

Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия

ЭНТОМОЛОГИЯ

Часть 1. Строение, развитие и систематика насекомых

Н.Новгород, 2009

Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия

Агрономический факультет

Кафедра защиты растений

ЭНТОМОЛОГИЯ

Часть 1. Строение, развитие и систематика насекомых

Методическое пособие по изучению дисциплины и выполнению лабораторно-практических занятий по специальности 11020165 «Агрономия», 11010265 «Агроэкология», 11010165 «Агрохимия» очного и заочного обучения

ББК 26.82
Н 31
УДК 632.7

Л.В.Насонова. Энтомология. Часть 1. Строение, развитие и систематика насекомых: Методическое пособие / Нижегород.гос. с.-х. академия. - Н.Новгород, 2009.

Методическое пособие состоит из 4 разделов. В 1 разделе рассматривается внешнее строение насекомых, во 2 разделе – развитие насекомых и строение личиночных стадий, в 3 разделе даны систематика насекомых и определительная таблица отрядов насекомых, в 4 разделе - типы повреждения растений насекомыми.

Методическое пособие предназначено для студентов агрономического факультета по специальности 11020165 «Агрономия» и факультета агрохимии, почвоведения и агроэкологии по специальностям 110010265 – «Агроэкология» и 110010165 – «Агрохимия».

Печатается по решению редакционно-издательского совета Нижегородской сельскохозяйственной академии.

Рецензент: профессор, доктор биологических наук И.Е.Постнов.

©Насонова Л.В.,2009
©Нижегородская государственная
сельскохозяйственная академия

Содержание

Введение.....	4
1. Внешнее строение взрослых насекомых.....	6
1.1. Голова и ее придатки.....	6
1.2. Грудной отдел и его придатки.....	15
1.3. Брюшко и его придатки.....	21
2. Развитие насекомых.....	25
2.1. Эмбриональное развитие насекомых.....	25
2.2. Постэмбриональное развитие насекомых.....	25
3. Определение отрядов насекомых по взрослой фазе.....	33
3.1. Систематика насекомых.....	33
3.2. Определительная таблица отрядов насекомых.....	33
4. Типы повреждения растений насекомыми и другими вредителями	46
Литература.....	53

Введение

Энтомология – наука о насекомых (от греческого слова «энтомон» – насекомое, «логос» – учение, наука). Насекомые представляют собой отдельный класс (Insecta) подтипа трахейнодышащие (Tracheata), типа Членистоногие животные (Arthropoda). Этот класс необычайно многообразен и по числу, входящих в него видов, превышает общее количество остальных животных. В связи с таким большим количеством видов, обитающих в самых разнообразных условиях, энтомологию выделили из зоологии на правах отдельной отрасли знаний. В свою очередь она разделяется на общую и прикладную (лесную, сельскохозяйственную, медицинскую, ветеринарную).

Общая энтомология – теоретическая дисциплина. Она служит фундаментом для перечисленных выше прикладных направлений. Общая энтомология изучает основные особенности внешнего и внутреннего строения насекомых, их образ жизни, развитие и размножение, разнообразие форм и взаимоотношения со средой обитания и подразделяется на морфологию (внешнее и внутреннее строение), физиологию, биологию, экологию, систематику и классификацию насекомых.

Методическое пособие к лабораторно-практическим занятиям по дисциплине «Энтомология» разработано в соответствии с учебным планом и программой по данной дисциплине.

Целью изучения дисциплины является профессиональная подготовка в области защиты растений от вредителей.

Задачами данного раздела дисциплины являются:

- изучение строения насекомых;
- изучение фаз развития насекомых;
- ознакомление с систематикой насекомых;

- определение типов повреждения насекомыми.

В результате изучения общей энтомологии студент должен:

- знать особенности строения взрослой фазы насекомых – отделы тела, виды ротовых органов;
- знать строение личиночных фаз при полном и неполном метаморфозе;
- уметь определять вредные объекты до отрядов, семейств, видов;
- уметь определять группы вредных объектов по характеру их повреждения.

Данное методическое пособие студенты используют на лабораторно-практических занятиях при изучении следующих тем: «Внешнее строение насекомых», «Развитие насекомых», «Определение отрядов насекомых» и «Определение типов повреждения растений насекомыми». Иллюстрации и определительные таблицы помогут при работе с наглядным материалом.

