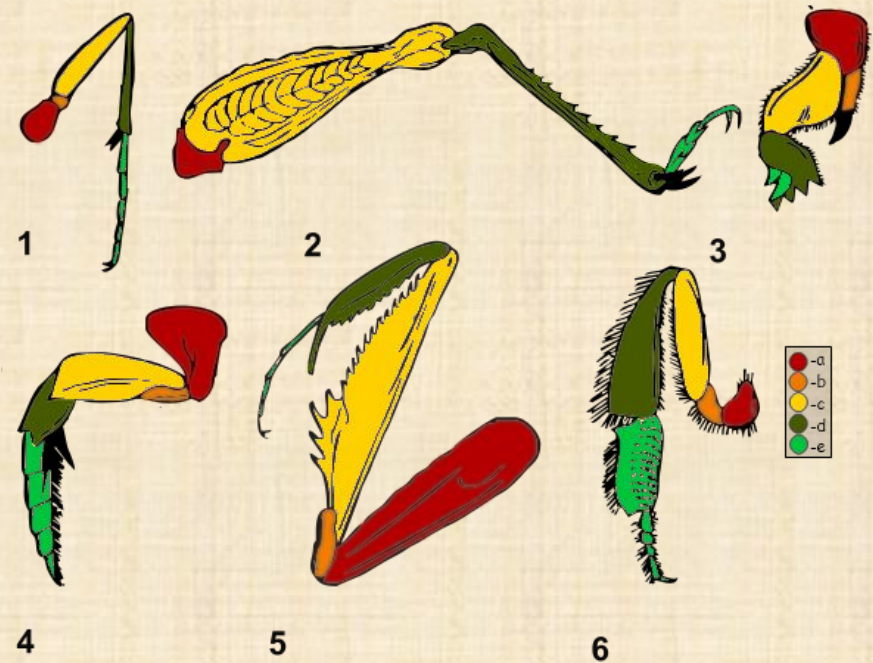
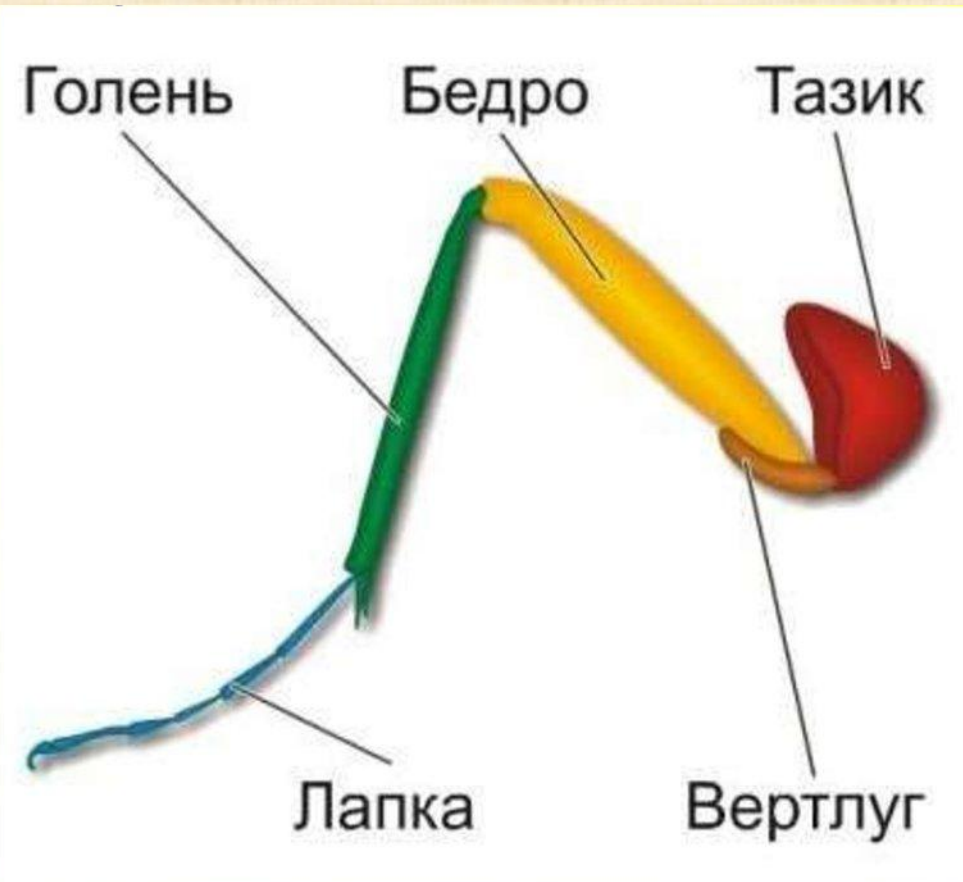
## Ротовые аппараты



Элементы строения: 2 поперечные складки (верхняя и нижняя губа), видоизмененные конечности (по 1 паре верхних и нижних челюстей, на нижних челюстях могут быть щупики)ю Также может быть язычок (вырост глотки).

# Внешнее строение насекомых

## Конечности насекомых



Конечности одноветвистые. Одни и те же элементы строения, легко видоизменяются в ходе естественного отбора



# Внешнее строение насекомых

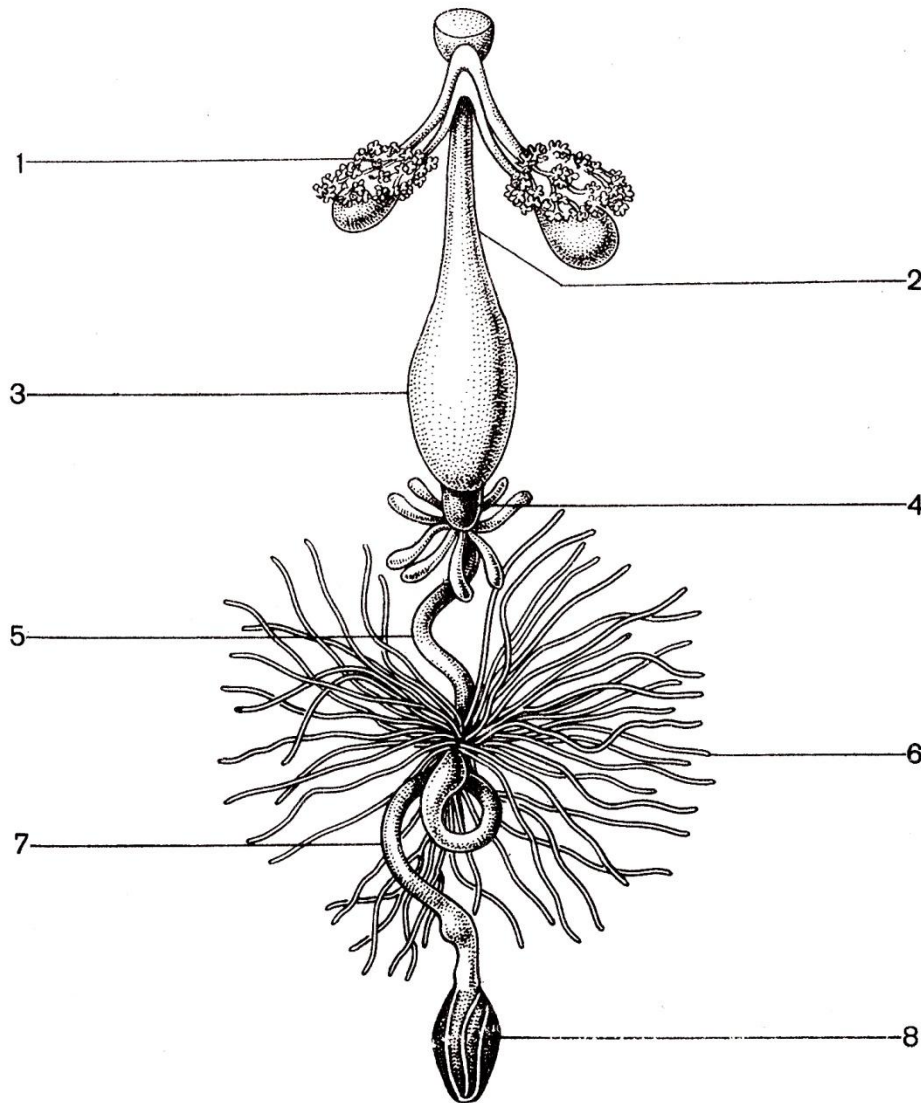
## Крылья

Представляют собой выросты спинной стороны грудного отдела. Опору крыла образуют жилки – видоизмененные трахеи. Первая пара крыльев часто жесткая, служит для защиты. У бабочек крылья покрыты чешуйками



