

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. Ф. СКОРИНЫ

Кафедра зоологии и охраны природы

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ ПО ЗООЛОГИИ БГТВОЗВОНОЧНЫХ
(МНОГОНОЖКИ, НАСЕКОМЫЕ,
ДЛЯ СТУДЕНТОВ I КУРСА БИОЛОГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА

ГОМЕЛЬ 1993

СОСТАВИТЕЛИ: В.А. ТОЛКАЧЕВ., Е.В. ЛУК

Рекомендовано к печати редакционно-издательским советом
биологического факультета Ровельского государственного
университета им. Ф. Скорины.

Подтип трахейные - Tracheata

Наземные членистоногие, дышащие при помощи трахей. Голова обособлена от туловища и вполне оформлена. Она несет пару усиков и три пары ротовых конечностей: верхние челюсти /мандибулы/ и нижние челюсти /максиллы и нижняя губа/.

Подтип включает два класса: Многоножки /Myriapoda/ и насекомые /Insecta/.

Класс многоножки - Myriapoda

Тема I. Особенности внешней организации представителей класса многоножки.

Цель работы: Изучить особенности организации многоножек на примере косянки и живса. Ознакомиться с другими представителями многоножек /сcolопендра, геофил/.

Теоретические сведения

Подтип трахейные *Tracheata*

Класс многоножки *Myriapoda*

Подкласс губоногие *Chilopoda*

Представители:

Косянка обыкновенная *Lithobius forficatus*

Кольчатая scolопендра *Scolopendra eingulata*

Геофил-землянич *Geophilus sp.*

Подкласс двупарногие *Diplopoda*

Песчаный живса *Schizophyllum sabulosum*

Тело многоножек имеет червеобразную форму, гомомерно сегментировано. Одето прочным хитиновым покровом. Многочисленные сегменты туловища /от 6 до 2000/ несут одноветвистые членистые конечности. Многопарные раздельнополые животные, развитие прямое.

Косянка обыкновенная - представитель подкласса губоногие. Достигает размеров 2-2,5 см. Обитает в лесной подстилке, под камнями, в затемненных местах, широко распространена. Туловище уплощено, состоит из 19 сегментов /рис. I/.

Голова представляет собой оформленную головную капсулу, прочную, сильно хитинизированную. Она выполняет две важные функции: защищает головной мозг и служит местом прикрепления челюстей.

Голова вооружена тремя парами челюстей: мандибулы или верхние челюсти /жвалами/ и двумя парами максилл /рис.2/.

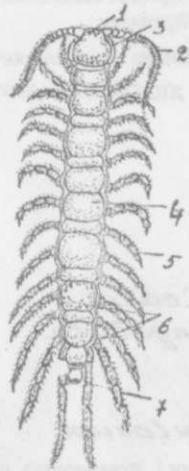


Рис. 1. Внешний вид кочанки:

1 - голова; 2 - антенны;
3 - ногочелюсть; 4 - тергиты;
5 - ноги; 6 - стигмы; 7 - анус.

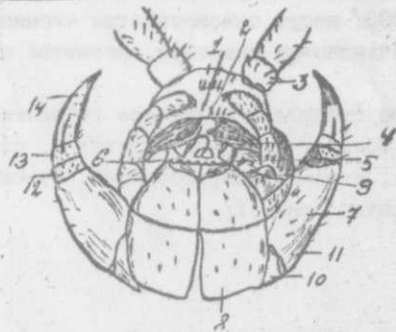


Рис. 2. Внешний вид головы кочанки с брюшной стороны:
1 - наличник; 2 - верхняя губа; 3 - основания антенн;
4 - мандибула; 5 - максилла I; 6 - максилла II; 7 - ногочелюсть; 8-14 - элементы ногочелюсти; 8 - тазик;
9 - зубцы на переднем крае тазика; 10 - вертлуг I; 11 - вертлуг II; 12 - бедро; 13 - голень; 14 - когтевой членик.

10 - вертлуг I; 11 - вертлуг II; 12 - бедро; 13 - голень; 14 - когтевой членик.

Мандибулы - /первая пара головных конечностей/ служат основным органом измельчения пищи. Максиллы I снабжены чувствительными волосками и щетинками. С помощью этих конечностей пищевой комок или добыча удерживается у ротового отверстия. Вторые максиллы лишены жевательных конечностей и действуют как органы чувств /ощупывание добычи/ и как челюсти /удерживание добычи и поднесение ко рту/.

- По бокам головы имеются группы простых выпуклых глазков. Усики длинные, нитевидные, подвижные.

Первая пара туловишных ног преобразована в хватательные с серповидными коготками - ногочелюсти. Ногочелюсти функционально связаны с ротовым аппаратом. Тазик сильно развит в форме большой пластинки, несущей на переднем конце семь крепких хитиновых зубцов. Вертлуг двучленистый, бедро и голень укорочены, последний членик лапки когтевидно изогнут, внутри проходит канал по которому секрет ядовитых желез поступает в ранку добычи. Ногочелюсти являются органом нападения, умерщвления добычи или органом защиты.

Конечности туловишных сегментов представляют собой - ходильные ноги. Последняя пара конечностей /волочащиеся ноги/ длиннее остальных, кривоизогнута, направлена назад.

Непарное половое отверстие открывается на заднем сегменте, впереди тельсона.

Кивсяки малоподвижные, широко распространенные многоножки подкласса двупарногие. Влаголюбивые и обычно растительноядные животные, питаются гниющими растениями, при этом обогащая почву гумусом.