ТЕМА 1. Внешнее строение взрослых насекомых

Тело насекомого образовано тремя отделами: головой, грудью и брюшком. Каждый отдел, в свою очередь, разделяется на сегменты, связанные между собой эластичными мембранами. Такое соединение придает телу подвижность. Каждый отдел тела насекомого отвечает за определенные функции. Голова является рецепторным отделом, воспринимающим пищу и информацию о внешней среде. Грудь – локомоторным отделом, обеспечивающим перемещение организма в пространстве. Брюшко – висцеральным отделом – вместилищем кишечника, органов размножения, жирового тела и прочих органов, осуществляющих метаболические процессы. Разделение тела насекомого на отделы показано на рисунке 1.

1.1. Голова и ее придатки

Голова насекомого представляет собой плотную капсулу, которая несет пару сложных глаз, от одного до трех простых глазков и подвижные придатки – усики и ротовые органы.

Сложные или фасеточные глаза в числе одной пары расположены по бокам головы и состоят из множества (сотни и даже тысячи) зрительных единиц или фасеток. Простые глазки в типичном случае в числе трех расположены в виде треугольника между сложными глазами. Иногда срединный глазок исчезает, и остаются только два боковых, реже наблюдается исчезновение парных при сохранении срединного глазка. Как правило, глазки встречаются у взрослых, хорошо летающих насекомых.

Усики или антенны представлены одной парой членистых образований, расположенных по бокам лба между или впереди глаз в специальных усиковых ямках. Они служат органами осязания и обоняния, а иногда органами слуха, воспринимающими ультразвук. Усик состоит из утолщенного основного членика, членика-ножки и многочленикового жгута. Строение усиков используется в определении насекомых, для этого существуют специальные обозначения разных их типов. Типы усиков насекомых представлены на рисунке 2. Наиболее просты нитевидные и щетинковидные усики, различающиеся тем, что последние утончаются к вершине. У четковидных усиков жгут напоминает связку бус. Булавовидные усики имеют утолщенные к вершине членики, образующие булаву и встречаются у дневных бабочек. Часто у самцов и самок одного вида строение усиков может быть разным.

Ротовые органы являются придатками сегментов головы и, исключая непарную верхнюю губу, гомологичны трем парным туловищным конечностям. Верхняя губа имеет вид широкой лопасти, прикрывающей сверху ротовые органы и ротовое отверстие. Первой и второй парой

являются верхние и нижние челюсти, которые окружают ротовое отверстие с боков, третья пара срослась в непарную нижнюю губу, которая лежит снизу ротового отверстия. Во рту имеется язычок, который служит для передвижения пищи. Первые насекомые, появившиеся в процессе эволюции, имели грызущие ротовые органы, которые в настоящее время имеются у отрядов: прямокрылые, жесткокрылые, стрекозы, сетчатокрылые. Остальные типы ротовых органов являются видоизменениями грызущих.

Грызущие ротовые органы состоят из парных нерасчлененных верхних челюстей, парных расчлененных нижних челюстей и непарной расчлененной нижней губы. Верхние челюсти или жвалы играют основную роль в грызущем ротовом аппарате, откусывая и сминая частички пищи. Нижняя челюсть состоит из основного членика, стволика и пары жевательных лопастей – наружной и внутренней. Имеется пара челюстных щупиков, состоящих из 1-7 члеников. Нижняя губа имеет также образования, гомологичные жевательным лопастям и парные щупики.

Строение грызущих ротовых органов показано на рисунке 3.

Колюще-сосущие ротовые органы характерны для насекомых, питающихся клеточным соком растений (отряды: полужесткокрылые, равнокрылые, трипсы). Верхние и нижние челюсти представлены тонкими и длинными колющими щетинками, заключенными в длинный членистый хоботок, образованный нижней губой. При питании хоботок упирается в субстрат, коленообразно изгибается назад, и первая пара колющих щетинок (верхние челюсти) прокалывает покровы и проникает в ткань растения. Вторая пара щетинок (нижние челюсти) на внутренней стороне имеет по два продольных желобка. При плотном соприкосновении обеих щетинок образуются два внутренних канала. По одному из них в ткань растения нагнетается слюна, по другому – всасывается пища (рис 3).

Сосущие ротовые органы свойственны чешуекрылым, которые питаются жидкой пищей без прокола субстрата. Верхние челюсти у них

отсутствуют, нижние образуют длинный нечленистый, спирально свернутый хоботок. Нижняя губа в виде небольшой непарной пластинки несет длинные, обычно трехчлениковые щупики (рис 4).