# Внутреннее строение насекомых

Пищеварительная и выделительная системы черного таракана

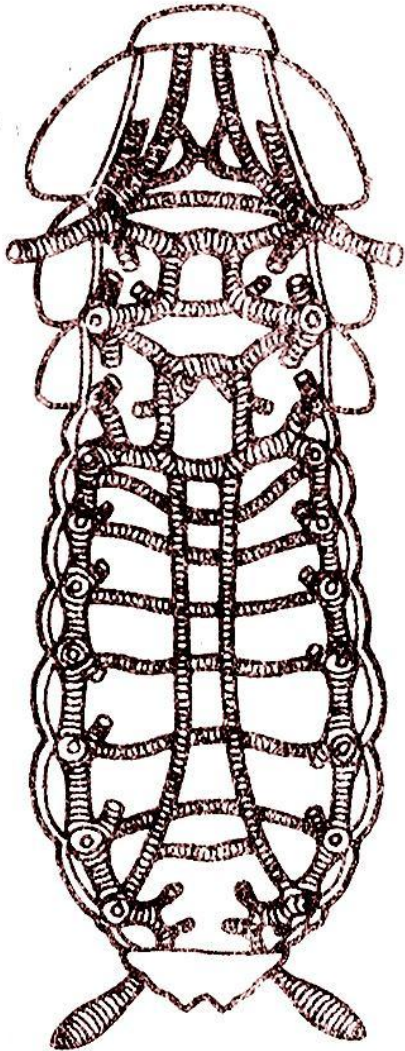


- 1 - слюнные железы
- 2 - пищевод
- 3 - зоб
- 4 - мышечный желудок, за ним – слепые железистые выросты кишки
- 5 - средняя кишка
- 6 - мальпигиевы сосуды
- 7 - задняя кишка
- 8 - прямая кишка

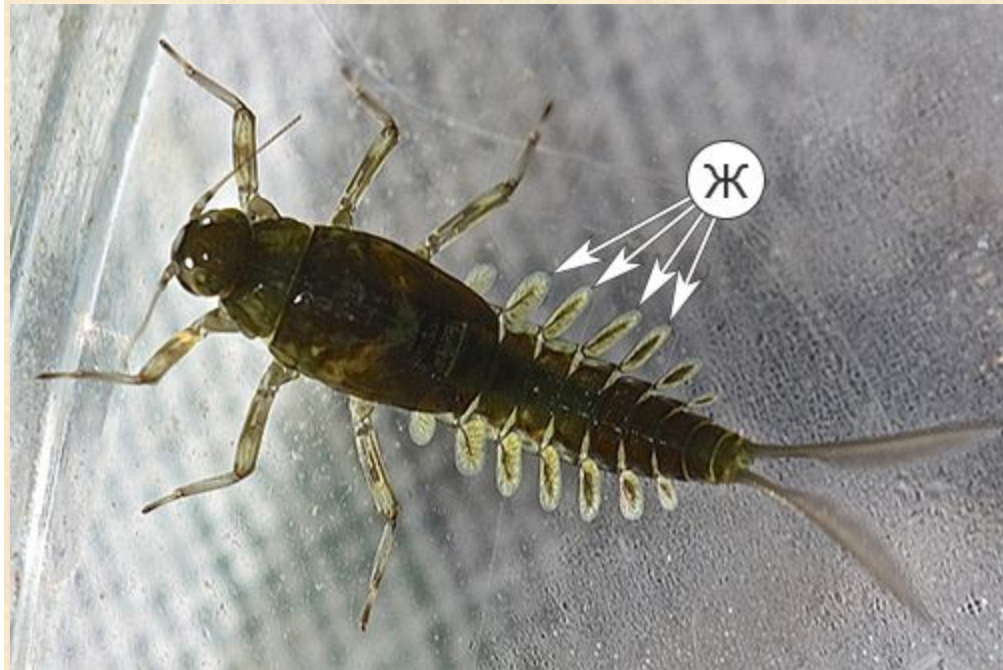
**Особенности:** в пищеварительной системе нет печени. Отчасти функцию почек накопления может выполнять жировое тело

# Внутреннее строение насекомых

## Дыхательная система черного таракана

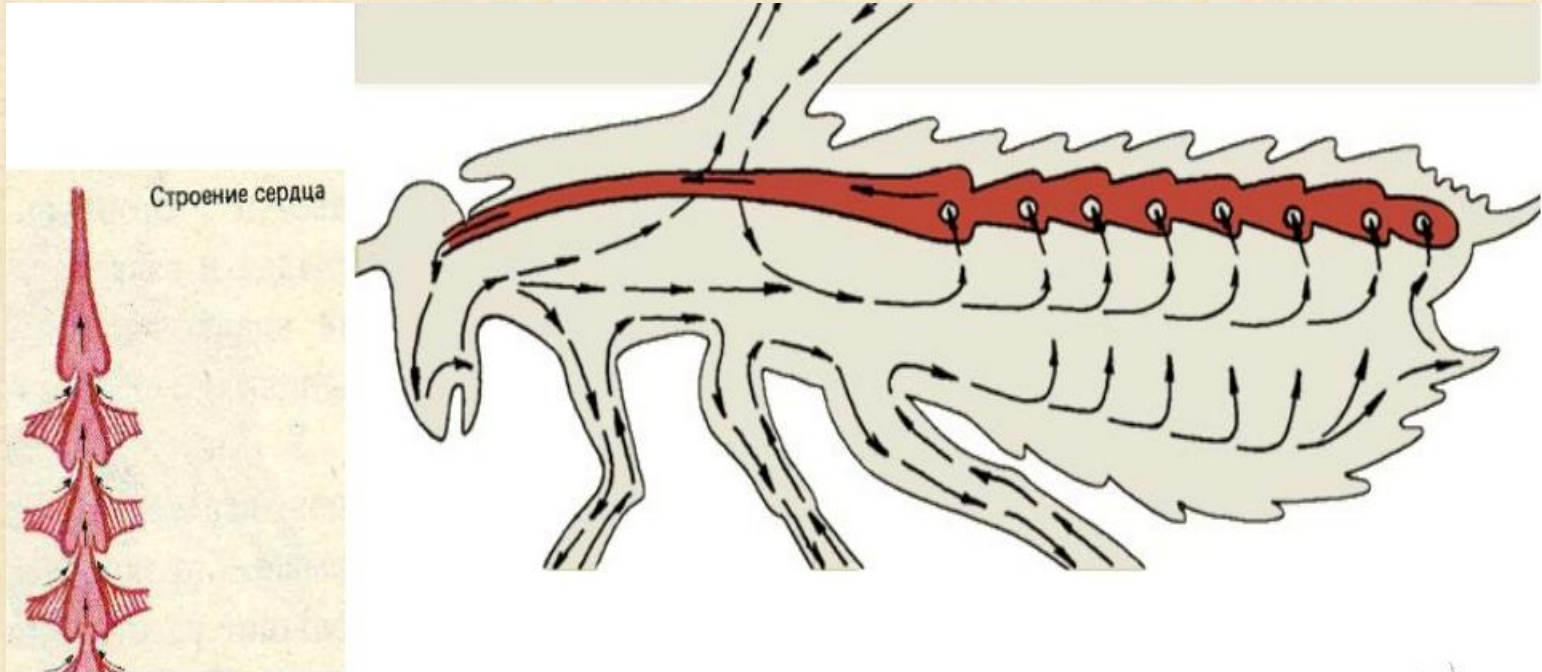


Представлена трахеями – ветвящимися трубочками. Мелкие трахеолы подходят практически к каждой группе клеток. Дыхательные отверстия расположены на брюшке. У некоторых водных личинок трахеи пронизывают листовидные выросты туловища и кишечника