Тело имеет цилиндрическую форму, достигая в длину несколько см. /рис. 3./ Голова маленькая, четко отделена от туловища. По бокам головы расположены группы простых глазков и короткие антенны. Мандибулы мощно развиты. Максиллы I - редуцированы. Нижняя губа образует гнотохиларий. В ее состав вошел стернит I сегмента. За головой следует шейный щиток и три грудных истинных сегментов. Они образуют "грудь" многоножек. Сегменты туловища образуются путем неполного слияния - д и п л о с о м и т ы. Они несут по две пары конечностей. Туловишные сегменты имеют мощные широкие тергиты, стерниты очень маленькие. Это

позволяет кивсяку сворачиваться спиралью. При раздражении животное выделяет сильный яд - синильную кислоту. Заканчивается тело тельсоном, несущем анальное отверстие. Парное половое отверстие расположено на вентральной стороне груди.

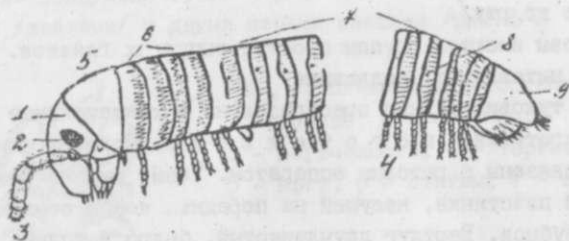


Рис. 3. Внешний вид песчаного кивсяка:

- | | |
|---------------------------|-------------------------------|
| 1 - голова; | 6 - грудь; |
| 2 - простые глазки; | 7 - брюшко; |
| 3 - антенна; | 8 - отверстия ядовитых желез; |
| 4 - ходильные конечности; | 9 - тельсон. |
| 5 - шейный сегмент; | |

Оборудование: фиксированные костянки, кивсяки, сколопендры, геофилы, препаровальные иглы, чашки Петри, пинцеты, бинокляры.

Выполнение работы.

1. Рассмотреть и зарисовать костянку обыкновенную.
2. Изучить и зарисовать строение ротового аппарата костянки.
3. Рассмотреть и зарисовать кивсяка.
4. Ознакомиться с другими представителями многоножек /кольчатая сколопендра, геофилла/.

Класс насекомые - *Insecta*

Членистоногие с наиболее выраженными чертами наземновоздушного образа жизни, распространены по всему земному шару. Голова оформлена, одета общей хитиновой капсулой и несет на себе пару усиков, сложные глаза и ротовой аппарат. Туловище дифференцировано на грудь, состоящую из трех сегментов и брюшка. Брюшко членистое, но число сегментов не превосходит 10-12. У высших насекомых среднегрудь и заднегрудь несут по паре крыльев.

Тема 2. Внешняя морфология насекомых.

Цель работы. Изучить внешнее строение насекомых на примере майского жука.

Теоретические сведения.

Тип членистоногие - *Arthropoda*

Подтип трахейные - *Trocheata*

Класс насекомые - *Insecta*

Подкласс открыточелюстные /настоящие насекомые/ - *Ectognata*

Отряд жуки - *Coleoptera*

Представитель: майский хрущ *Melolontha*

западный майский хрущ *M. melolontha*

восточный майский хрущ *M. hippocastani*

Майский хрущ является широко распространенным представителем отряда жуки. Окрашен в бурый цвет с сероватым налетом. Взрослые формы являются вредителями. Личинки живут в почве 2-4 года, питаются корнями растений, наносят существенный вред.

Тело жука покрыто хитинизированной кутикулой и делится на голову, грудь, брюшко /рис. 4/. На голове хорошо заметны сложные фасеточные глаза и пара усиков. Они выполняют функции осязания и обоняния и оканчиваются пластинчатой булавой. У самцов булава образована семью длинными пластинками; у самок - шестью короткими. Грудь состоит из трех сегментов: переднегрудь, среднегрудь, заднегрудь. Каждый сегмент груди несет по паре двигательных конечностей. Первая пара ног копытного типа, вторая и третья - ходильные. Среднегрудь и заднегрудь несут по паре крыльев. Первая пара представляет собой плотнохитинизированные надкрылья. Покровы каждого сегмента образованы четырьмя подвижно соединенными хитиновыми пластинками: спинной /тергит/, грудной /стернит/, и двумя боковыми /плевры/. Брюшко состоит

из 8 сегментов. Сегменты брюшка имеют только тергиты и стерниты, соединенные тонкой хитиновой кутикулой. На первых шести сегментах находится стигмы.



Рис. 4 Внешний вид майского жука:
1 - голова; 2 - антенна; 3 - переднегрудь; 4 - щиток среднегруды; 5 - надкрылья; 6 - брюшко.

Оборудование: Фиксированные майские жуки, влажные препараты, препаровальные иглы, ванночки, пинжеты, лупы, скальпель, лист белой бумаги, картон /10x10 см./, таблицы.

Выполнение работ:

1. Рассмотреть внешний вид майского жука /самца или самки/, отметив отделы тела.
2. Расчленить тело жука и оформить картонный планшет /согласно рис. 5/.

- 2.1. Придерживая жука рукой при помощи скальпеля отделить голову.
- 2.2. Далее отчленив переднегрудь с первой парой конечностей.
- 2.3. При отделении среднегруды скальпель подвести с брюшной стороны и сбоку непосредственно за местом прикрепления среднегруды конечностей.
- 2.4. Отделив заднегрудь от брюшка, подколоть расправленные перепончатые собственно крылья булавками к картону.
3. Закрепить при помощи клея или ниток отдели жука на планшете.