Грызуще-лижущие ротовые органы претерпели сильные изменения в связи с всасыванием или слизыванием нектара из цветков растений (пчелиные, некоторые осы). Нижние челюсти и нижняя губа превратились в хоботок, а их остальные части сильно удлинились. Одновременно редуцировались нижнечелюстные щупики. Вместе с тем сохраняются общие черты ротовых частей основного грызущего типа – расширенные верхние челюсти и разделение на членики нижних челюстей и нижней губы (рис.4).

Лижущие или мускоидные ротовые органы встречаются у части двукрылых насекомых, питающихся жидкой пищей, включая нектар цветков, также без прокола субстрата. Они лишены верхних челюстей. Основная конусообразная часть ротовых органов – хоботок – представляет собой вырост головы, в состав которого входят остатки нижних челюстей.

Рис.4.

Рис.6.

Его продолжением является нижняя губа, на конце которой имеются две подвижные створки или сосальца, имеющие фильтрующий орган (псевдотрахеи). В зависимости от положения створок мухи могут питаться жидкой или твердой пищей или пить воду (рис 5).

Типы постановки головы и ее сочленение с туловищем могут быть различны. Наиболее типичное состояние – гипогнатическое, при котором продольная ось головы перпендикулярна оси тела, а ротовые органы обращены вниз. При более специализированном прогнатическом типе, свойственном многим хищникам, ротовые органы обращены вперед и ось головы совпадает с осью тела. При опистогнатическом типе (у цикад, клопов,

тараканов) голова сильно скошена вниз и назад, а ее ось образует острый угол с осью тела (рис.6).

1.2. Грудной отдел и его придатки

Грудной отдел насекомых состоит из трех сегментов – передне-, средне- и заднегруди. Каждый сегмент в свою очередь разделяется на верхнее полукольцо – спинку, нижнее – грудку и боковые стенки – бочки. Полукольца называют: переднеспинка и переднегрудка. Каждый сегмент груди несет по паре ног, а у крылатых насекомых ко второму и третьему сегменту прикрепляется по паре крыльев. Общий план строения грудного отдела представлен на рисунке 7.

Строение и типы ног. Нога у насекомого состоит из пяти, подвижно соединенных друг с другом члеников, отсюда название типа – Членистоногие, к которому относятся насекомые. Членики имеют следующие названия: бедро, тазик, вертлуг, голень и лапка. Лапка у разных групп насекомых имеет один - пять члеников и заканчивается двумя коготками.

Соответственно образу жизни и уровню специализации отдельных групп насекомых у них встречаются различные типы ног.

Бегательные ноги с удлиненными тонкими члениками характерны для тараканов, клопов, жуков из семейства жужелицы и других, быстро бегущих, насекомых. *Ходильные* ноги с более короткими члениками и расширенными, часто 4-члениковыми, лапками наиболее типичны для жуков листоедов, усачей, долгоносиков, трубковертов, короедов, для бабочек. *Копательные* ноги встречаются у насекомых, обитающих в почве, например у медведок. Это, как правило, передние ноги. Они имеют укороченное и расширенное бедро и голень, и недоразвитую лапку. Вторая и третья пара ног по строению близки к ходильным. Задние ноги саранчовых, кузнечиков,

сверчков преобразовались в *прыгательные*, характеризующиеся сильно утолщенным бедром и отсутствием вертлуга. У водных насекомых (жуки-плавунцы, водолюбы) задние, а иногда и средние ноги выполняют функцию гребных, то есть *плавательных*, чему способствуют уплощенность голеней и лапок, и длинные волоски, создающие гребную поверхность. Наиболее сложно устроен *собирабельный* тип ноги у пчелиных. На расширенной наружной стороне голени расположена корзиночка в виде углубления, окруженного двумя рядами упругих волосков, предназначенная для цветочной пыльцы. На внутренней стороне первого членика лапки находится щеточка из поперечных рядов жестких волосков, которые служат для сбора и удерживания пыльцы. Отсюда, через пыльцевые щипчики, образованные шипиками верхнего края голени и основания первого членика лапки, она попадает в корзиночку (рис.8).