# Внутреннее строение насекомых

## Кровеносная система



Незамкнутая, сердце на спинной стороне тела, многокамерное. Поскольку хорошо развита дыхательная система, КРОВЬ НЕ УЧАСТВУЕТ В ТРАНСПОРТЕ ГАЗОВ, бесцветная (обычно называется гемолимфой)

# Внутреннее строение насекомых

## Нервная система

Брюшная нервная цепочка и окологлоточное нервное кольцо (надглоточный и подглоточный нервные узлы). Надглоточные узлы крупные, разделены на отделы (ГОЛОВНОЙ МОЗГ). Узлы брюшной нервной цепочки частично объединяются

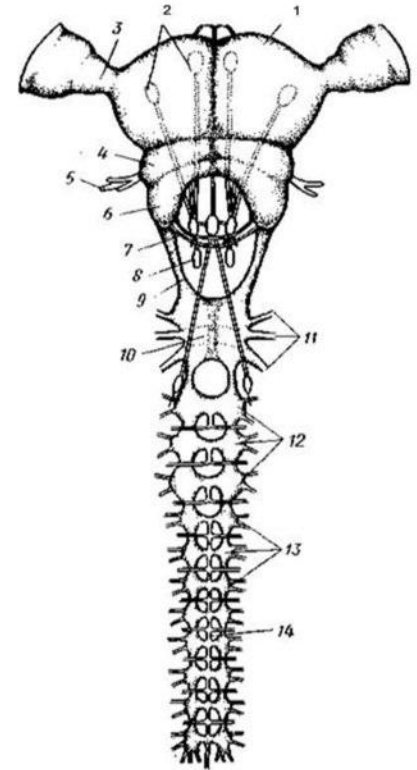
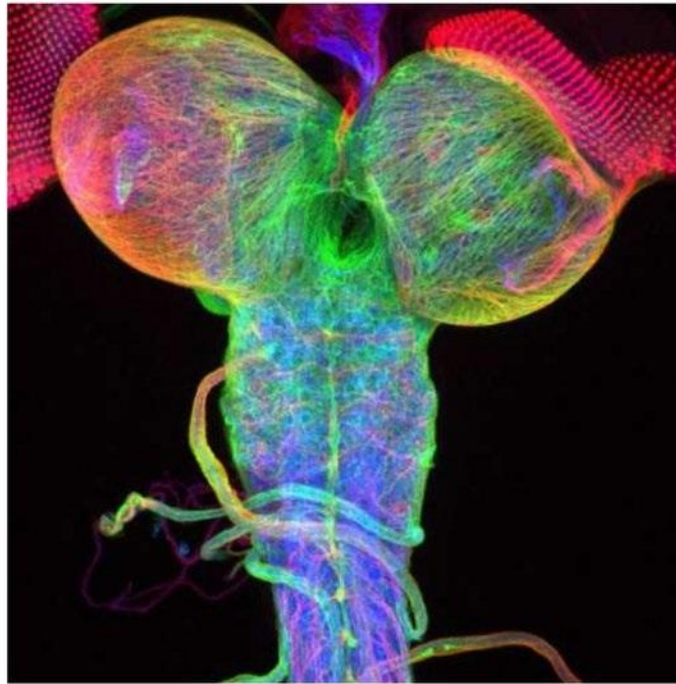


Схема строения нервной системы насекомого (из Вюрмбах): 1 — протоцеребрум, 2 — нейросекреторные клетки, 3 — оптическая область мозга, 4 — дейтоцеребрум, 5 — антеннальный нерв, 6 — тритоцеребрум, 7 — кардинальные тела, 8 — прилежащие тела, 9 — окологлоточные коннективы, 10 — подглоточный ганглий, 11 — нервы, идущие к ротовым конечностям, 12 — ганглии грудных сегментов, 13 — ганглии брюшных сегментов, 14 — непарный нерв симпатической системы

# Маскировка у насекомых

Отпугивающая окраска  
и форма



# Палочник (Eurysanta)

Покровительственная окраска и форма самцов





Решающее влияние на окраску оказывает нижняя половина глаза, которая управляет синтезом пигмента в гиподерме.





Самки многих видов палочников – толстые, неуклюжие, с недоразвитыми крыльями. Для защиты от врагов разводят в стороны, а затем быстро сводят покрытые шипами задние ноги, одновременно выделяя гнилостный запах.

# Палочники – короли камуфляжа



# Листовидка (Phylliidae)



Можно еще добавить, что:

- многие виды палочников впадают в оцепенение (каталепсию), иногда на несколько часов;
- некоторые при опасности принимают угрожающие или отпугивающие позы;
- трением коротких крыльев издают звук напоминающий фыркание или шипение;
- у некоторых наблюдается явление автотомии, выражающейся в самоампутации поврежденной конечности, которая какое-то время произвольно сокращается, отвлекая врага;
- выделение масляной кислоты и других пахучих веществ не только отпугивает, но и вызывает у врагов раздражение слизистой;