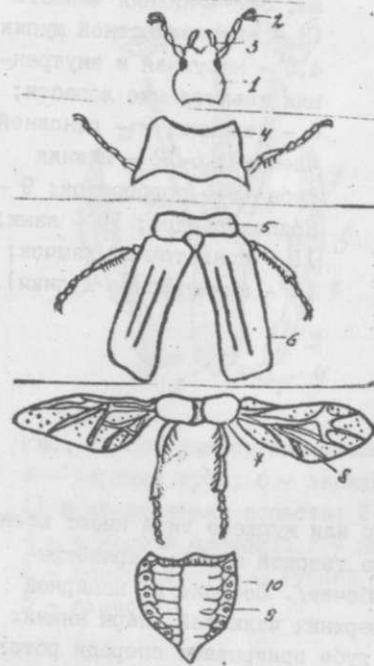


Рис. 5. Расчлененный майский жук (самка):

- 1 - голова; 2 - антенна;
- 3 - щупик нижней челюсти;
- 4 - переднегрудь;
- 5 - среднегрудь;
- 6 - надкрылья;
- 7 - заднегрудь;
- 8 - собственно крылья;
- 9 - брюшко;
- 10 - стигмы.

Тема 3. Важнейшие типы ротового аппарата насекомых.

Цель работы. Изучить строение ротовых аппаратов насекомых.

Сравнить ротовые части различных типов ротовых аппаратов.

Теоретические сведения.

Ротовые аппараты насекомых многообразны и специализированы. Их разнообразие определяется характером пищи у насекомого.

Исходным и основным типом строения ротового аппарата является грызущий или жукающий, давший начало всем остальным типам.
/Рис. 6/.



Рис. 6. Ротовые органы черного таракана:
1 - верхняя губа; 2 - жвала; 3-7 - нижняя челюсть (3 - нижнечелюстной щупик; 4, 5 - наружная и внутренняя жевательные лопасти; 6 - ствол; 7 - основной членник); 8-12 - нижняя губа (8 - подбородок; 9 - Подподбородок; 10 - язык; 11 - придаточный язычок; 12 - нижнегубные щупики).

Ротовой аппарат грызущего или жукающего типа имеют насекомые, питающиеся преимущественно твердой пищей: /прямокрылые, жук., стрекозы, гусеницы бабочек/. Состоит из непарной верхней губы, пары нечленистых верхних челюстей, пары нижних челюстей и нижней губы. Верхняя губа прикрывает спереди ротовые органы. Имеет вид продолговатого полувала и является хитинизированной складкой кожи. Верхние челюсти /жвалы или мандибулы/ - представляют собой твердые нерасчлененные, сильно хитинизированные пластинки, внутренний край имеет твердые зубы. Они служат для откусывания твердой пищи и дальнейшего размельчения. По происхождению это конечности второго сегмента. Нижние челюсти /челюсти I/ - представляют собой членистые образования. Это ко-

нечности третьего сегмента головы. Состоят из основного членника и стволика. На стволике сидят три придатка: две нерасчлененные жевательные лопасти /наружные и внутренние/ и пятичленикового челюстного щупика. Внутренние лопасти выполняют жевательную функцию. Наружная лопасть и щупик являются органами осязания.

Ротовой аппарат грызущего-лижущего /лакающий/ типа свойственен большинству перепончатокрылым. /Рис. 7/.

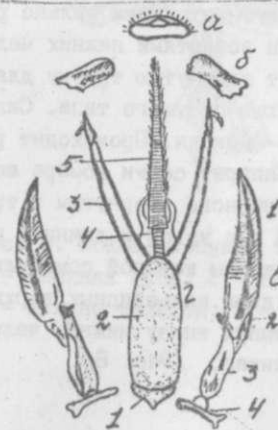


Рис. 7. Ротовые органы шмеля:
а - верхняя губа; б - верхние челюсти; в - нижние челюсти (1 - жевательная лопасть; 2 - рудимент щупика; 3 - ствол; 4 - основной членник); г - нижняя губа (1 - подбородок; 2 - подбородок; 3 - губной щупик; 4 - придаточный язычок; 5 - язычок).

Это высокоспециализированный ротовой аппарат. Он приспособлен для выполнения целого ряда функций: постройка гнезда, кормление молодых, сбор жидкой и твердой пищи. Верхняя губа - маленькая хитинизированная складка кожи, имеющая вид вытянутой в ширину пластинки. Верхние челюсти - представлены широкими пластинками, имеющими углубление, лишены зубчиков и служат

для построения восковых сот, удаления из ульев посторонних вещей, предметов. Служат для сбора и размалывания цветочной пыльцы. Молодые пчелы ими прокусывают соты при выдуплении. И и ж н и е челюсти согнато вытянуты, их внутренние лопасти и щупики редуцированы. Наружная лопасть удлинена имеет саблевидную форму. И и ж н я губа устроена сложно. Внутренние лопасти сильно вытянуты. Они срослись и образовали язычок, который заканчивается небольшой ложечкой и густо усежен волосками. Наружные лопасти редуцированы. Нижнегубные щупики сильно развиты. Язычок, складываясь с наружными лопастями нижних челюстей и нижнегубными щупиками, образует замкнутую трубку для всасывания нектара. РОТОВОЙ аппарат колюще-сосущего типа. Сильно видоизменен как по строению так и по функции. Происходит резкое удлинение всех частей. Ротовой аппарат самки комара состоит из следующих частей: хоботка /образованного свернутым в трубку нижней губой/: верхней губы, имеющей вид узкой и длинной пластинки, представляющей тонкую трубку концы которой сомкнулись по срединной линии на брюшной стороне; двух копьевидных верхних челюстей, двух пилообразных, зазубренных книзу нижних челюстей; игловидного гипофаринкса /подглоточника/. /Рис. 8/.