Строение и типы крыльев. Древние насекомые – первые животные, освоившие воздушную среду. Крылья насекомых обычно представлены двумя парами и являются придатками средне- и заднегруди. Реже бывает развита лишь пара передних крыльев (самцы кокцид, мухи). Есть виды насекомых, у которых крылья недоразвиты или отсутствуют (тли, самки кокцид). Крыло представляет собой двухслойную складку покровов тела, которые сближаются и затвердевают, образуя эластичную пластинку. Между складками расположены жилки. Жилкование крыла, то есть форма, число и расположение жилок, очень разнообразно у различных групп насекомых и служит важным признаком при их определении. Строение крыла – один из основных признаков, характеризующих такую крупную систематическую единицу, как отряд насекомых. В связи с этим многообразие встречающихся крыльев классифицируют по трем признакам: по консистенции (однородные или разнородные), количеству замкнутых ячеек (сетчатые или перепончатые) и степени опушения пластинки крыла чешуйками или волосками (голые или покрытые). *Сетчатые* крылья – это пластинка с тонкими, частыми, главным

образом, поперечными жилками, складывается только продольно, веером. Встречается у стрекоз, вторая пара – у прямокрылых (кузнечики, саранча, медведки), у тараканов. *Кожистые* крылья – уплотненные сетчатые с хорошо заметным жилкованием (первая пара у прямокрылых, у тараканов). *Перепончатые* крылья – пластинка с толстыми редкими жилками, поперечных жилок и замкнутых ячеек мало. Более пластичное и совершенное, чем сетчатое, крыло может складываться поперечно. Встречается во многих отрядах насекомых (вторая пара у жуков, клопов, обе пары у пчел, шмелей, ос, у мух). Сильно уплотненные крылья, когда жилкование с верхней стороны крыла незаметно, называют *жесткими* или *надкрыльями*. Встречаются у жуков. *Полужесткое* крыло уплотнено лишь у основания, а на вершине крыла перепончатое. Встречается у клопов. У бабочек пластинка крыла перепончатая, но покрыта окрашенными чешуйками - *чешуйчатые* крылья, и отряд насекомых имеет соответственное название.

Если первая и вторая пара крыльев одного типа, то крылья считаются однородными (бабочки и др.), если разных типов – то говорят, что крылья разнородные (жуки, клопы, прямокрылые). Типы крыльев насекомых представлены на рисунке 9.

1.3. Брюшко и его придатки

Брюшко является третьим отделом тела, состоит из сходных по строению сегментов и у взрослых насекомых лишено ног. Сегменты брюшка устроены проще грудных и состоят из верхнего полукольца или тергита, нижнего полукольца или стернита, соединенных обширной мембраной. Максимальное число сегментов равно 12, однако у высших насекомых оно сократилось до 9-10, а у некоторых до 4-6. Форма самая разнообразная – цилиндрическая, веретеновидная, уплощенная, округлая. По характеру сочленения с грудью различают три типа брюшка: *сидячее* брюшко

прикреплено к заднему отделу груди всем своим основанием, не образуя перетяжки, и характерно для большинства насекомых (жуки, прямокрылые); *висячее* – имеет короткую перетяжку (осы, пчелы); *стебельчатое* брюшко имеет длинную перетяжку в виде стебелька (роющие осы, наездники, муравьи).

Придатки брюшка у подавляющего большинства насекомых рудиментарны или сильно видоизменены. Наличие или отсутствие придатков является систематическим признаком при определении отрядов. К придаткам брюшка относятся яйцеклад, церки и грифельки. На восьмом и девятом сегментах брюшка сосредоточены половые придатки, поэтому указанные сегменты называются генитальными, а расположенные впереди и позади них – соответственно прегенитальными и постгенитальными. В соответствии с этим разделением яйцеклад будет относиться к генитальным придаткам, а церки и грифельки - к постгенитальным.

Яйцеклад у представителей отряда прямокрылые состоит из трех пар в разной степени развитых створок. У самок кузнечиков он выдвинут наружу, крупный, почти равен длине брюшка и имеет саблевидную форму, и является орудием копания земли. Сдвигая и раздвигая створки, самка прокладывает глубокие ходы даже в твердом грунте; при этом ее брюшко растягивается, увеличиваясь в длину в 2-3 раза (до 10 см).

Разнообразны яйцеклады у самок перепончатокрылых. У пилильщиков край первых створок зазубрен, и самка пропиливает отверстие в листе или стебле для откладки яиц. У наездников створки иногда вытянуты в длину настолько, что яйцеклад в несколько раз превышает размер тела. Подвижное стебельчатое брюшко дает возможность откладывать яйца в тело других насекомых. У пчел, ос, шмелей яйцеклад видоизменен в жало и выполняет защитную функцию. У жесткокрылых, двукрылых, саранчи возникает вторичный или ложный яйцеклад. Он образуется из уменьшенных в диаметре

последних сегментов брюшка, вдвигающихся друг в друга, за что иногда называется телескопическим.