# Систематика насекомых

Насекомые с  
полным  
превращением



жесткокрылые



перепончатокрылые



сетчатокрылые

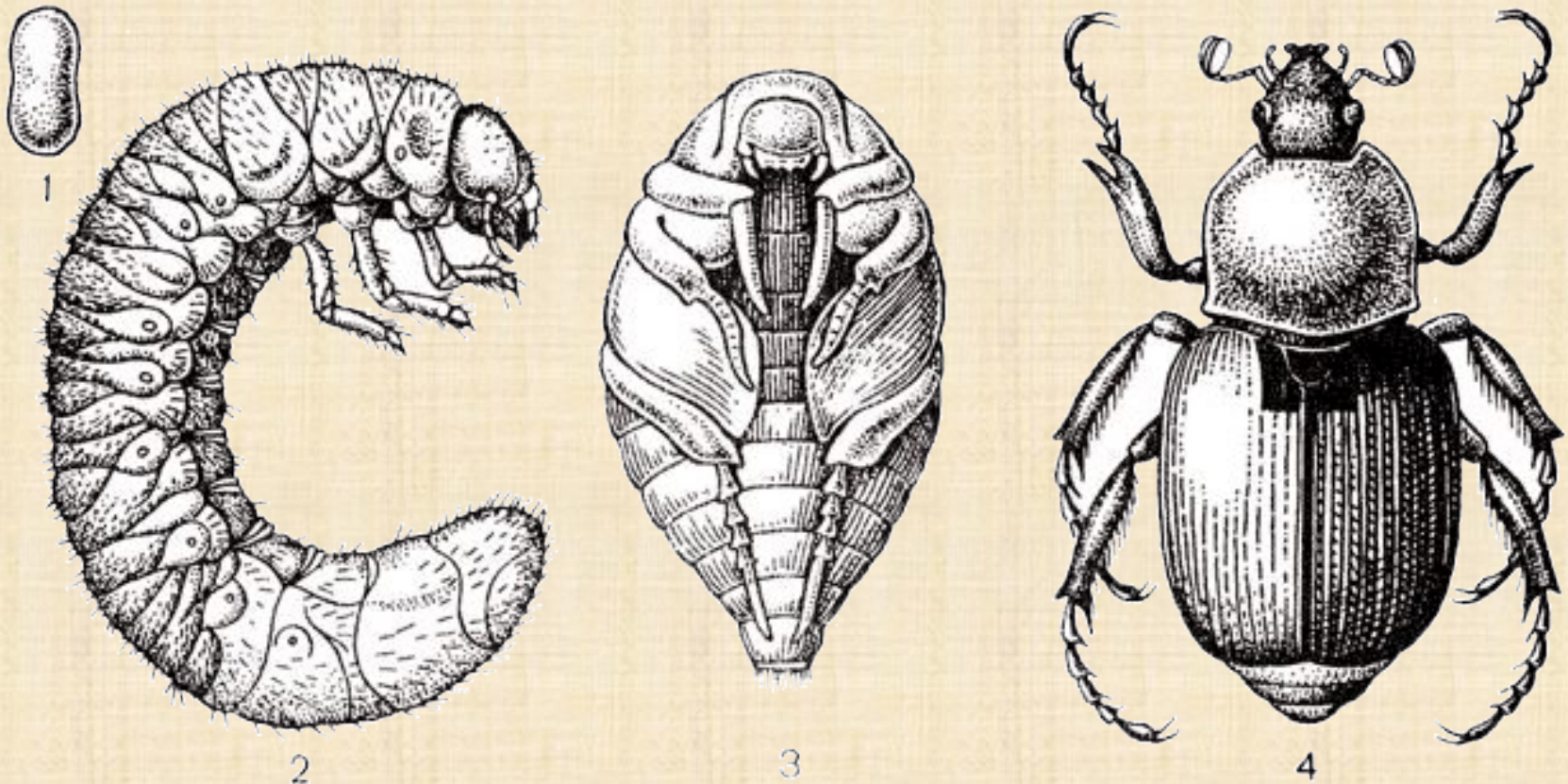


# **Педогенез**

**- партеногенетическое  
размножение на  
личиночной стадии**

**У галлиц несколько  
поколений личинок  
развиваются в теле матери,  
каждый раз поедая ее  
изнутри, затем развитие  
заканчивается –  
формируются взрослые  
самцы и самки, осенью  
самки откладывают  
оплодотворенные яйца**

# Развитие жука-кузьки



1-яйцо; 2- личинка; 3- куколка; 4- взрослое насекомое



Питание КОЛОНИИ *Adetomyrma*. Парадокс биологии этих муравьев заключается в том, что взрослые муравьи не могут поглощать твердую пищу, в отличие от личинок. Личинки переваривают белок и передают его в жидком виде для ИМАГО.

Взрослые особи *Adetomyrma*, прокусывают отверстие в коже личинок и пьют гемолимфу. Личинкам видимо эта процедура не вредит. На фоне такой практики, эти насекомые получили свое название - "муравьи Дракулы".







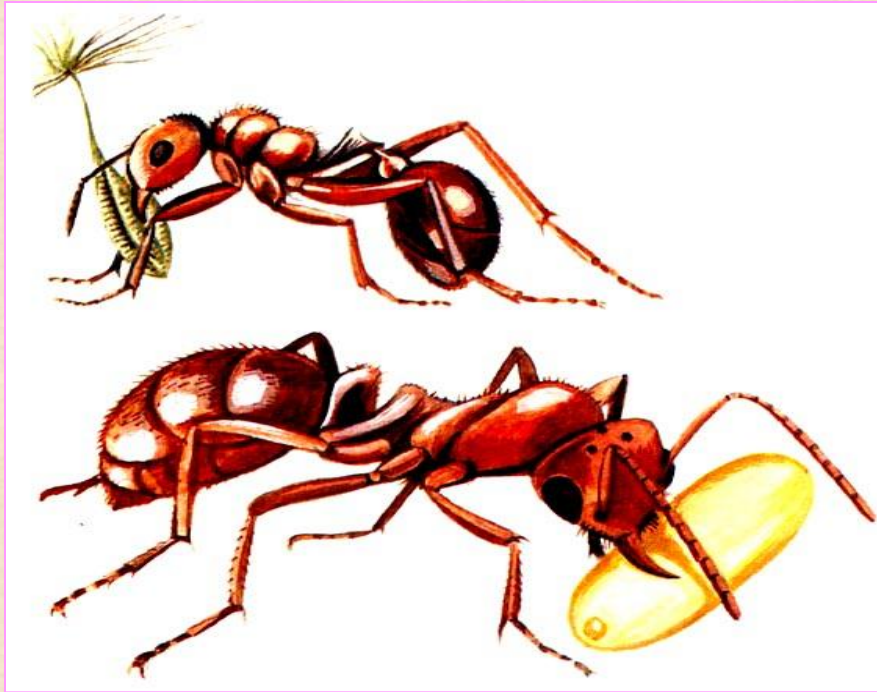
Муравей-листорез

Муравьи *Myrmica* имеют необычную кастовую систему. Муравьи *Myrmica* имеют необычную кастовую систему. Они диморфны, небольшая красная каста Муравьи *Myrmica* имеют необычную кастовую систему. Они диморфны, небольшая красная каста в основном занимается выводком, а большая темная каста выполняет большую часть работы - кормление и охрана гнезда.