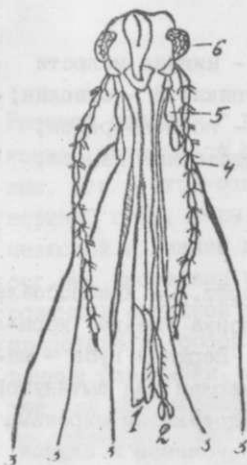


Рис. 8. Ротовой аппарат колюще-сосущего типа (самка комара):
1 - верхняя губа; 2 - нижняя губа;
3 - пять колющих щетинок; 4 - антенна; 5 - щупик нижней челюсти;
6 - фасеточный глаз.

По каналу гипофаринкса слюна изливается в ранку, а кровь засасывается в глотку через трубчатую верхнюю губу.

Ротовой аппарат постельного клопа /Рис. 9/.



Рис. 9. Колюще-сосущий тип ротового аппарата (постельный клоп).
1 - верхняя губа; 2 - нижняя губа; 3 - верхние челюсти;
4 - нижние челюсти; 5 - усики.

Между усиками видна короткая полукруглая верхняя губа. Нижняя губа состоит из трех члеников. Внутри ее как в футляре лежат парные верхние и нижние челюсти в виде щетинок. Максиллы расположены посредине, по краям мандибулы. Максиллы имеют на внутренней стороне два желобка, расположенные друг над другом. При складывании желобки образуют два канала, верхний для всасывания пищи, а нижний для введения слюны при укусе. Нижняя губа в питании участия не принимает.

Ротовой аппарат сосущего типа /бабочки/.



Рис. 10. Ротовой аппарат сосущего типа (бабочки):

1 - верхняя губа; 2 - нижние челюсти - хоботок; 3 - нижняя губа; 4 - щупик нижней губы; 5 - основание антенн; 6 - фасеточные глаза.

Основная часть - сосательный хоботок, образованный чрезвычайно сильно разросшимися наружными лопастями нижних челюстей /внутренние лопасти редуцированы/. В состоянии покоя хоботок свернут спиралью за счет эластичности покровов и прячется под голову. Верхняя губа, верхние челюсти и нижняя губа редуцированы. Хорошо развиты трехчленистые нижнегубные щупики.

Ротовой аппарат комнатной мухи / Рис. 11/



Рис. 11. Ротовой аппарат комнатной мухи:

1 - нижняя губа; 2 - концевые дольки нижней губы; 3 - ротовое отверстие; 4 - верхняя губа; 5 - язык; 6 - нижнечелюстные щупики.

Отсутствуют колющие части /верхние и нижние челюсти редуцированы/. Хоботок представляет собой сильно измененную нижнюю губу. Он вытянут и оканчивается полужоообразными утолщениями /сильно измененными нижнегубными щупиками/. Верхняя губа прикрывает сверху желоб хоботка. В канале, образованном хоботком и верхней губой находится гипофаринкс. Он пронизан слюнным протоком. При помощи слюны происходит растворение пищи.

Оборудование: Микропрепараты ротовых органов различных насекомых /таракана, рабочей пчелы, самки комара, бабочки, клопа, мухи/, бинокуляры, микроскопы, препаровальные иглы.

Выполнение работы:

1. Рассмотреть и зарисовать различные типы ротового аппарата: грызущий, лакающий, колюще-сосущий, лижущий, сосательный.

Отметить составные части.

2. Сравнить строение ротовых аппаратов различных типов и заполнить предложенную таблицу.

Таблица
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТРОЕНИЯ ОСНОВНЫХ
ТИПОВ РОТОВОГО АППАРАТА

Части ротового аппарата	Характерные черты типов ротовых аппаратов				
	Грызу-щего	Грызу-ше-ли-жуц.	колюще-сосущего комара клопа		Сосуше-го Лизу-щий
Безна-я губа					
Верхние челюсти					
Нижние челюсти:					
основной членик					
стволлик					
наружная лопасть					
внутренняя лопасть					
челюстные зубчики					
нижняя губа:					
подподбородок					
подбородок					
внутренняя то-пасть					
наружная лопасть					
губные зубчики					

Тема 4. Сравнительное изучение внешне-морфологических черт насекомых

Цель работы: Изучить разнообразие усиков, грудных ног, крыльев насекомых, строение крыла и особенности жилкования.

Теоретические сведения

Особенности строения органа определяется функций его и образом жизни насекомого. Наиболее существенны для определения насекомых различия в строении антенн, грудных ног и крыльев. Различают следующие типы усиков у насекомых /Рис. 12/

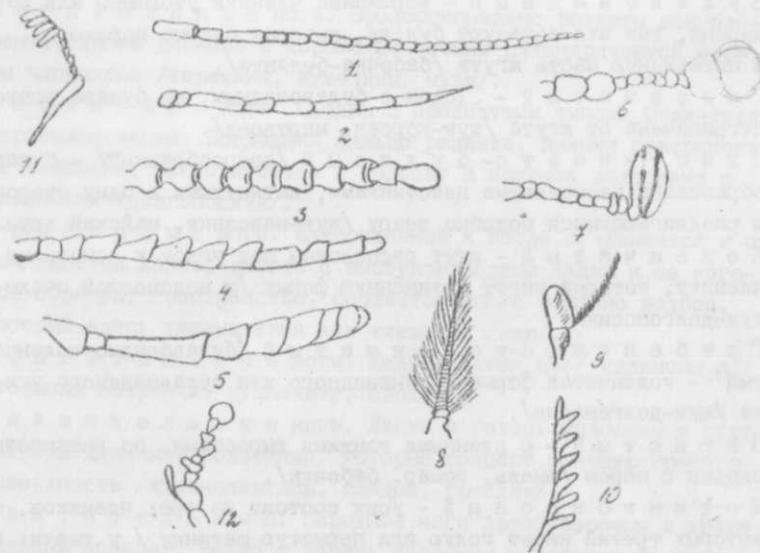


Рис. 12. Типы усиков насекомых:

1 - нитевидный; 2 - щетинковидный; 3 - четковидный; 4 - пильчатый; 5 - булавовидный; 6 - головчатый; 7 - пластинчатый; 8 - перистый; 9 - щетинконосный; 10 - гребенчатый; 11 - колеччатый; 12 - неправильный.