Медовый муравей

# Специальности рабочих муравьев

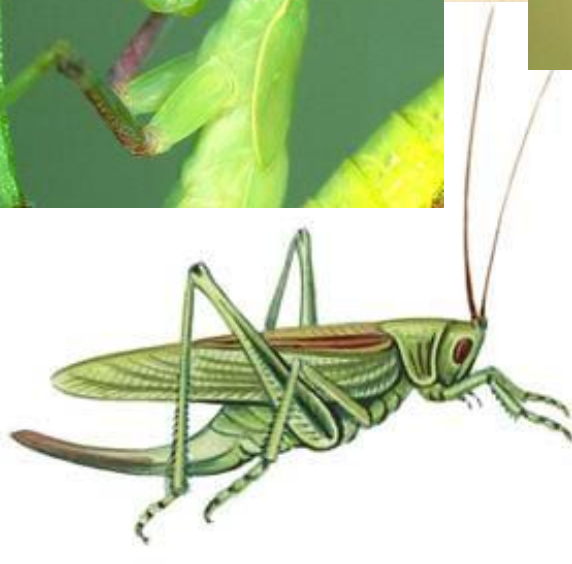


муравьи-жнецы

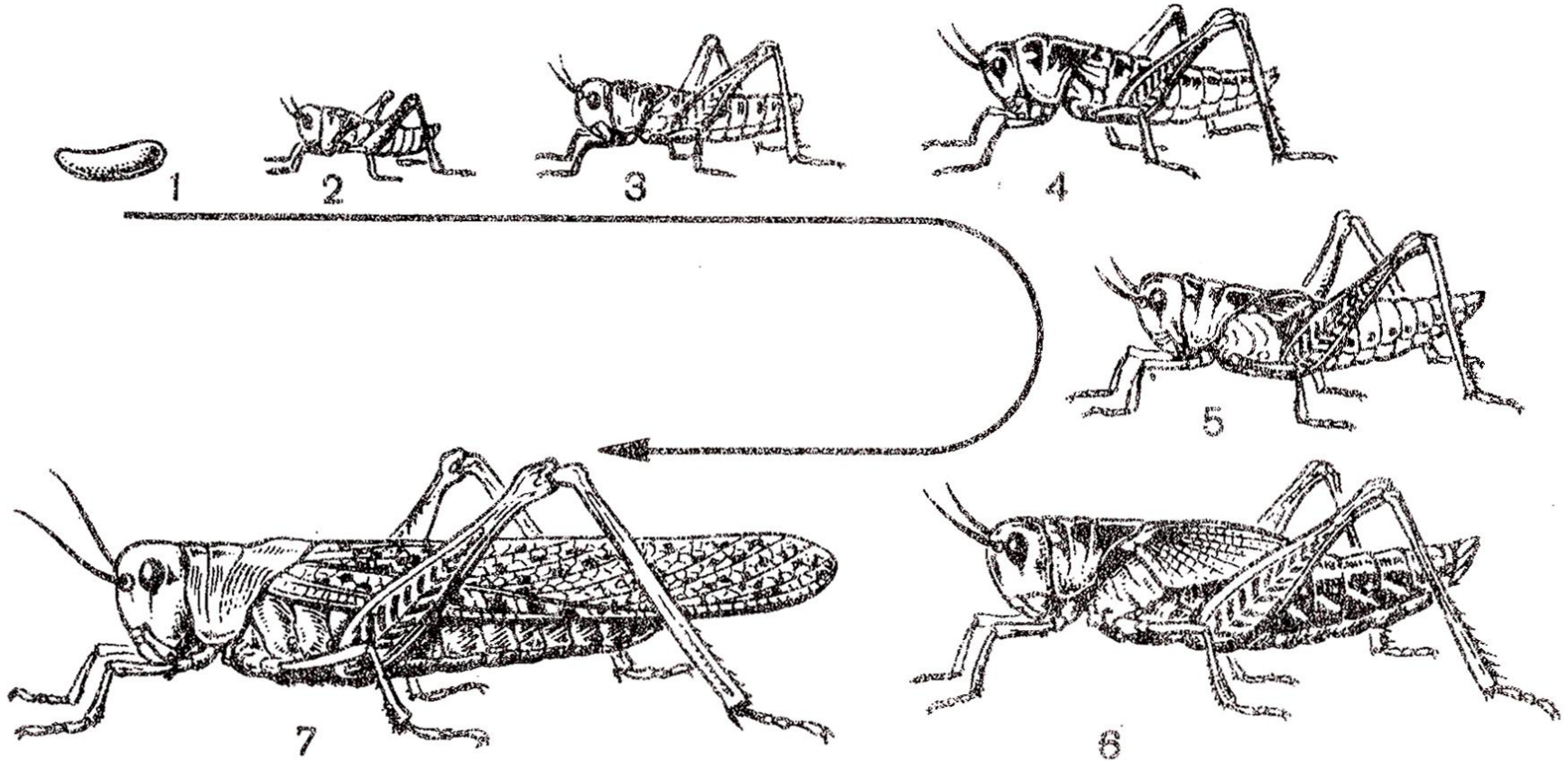


кормильцы

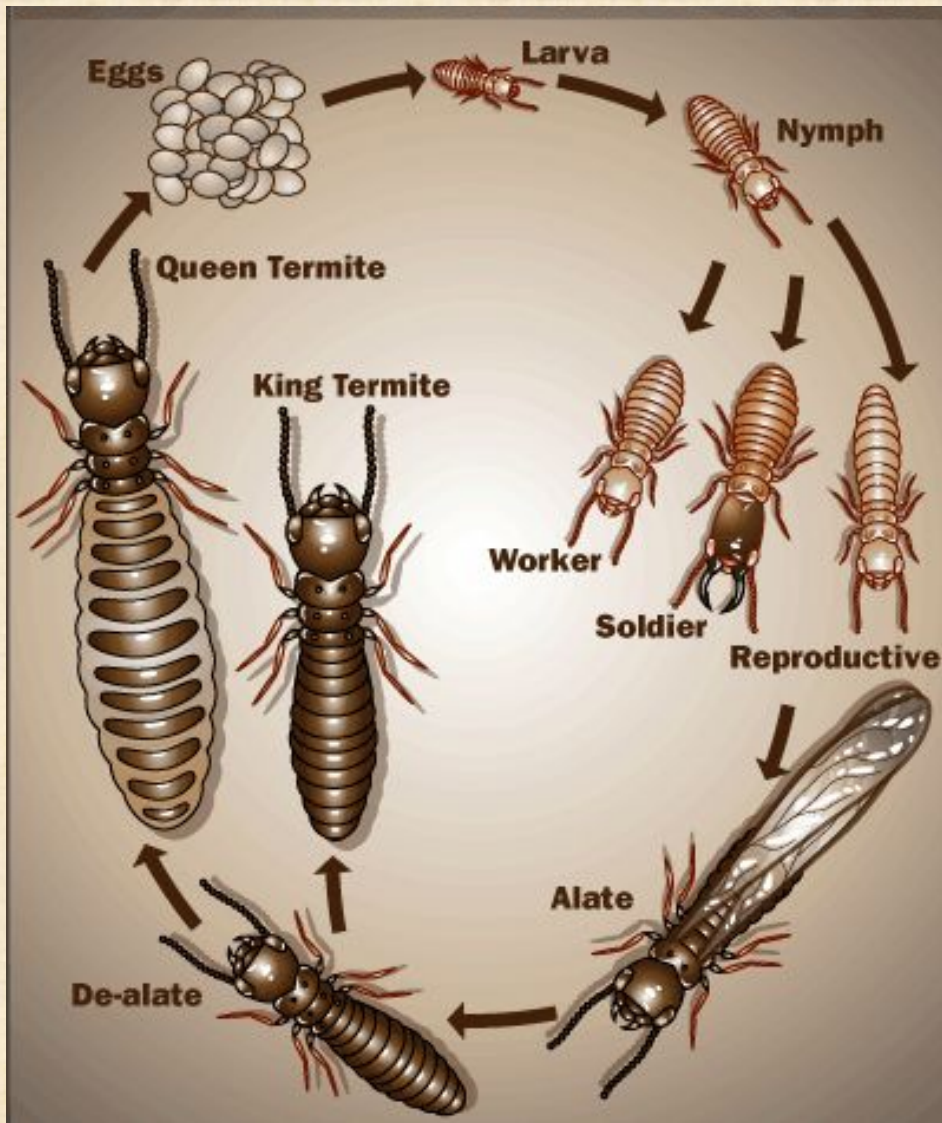
# Насекомые с неполным превращением



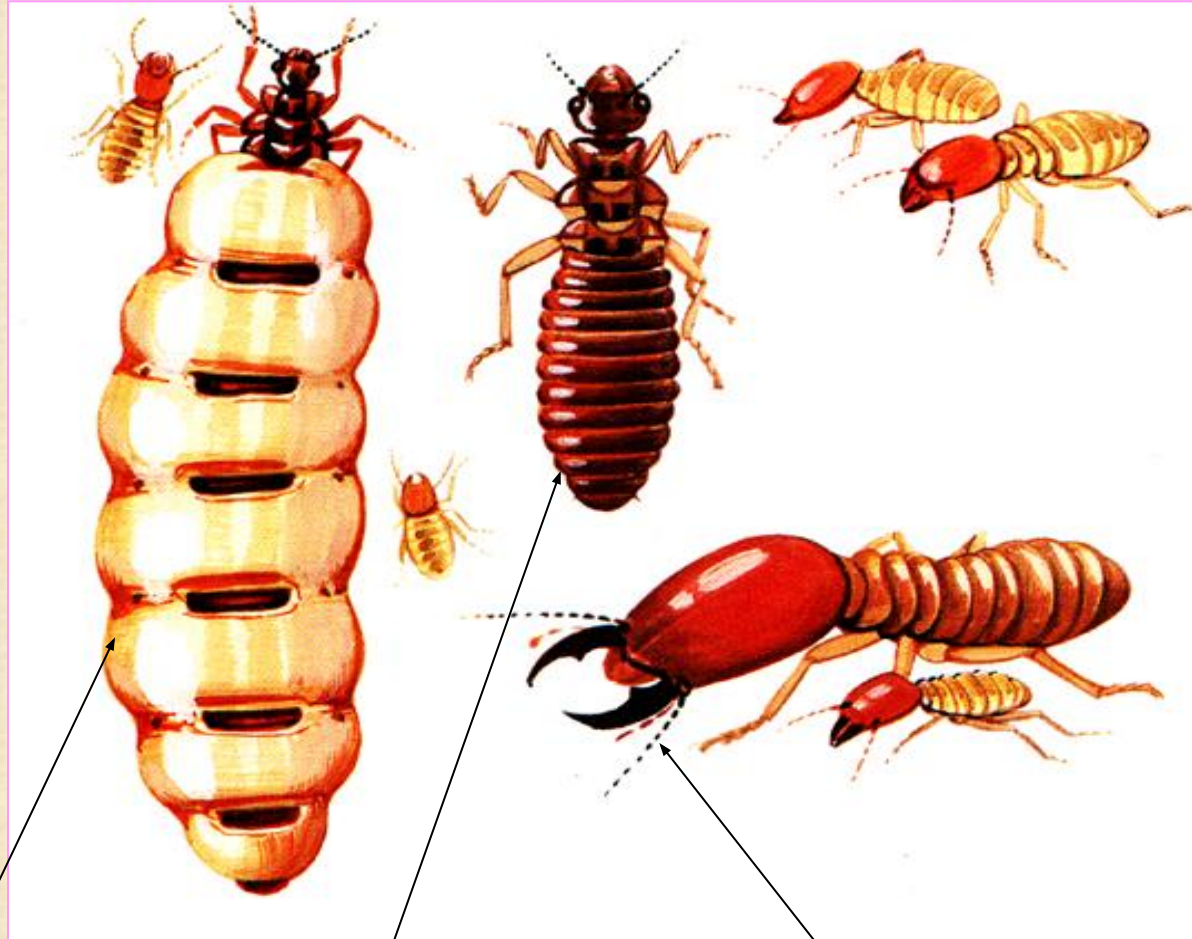
# Развитие перелетной саранчи



1- яйцо; 2-6 – личинки; 7- взрослое насекомое



# Состав семьи термитов

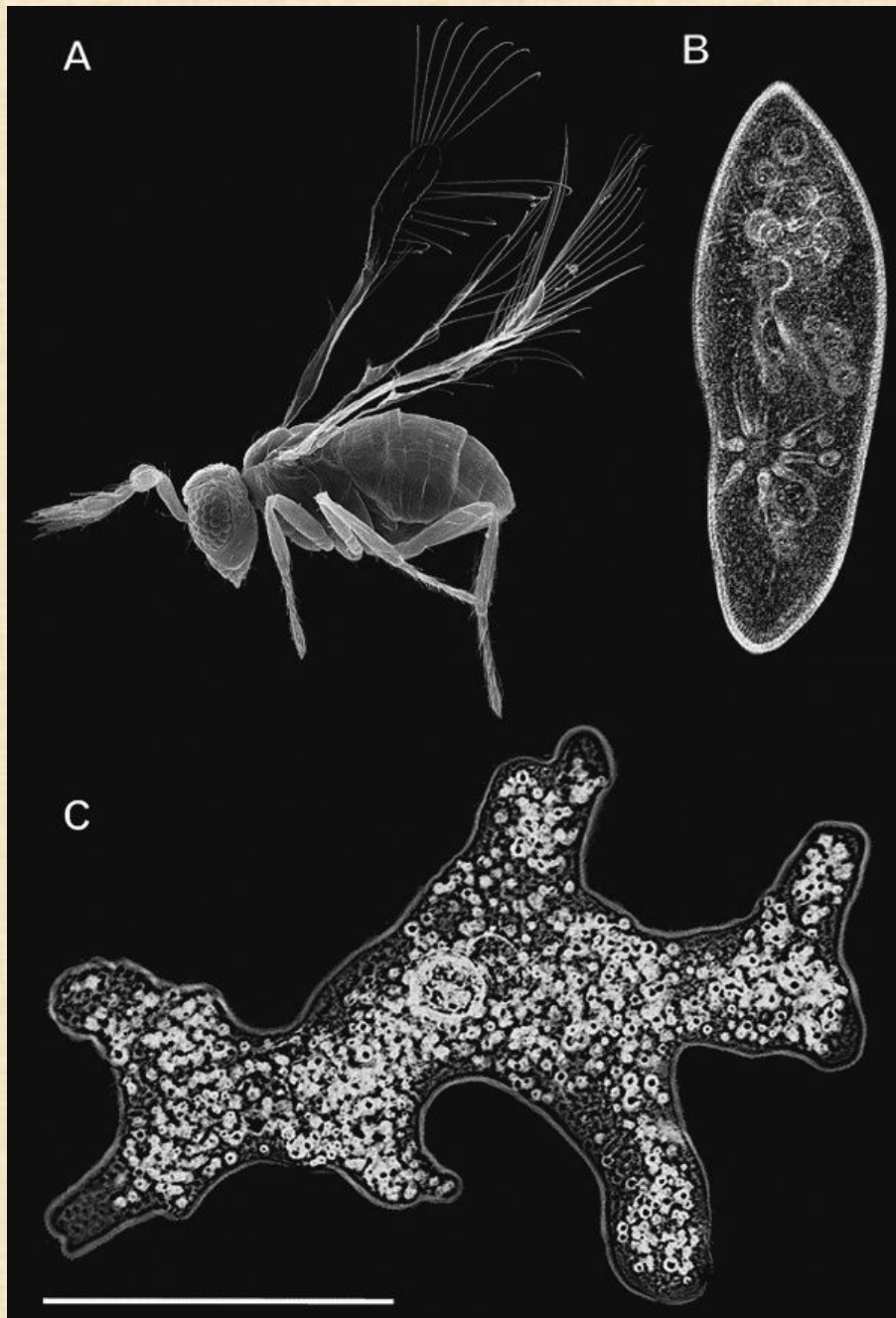


рабочие

царица

царь

солдат



Паразитическая оса *Megaphragma tumaripenne* (A) сходна по размеру с инфузорией *Paramecium caudatum* (B) и меньше *Amoeba proteus* (C). Длина масштабной линейки 200 мкм