Щетинковидный /шиловидный, жгутиковидный /усик - тонкий, состоит из многочисленных мелких, цилиндрических члеников, утончающихся к вершине /тараканы/.

Нитевидный /шнуровидный/ усик - тонкий цилиндрический. Членики одинаковы на всем протяжении /жуелицы, жуки-плавуны/.

Четковидный усик - членики расширены в средней части, углы их закруглены, между ними резкие перехваты /мучной хрушак/.

Пильчатый /пиловидный/усик - по форме сходный с пилой. Острые верхние углы направлены в одну сторону /златки, шелкокуны/.

Гребенчатый /гребневидный / - острые углы члеников вытянуты подобно зубцам гребенки /у некоторых шелкокунов/.

Булаво видный - вершинные членики утолщены или расширены, так что образуют булаву, которая плавно переходит в нитевидную часть жгута /бабочка-белянка/.

Головчатый - сходен с булаво видным, но булава резко отграничена от жгута /жук-короед, мертвоед/.

Пластинчатобулавый /веерообразный/ - булава образована несколькими пластинками, вытянутыми в одну сторону и раздвигающимися подобно вееру /жук-навозник, майский хрущ/.
 Коленчатый - жгут расположен под углом к основному членику, который имеет удлинненную форму /у медоносной пчелы, жук-долгоносик/.

Гребенчато-коленчатый /булаво видно-коленчатый/ - коленчатая форма гребневидного или булаво видного усика /жук-долгоносик/.

Перистый - с длинными тонкими выростами, по внешности сходен с пером /шмель, комар, бабочка/.

Щетинконосный - усик состоит из трех члеников, из которых третий несет голую или перистую щетинку /у высших мух/
 Неправильный - неправильной или несимметричной формы /жук-вертячка/.

По строению ноги насекомых можно разделить на 8 основных типов. Названия определяют их биологическое значение /Рис. 13/



Рис. 13. Типы грудных ног насекомых:
 А - бегательная; Б - плавательная; В - роющая (копательная); Г - прыгательная; Д - ходильная; Е - прицепная (или заземляющая); Ж - собирательная.

Бегательные ноги. Пропорционально развиты все элементы, лапка длинная с хорошо развитыми цилиндрической формы члениками /тараканы, жулики, мухи/.

Ходильные ноги. Сходны с предыдущим типом. Отличается строением лапки. Последняя сильно развита, нижняя поверхность ее уплощена, преобразована в подошву и покрыта волосками и щетинками /долгоносики/.

Прицепные ноги. Единственный кготок прижимается к одночленистой лапке; вместе с выступом голени лапка и ее кготок образуют пространство, соответствующее толщине волоса, который здесь заземляется как клешами. /вши/.

Прыгательные ноги. Бедро /таких ног/ удлиннено и утолщено /саранча, кузнечики, блох/.

Плавательные ноги. Лапка и голень уплощены и густо покрыты длинными волосками, которые создают большую гребную поверхность /жуки-плавунцы, гладыш, гребляк/.

Хватательные. Передние ноги преобразованы в хватательный аппарат. Бедро и голень удлиннены и снабжены по краям зубцами. Голень прижимается к бедру и зажимает добычу. /богомол/.

Роющие /копательные/ - элементы ноги укорочены и расширены, лапка более или менее редуцирована вплоть до полной ее утраты /навозники, короеды, медведка/.

Собирательные ноги /пчела/. Внешняя сторона голени задней ноги голая, лишенная щетинок; оба края по длине голени несут многочисленные длинные изогнутые волоски, образующие боковые стенки корзиночки, дном для которой служит голая поверхность голени. Первый членик лапки расширен и на внутренней стороне густо покрыт волосками, образующими щеточку.

Крылья насекомых различаются по числу, по степени хитинизации, по положению на теле насекомого в покое, по жилкованию. Большинство летающих насекомых имеют две пары крыльев - передние и задние. Среднегрудь несет переднюю пару, заднегрудь - заднюю пару. Заднегрудь двукрылых несет жужжальца - рудименты крыльев. Крыло близко к треугольной форме. Различают три угла и три стороны. Угол приращения к телу насекомого называется базальным /основание/, противоположный - апикальный /вершина/, третий угол /задний/ /Рис. 14/.

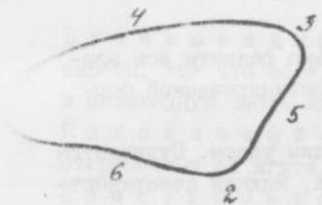


Рис. 14. Форма крыла насекомого:
1 - базальный угол (основание);
2 - задний угол; 3 - верхний угол
(апикальный); 4 - передний (косталь-
ный) край; 5 - наружный (апикальный)
край; 6 - задний (анальный, внутренний) край.

Три стороны треугольника образованы краями крыла: передний - соединяет основание и вершину; наружный /апикальный/ связывает вершину и задний угол; задний - находится между основанием и задним углом.

Обычно крылья насекомых тонки и прозрачны. У жуков передние крылья склеротизированы /Рис. 15/.



Рис. 15. Типы крыльев:
1 - надкрылья жука; 2 - перепончатое крыло; 3 - полупрозрачные крылья клопа.

Они называются надкрыльями или элитрами. У клопов склеротизирована лишь основная часть переднего крыла. У бабочек крылья густо покрыты чешуйками - видоизмененными волосками.