**Оказалось, что в нервной системе взрослых насекомых 95% нейронов – синцитий, они не имеют ни клеточных тел, ни ядер. Несмотря на уникальное строение нервной системы, эти насекомые демонстрируют типичное для паразитических ос поведение.**

Головной мозг имаго занимает почти всю головную капсулу. На мозг *M. tumaripenne* приходится 6% объема тела, в то время как у медоносной пчелы мозг занимает всего 0,35–1,02% объема тела. Во всей ЦНС *M. tumaripenne* насчитывается в среднем 361 ядро, из них 215 ядер (60%) — в мозге

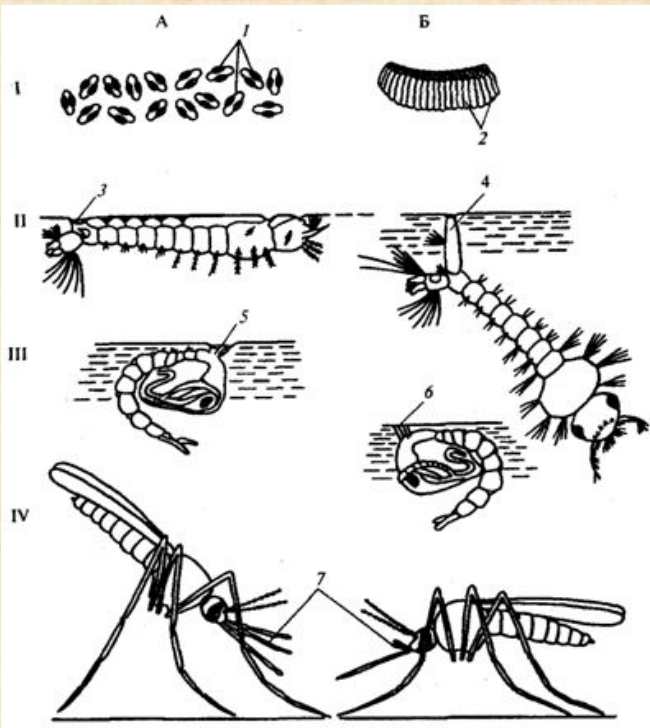
"ПОЛЕЗНЫЕ" И "ВРЕДНЫЕ"



**НАСЕКОМЫЕ**

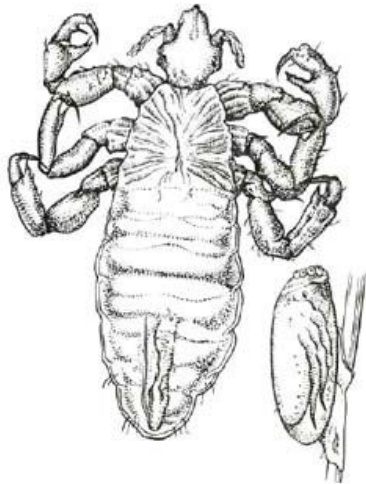


## Кровососы и переносчики инфекционных заболеваний человека



A — *Anopheles* sp. Б — *Culex* sp.

Самки  
малярийного  
комара  
*Anopheles*  
переносят  
малярийного  
плазмодия



Платяная вошь



Самка мокреца  
(сильно увеличено)



Взрослые мошки (по И. А. Рубцову):

Самки кровососущих мошек и мокрецов наносят большой вред человеку и животным - являются назойливыми кровососами и переносчиками возбудителей туляремии, японского энцефалита, гемоспоридиоза



Общий вид самок слепней (по Н. Г. Олсуфьеву):  
А — слепень серый большой; Б — пестряк лесной; В — дождевка обыкновенная.

Самки слепней являются переносчиками опасных заболеваний: сибирской язвы, туляремии, трипаносомозов, филяриозов.

# Насекомые, повреждающие СТВОЛЫ И ВЕТВИ



короед



**Черный пихтовый усач**



**Взрослая личинка черного пихтового усача  
и ее ход в древесине пихты**



**Куколочная колыбелька с куколкой пихтового усача**



**Входные (овальные) и вылетные (круглые)  
отверстия жуков черного пихтового усача**



**Усач**



**Дерево, поврежденное  
личинками усача**



**Златка 4-точечная**



**Златка золотоямчатая**



**Златка сосновая  
двухвостая**



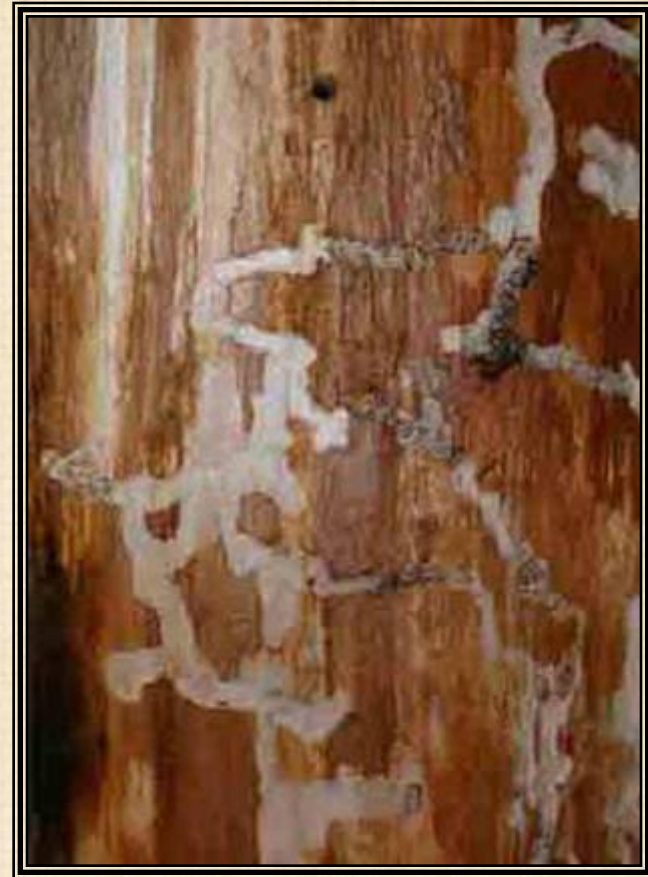
**Златка большая  
сосновая**



**Златка хвойная  
деревенская**

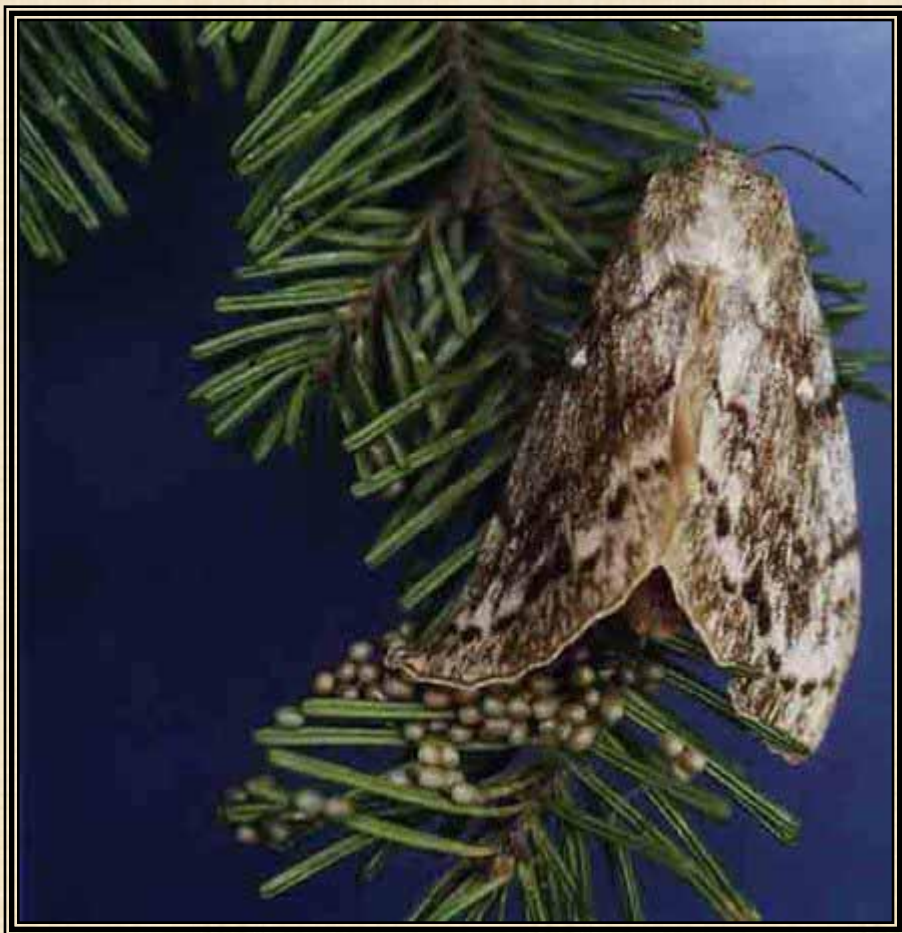


**Златка хвойная тощая**



**Ход, оставленный  
личинкой златки  
под корой пихты**

# Вредители листвы и хвои



**Самка сибирского шелкопряда,  
откладывающая яйца на хвою пихты**



**Гусеница сибирского шелкопряда**



**Бабочка черно-желтой нимфалиды**



**Гусеницы черно-желтой нимфалиды**



**Имаго рыжего соснового пилильщика**



**Личинки рыжего соснового пилильщика**



**Самка непарного шелкопряда**



**Самец непарного шелкопряда на березе**



**Гусеница непарного шелкопряда**



**Куколки непарного шелкопряда среди листьев березы**



**Жуки-листоеды  
разных видов**





Личинка

**Листоед тополевый и его личинка , поедающая листья**



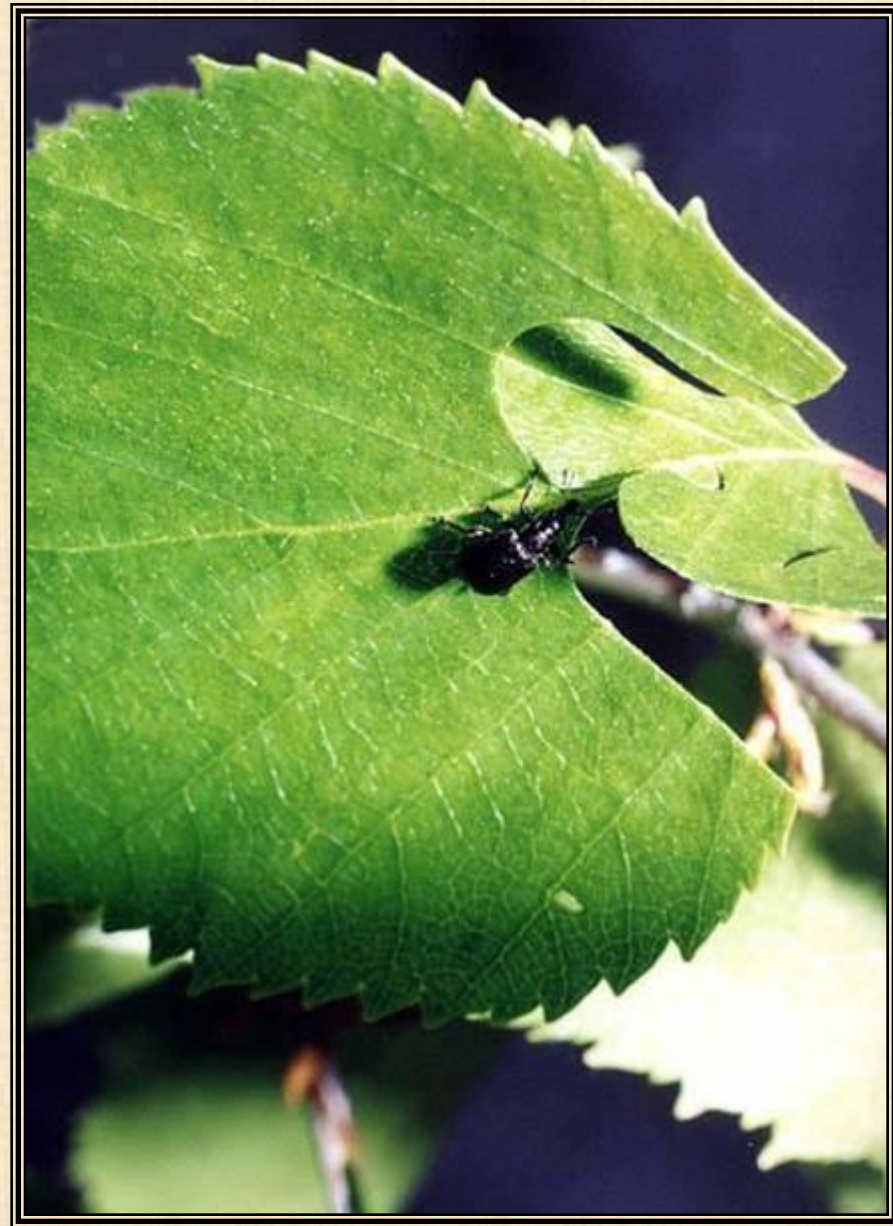