Жилкование крыла у насекомых крайне разнообразно /Рис. 16/

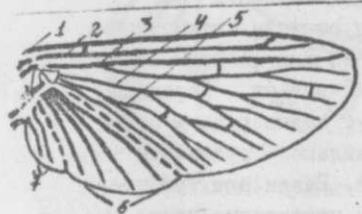


Рис. 16. Схема жилкования крыла насекомого:
1 - костальная жилка; 2 - субкостальная жилка; 3 - радиальная жилка;
4 - медиальная жилка; 5 - кубитальная жилка; 6 - анальные жилки; 7 - вгали-
ные жилки.

Ясно различимы продольные жилки и поперечные. Продольные жилки выходят из основания крыла и расходятся веерообразно.

Различают основные жилки: коксальная, субкоксальная, радиальная. Поперечные жилки соединяют две смежные продольные жилки. Продольные и поперечные жилки делят пространство крыла на ячейки-замкнутые, ограниченные со всех сторон жилками и открытые, ограниченные с одной стороны краем крыла.

Выполнение работы:

1. Рассмотреть строение усиков различных насекомых. Зарисовать основные их типы.
2. Рассмотреть и зарисовать различные типы ног, обозначив элементы каждой ноги.
3. Рассмотреть различные типы крыльев и зарисовать.
4. Зарисовать контуры крыла, обозначив названия углов и сторон, основные жилки.

Тема 5. Внутреннее строение насекомых

Цель работы: Изучить особенности внутренней организации насекомых на примере майского жука.

Теоретические сведения.

Во внутреннем строении насекомых наибольший интерес представляют системы органов, связанные с наземным образом жизни. Это дыхательная и выделительная. Пищеварительная и кровеносная системы имеют свои особенности. Полость тела и мускулатура типичны для членистоногих /Рис. 17/.

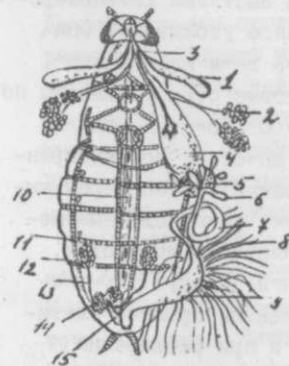


Рис. 17. Внутреннее строение насекомых (самец):

- 1 - резервуар слюнной железы;
- 2 - слюнная железа; 3 - пищевод;
- 4 - зоб; 5 - жевательный желудок;
- 6 - пилорические выросты; 7 - средняя кишка; 8 - мальпигиевы сосуды;
- 9 - задняя кишка; 10 - брюшная нервная цепочка; 11 - трахеи; 12 - семенник;
- 13 - семяпровод; 14 - придаточные железы; 15 - семяизвергательный канал.

К р о в е н о с н а я система. Незамкнутая и слабо развита. На спинной стороне вдоль тела тянется спинной кровеносный сосуд. Он имеет форму цилиндрической трубки, в сегментах брюшка образует расширения – сердце. Оно представлено камерами с остиями и снабжено клапанами по бокам. С помощью ритмического сокращения сердца кровь разгоняется по всему телу. Окружает сердце перикардальная полость. Задний конец кровеносного сосуда замкнут, а передний продолжается в головную аорту и открывается в полость тела /Рис. 18/.

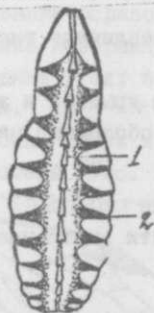


Рис. 18. Спина: стенка тела черного таракана с внутренней стороны:
1 - сердце;
2 - крыловые мышцы.

Бесцветная кровь изливается из аорты в полость тела и смешивается с полостной жидкостью. Крыловидные мышцы удерживают кровеносный сосуд на внутренней стенке тела.

Трахеинная система

Трахеинная система сильно развита и состоит из ветвящихся трубочек, наполненных воздухом. Стенка трахей выстлана хитинизированной кутикулой, которая образует спиральное утолщение. Оно поддерживает просвет трахей открытым. Вдоль тела насекомого проходят три главных трахейных сосуда. Боковые стволы связаны поперечными трахейными трубочками-комиссурами. От боковых стволов отходят боковые ветви, которые ветвятся и оплетают все внутренние органы. Трахейные стволы связаны с внешней средой через дыхальца или стигмы – отверстия в стенке тела, расположенные метамерно по бокам тела. Газообмен осуществляется в трахеолах, которыми заканчиваются все трахейные веточки. Воздух циркулирует по трахеям благодаря дыхательным движениям брюшка; сжатием брюшка воздух выталкивается из трахей, а при расширении брюшка через стигмы устремляется внутрь. Трахеинная система насекомых выполняет дыхательную функцию:

цию: во-первых, транспортирует воздух, во-вторых, осуществляет газообмен между протоплазмой клеток тела насекомого и наружной средой.

Пищеварительная система начинается ротовой полостью, в которую открывается проток слюнной железы. За ротовым отверстием следует глотка, переходящая в короткий пищевод. Он расширяется в зоб. Далее следует мышечный или жевательный желудок. Это все передняя кишка. Задняя часть жевательного желудка преобразована в кардиальный клапан. Он пропускает пищу в среднюю кишку. Средняя кишка имеет цилиндрическую форму. На границе с передней она образует слепые пальцеобразные выросты, которые увеличивают общую ее поверхность. Пища под воздействием пищеварительных ферментов переваривается и в значительной мере в асывается. Эктодермальная задняя кишка подразделяется на отделы: тонкая кишка, толстая кишка, заканчивающаяся ректальным отделом, за которым следует анус. В задней кишке происходит всасывание воды из перевариваемой пищи, непереваживаемые остатки скапливаются в ректальном отделе и выводятся наружу.

ВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА представлена мальпигиевыми сосудами. Они расположены на границе средней и задней кишки. Стенки сосудов образованы одним слоем клеток и мускулатурой, открываются в кишечник и замкнуты на одном конце. Омываются гемолимфой и выводят из тела насекомого продукты обмена и избыток воды. Дополнительным органом выделения служит жировое тело, сильно развитое в брюшке многих насекомых. Клетки жирового тела извлекают из полости тела продукты обмена, подлежащие удалению, но не выводят их наружу; экскреты накапливаются в плазме клеток жирового тела и сохраняются здесь до конца жизни насекомого. Жировое тело служит и запасом питательных веществ, необходимых насекомому в период голодания.

ПОЛОВАЯ СИСТЕМА. Насекомые раздельнополы. Половые органы находятся в задней части брюшка и скрыты жировым телом. Женская половая система включает яичник, протоки и придаточные железы. Яичник состоит из трубок /В/. Яичниковые трубочки вливаются во влагалище, которое открывается наружным половым отверстием на брюшной стороне тела. Половой аппарат самца состоит из парного семенника: парного семенного протока, непарного семенного выводного канала и придаточных желез.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА складывается из надглоточного и подглоточного ганглиев и брюшной нервной цепочки. Надглоточный и подглоточный ганглии связаны окологлоточными коннективами. Три следующих узла лежат по сегментно в груди. Они иннервируют ноги и крылья. В брюшке, по сегментно расположено 6 брюшных /абдоминальных / узлов. Последний образовался путем слияния узлов последних шести сегментов / с У1 по XI/.

Оборудование. Свежеумертвленные тараканы /майские жуки/, пинцеты, скальпель, препаровальные иглы, бинокляры, ножницы.

Выполнение работы.

1. Вскрыть насекомое.

Держать насекомое в левой руке спиной вверх и головой от себя. С помощью ножниц провести боковой продольный разрез сегментов брюшка и груди, начиная от границы между VII и VIII тергитами до переднего края переднеспинки /задние три сегмента оставлять без вскрытия/. Затем повернуть объект головой к себе и провести продольный разрез с другой стороны. Боковые разрезы соединить поперечными. Затем поместить в ванночку, залить водой и прикрепить булавками ко дну ванночки. Спинную часть покровов осторожно приподнять и острой препаровальной иглой или скальпелем подрезать мышцы и трахеи, удерживавшие тергиты изнутри. Покровы спинки снять целиком.

2. Изучить топографию внутренних насекомых.

2.1. Ознакомиться с расположением кровеносной системы на спинном хитиновом покрове с внутренней стороны. Рассмотреть сердце его камеры, крыловидные мышцы, зарисовать и обозначить.

2.2. Отпрепарировать пищеварительную систему. Распутать петли кишечника, отвести его в сторону, прикрепить булавками ко дну ванночки. Рассмотреть с помощью лупы все отделы пищеварительного тракта. Отметить на рисунке.

2.3. Рассмотреть строение трахейной системы. Промыть кусочек жирового тела и найти в нем кусочек трахеи. Приготовить временный микропрепарат и схематично зарисовать трахейную систему.

2.4. Удалив кишечник, рассмотреть половую систему. Отметить половые органы.

2.5. Выщипать жировое тело, удалить половую железу. Изучить центральную нервную систему. Обозначить ганглии.

Тема 6. Постэмбриональное развитие насекомых.

Цель работы. Ознакомиться со стадиями развития насекомых с полным и неполным превращением.

Теоретические сведения.

Постэмбриональное развитие насекомых идет с метаморфозом.

Гемиметаболия /развитие с неполным метаморфозом/ характерна для прямокрылых, тараканов, стрекоз и других насекомых. Отмечается 2 фазы в развитии: личинка и взрослое насекомое - имаго. Личинка имагообразная, т.е. по внешнему облику похожа на взрослое насекомое. Отличается меньшими размерами и зачаточным или полным отсутствием крыльев /Рис. 19/.

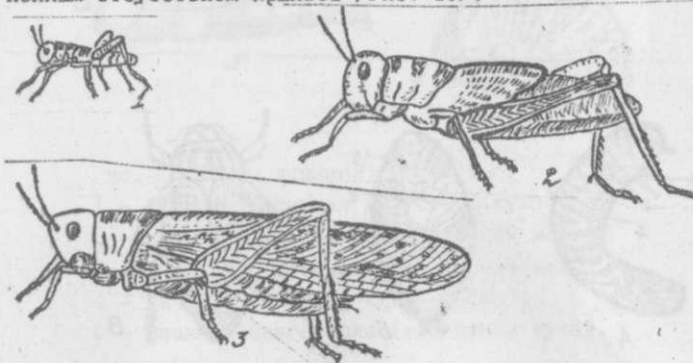


Рис. 19. Неполное превращение (порелетная саранча):

- 1 - личинка I возраста;
- 2 - личинка II возраста;
- 3 - взрослое насекомое.

По образу жизни и способу питания она сходна со взрослой формой. В некоторых случаях характерно наличие временных или постоянных органов. /маска личинок стрекозы, характерные жабры личинок поденок/. Во взрослом состоянии они исчезают.

Голометаболия /развитие с полным метаморфозом/ - характерна для большинства насекомых /жуки, блохи, бабочки/. В развитии отмечается 3 фазы: личинка, куколка, имаго /Рис. 20/.