**Ореховый трубковерт**



**Березовый трубковерт**



**Первый надрез сделан**



**Напротив него - другой**



**Работа  
выполнена**



# Насекомые - вредители сельскохозяйственных культур

**Хлопковая  
совка**



**Колорадский жук**



**Гусеница хлопковой совки**



**Долгоносик на листе свеклы**



**Шпанка  
свекловичная**

**Свекловичная тля**







**Хрущик полевой**



**Хлебный жук - кузька**



**Луковая трещалка**

# Полезные насекомые



# Насекомые, уничтожающие вредных насекомых



Божья коровка, поедая тлю



**Жук блестянка и его жертва**



**Пиршество завершено**



Брюшко

Яйцеклад

Самка хабробракона, у которой брюшко „набито” яйцами. Хорошо виден длинный яйцеклад



Личинка хабробракона, поедающая гусеницу



**Момент заражения наездником гусеницы, находящейся внутри стебля**

# Жуки-санитары



Афодий подземный



Афодий рыжий

**Навозники**



**Пиршество жуков навозников**





Скарабей



Мертвояд красногрудый



Мертвояды

Мертвояд темный



Мертвояды поедают пчелу



**Могильщик чернобулавый**

# Общественные насекомые



матка

рабочая

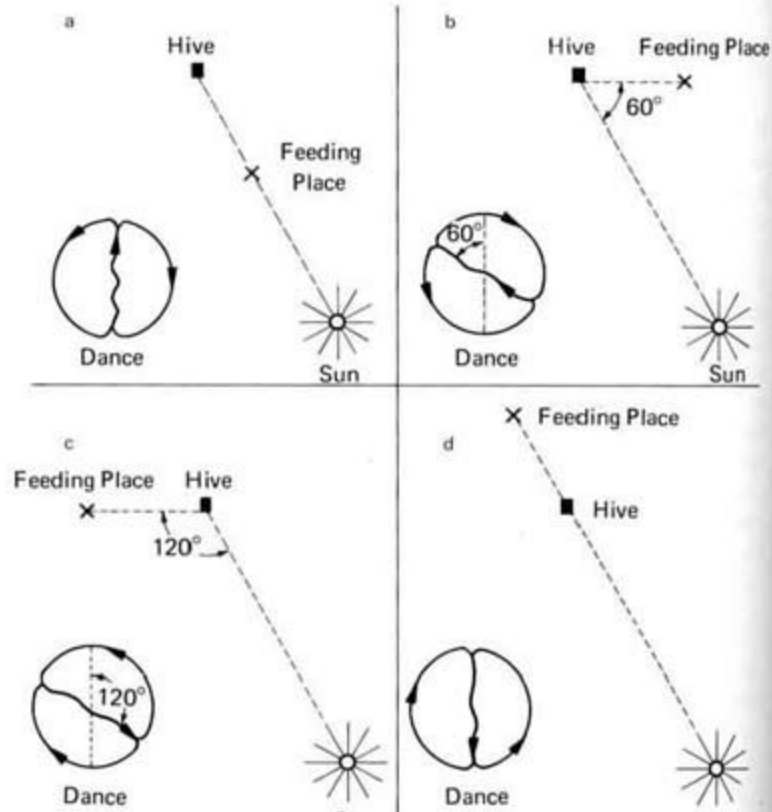
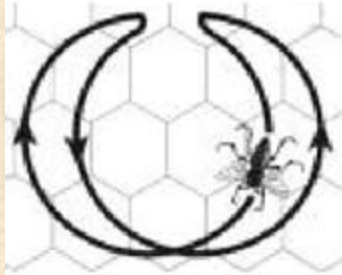
трутень





Пчела

# Язык пчел



Смена функций рабочей пчелы: ...

Если семье не хватает «добытчиков», молодые пчелы определяют это по снижению концентрации феромонов, выделяемых старшими пчелами, и могут перейти к сбору пропитания в более молодом возрасте. Выяснилось, что эти запаховые сигналы меняют экспрессию многих сотен генов в мозге пчелы



	<b>Класс Ракообразные</b>	<b>Класс Паукообразные</b>	<b>Класс Насекомые</b>
Отделы тела			
Конечности			
Пищеварительная система			
Дыхательная система			
Кровеносная система			
Выделительная система			
Органы чувств			
Размножение			
Развитие			

<b>Отряд</b>	<b>Крылья</b>	<b>Ротовые аппараты</b>	<b>Развитие</b>	<b>Представители</b>
Жесткокрылые				
Чешуекрылые				
Полужесткокрылые				
Двукрылые				
Полужесткокрылые				
Прямокрылые				