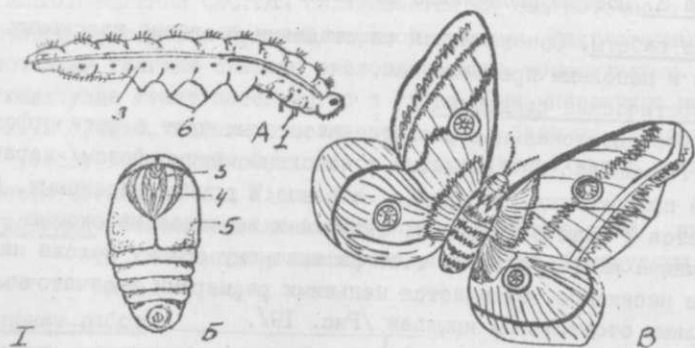


Рис. 20. Развитие с полным метаморфозом:

I - фазы развития дубового шелкопряда.

II - фазы развития майского жука:

A - личинка; Б - куколка; В - имаго.

1 - грудные конечности; 2 - стигмы; 3 - зачатки антенн; 4 - зачатки грудных конечностей; 5 - зачатки крыльев; 6 - ложноножки.

Личинки как правило червеобразны. Тело гомономно сегментировано. Выделяют 5 типов /Рис. 21/

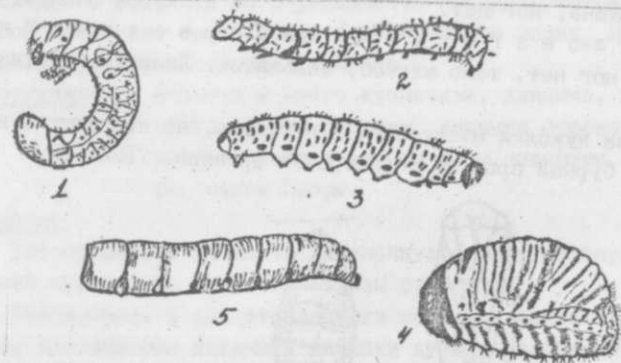


Рис. 21. Типы личинок:

I - личинка истинная (майского жука);

2 - личинка - гусеница (капустной моли);

3 - личинка-ложногусеница (пилильщика);

4 - личинка-безножка (долгоносик);

5 - личинка-безголовка (комарная муха).

Личинка истинная - личинки жукелиц, плавунцов, мертвоедов, листоедов, навозников, хрушей. Голова выражена, грудные сегменты отличаются от брюшных и несут три пары грудных ног.

Личинка-гусеница - личинки бабочек. Выражена голова. Имеется три пары грудных конечностей. Кроме трех пар грудных ног не более 5 пар брюшных ложных ног.

Личинка-ложногусеница - личинка истинных пилильщиков. Сходна с гусеницей. Ясно выражена голова, три пары грудных ног, брюшных ложных ног 7-8 пар.

Л и ч и н к а - б е з н о ж к а - личинка короедов, усачей, долгоносиков, златок, пчел, ос, муравьев, комаров, мошек. Голова выражена, ног нет.

Л и ч и н к а - б е з г о л о в к и и л и ч е р в о л и ч и н к а - головы и ног нет, тело мягкое, беловатое. Личинки большинства мух.

На стадии куколки насекомые не питаются, не двигаются, но происходит бурный процесс перестройки органов. /Рис. 22/



Рис. 22. Типы куколок:

А - открытая (наездники);

Б - погнутая (бабочки);

В - скрытая (муха).

Различают три основных типа.

С в о б о д н а я /открытая/- характерна для жуков, перепончаток, лх, блох. Она обладает внешне выраженными чертами сходства со взрослым насекомым. Антенны, ротовой аппарат, ноги и крылья лежат свободно, не сращены с телом и сохраняют самостоятельную подвижность. Может покрываться особой защитной оболочкой, образуя кокон.

П о к р ы т а я куколка - свойственна большинству бабочек, некоторые двукрылым. Обнаруживает характерные черты имаго, однако придатки сращены с телом на протяжении всей своей длины.

П у п а р и й /скрытые/ - типична для мух. Кутикула личинки последнего возраста не сбрасывается и подвергается сложному преобразованию, приобретает бочонковидную форму. Внутри находится типичная открытая личинка.

Оборудование. Личинки и имаго кузнечика, личинка, куколка, имаго жука и бабочки, личинки стрекозы и поденок; препаровальные иглы, пинцеты, бинокляры, чашки Петри.

Задание.

1. Рассмотреть и сравнить личиночную и имагинальную фазу развития кузнечика. Зарисовать фазы развития.
2. Рассмотреть и сделать рисунки всех фаз развития жука. Отметить особенности истинной личинки жука и свободной /открытой/ куколки.
3. Изучить и зарисовать провизорные органы личинок насекомых с неполным превращением.
4. Рассмотреть и зарисовать личинки различных типов.
5. Рассмотреть и зарисовать свободную и покрытую куколку, пупарий насекомого.

Содержание

Подтип трахейно-*Tracheata* 3
Класс многоножки - *Myriapoda* 3
Тема 1. Особенности членистой организации представи-
телей класса многоножки 3
Класс насекомых - *Insecta* 7
Тема 2. Внешняя морфология насекомых 7
Тема 3. Важнейшие типы ротового аппарата насекомых .9
Тема 4. Сравнительное изучение внешне-морфологи-
ческих черт насекомых 16
Тема 5. Внутреннее строение насекомых 21
Тема 6. Постэмбриональное развитие насекомых 25

Методические указания к лабораторным работам по зоологии
беспозвоночных (многоножки, насекомые) для студентов I курса
биологического факультета

Составители: Толкачев Василий Иванович, Кук Елена Львовна

Подписано к печати 30.II.53. Формат 60x84 1/16 Бумага писч. № 1.
Печать офс. Усл.п.л. 1,7. Уч.-изд.л. 2,0. Тираж 150 экз. Зак 246

Безл. 1-1

Отпечатано на ротационной машине ГГУ, Г.мель, ул.Советская, 104.