Грифельки и церки в виде палочковидных парных выростов сохранились у самцов тараканов и кузнечиков. У уховерток церки превратились в крупные нечленистые клещи, выполняющие функцию защиты и нападения. Типы брюшка и его придатков представлены на рисунках 10 и 11.

Рис.11.

Тема 2. Развитие насекомых

2.1. Эмбриональное развитие насекомых

Эмбриональное развитие насекомых проходит в яйце. Форма, размер, окраска яйца, скульптура хориона (оболочки) являются видовым признаком, то есть индивидуальны для каждого вида насекомых (рис.12). Яйца могут быть отложены одиночно или группами. Кладки яиц могут быть расположены открыто на растениях, например у капустной белянки, кольчатого шелкопряда или скрыты в субстрате (почва, ткани растения). Яйца могут быть прикрыты волосками с брюшка самки или снаружи защищены стенками кожистой капсулы. Так, кладки яиц непарного шелкопряда и златогузки прикрыты волосками с брюшка самки в виде плотной подушечки, кладки яиц тараканов находятся внутри кожистой капсулы – оотеки, образованной застывшими выделениями придаточных желез самки. Секрет придаточных желез самки саранчовых обволакивает яйцекладку и цементирует частички почвы, в результате чего образуется кубышка, погруженная в почву. Наиболее обычный *тип открытой яйцекладки* – откладка яиц на поверхности листьев и других частей растений; при этом яйца прикреплены к субстрату выделениями придаточных половых

желез. *Защищенная яйцекладка* характеризуется образованием какого-либо общего прикрытия или общей оболочки. При *закрытом или погруженном типе* яйцекладки яйца оказываются погруженными в ткани растений или находятся в почве.

2.2. Постэмбриональное развитие насекомых

Типы метаморфоза. В зависимости от характера постэмбрионального развития различают два основных типа метаморфоза или превращения –

Рис. 12. Яйцо и его типы. **А** – строение яйца мухи; **Б** – яйцо саранчового; **В** – участок яйца саранчовых при сильном увеличении (*м* – микропиле, *х* – хорион, *жс* – желточная оболочка, *яд* – ядро, *пт* – полярные тельца, *ж* – желток); **Г** – яйцо листоблошки; **Д** – яйцо клопа; **Е** – яйцо бабочки белянки; **Ж** – яйцо бабочки совки; **З** – яйцо жука листоеда; **И** – яйцо капустной мухи (по Богданову-Каткову, Имсу и др.

полное и неполное. В процессе развития при неполном превращении насекомые проходят фазы яйца, личинки и имаго (взрослого насекомого). Неполное превращение характерно для прямокрылых, клопов, равнокрылых, трипсов. При полном превращении насекомое проходит фазы яйца, личинки, куколки и имаго. Полное превращение у жуков, сетчатокрылых, бабочек, перепончатокрылых, двукрылых.

Типы личинок. Личинки насекомых в зависимости от типа метаморфоза разделяются на две группы. У насекомых с неполным метаморфозом личинки первичные или имагообразные, с полным – вторичные, неимагообразные.

Первичные или имагообразные личинки внешне похожи на взрослых насекомых. Они имеют сложные глаза, такой же тип ротовых органов, усиков, ног и нередко сходный образ жизни. От взрослых отличаются меньшими размерами, недоразвитыми крыльями в старших возрастах и недоразвитыми органами размножения. Зная наружные признаки взрослого насекомого, нетрудно узнать его личинку. К этой же группе относят личинок,

обитающих в воде, например у стрекоз. Они также имагообразны, имеют фасеточные глаза и зачатки крыльев, но живут в воде и обладают трахейными жабрами и сильно развитой нижней губой. Личинку стрекозы называют наяда или водная нимфа.

Вторичные личинки внешне резко отличаются от взрослых насекомых. Например, гусеница совершенно непохожа на бабочку, а червеобразная личинка – на взрослого жука. Личинки этой группы всегда лишены сложных глаз, наружных зачатков крыльев, у них часто иной тип ротовых органов, могут иметься брюшные ноги. Вторичных личинок подразделяют на три основных типа: червеобразные, гусеницеобразные и камподеовидные.

Червеобразные личинки имеют удлиненное малоподвижное тело, покровы чаще мягкие и светло окрашены, ротовые органы грызущие. Червеобразные личинки делятся на три подтипа:

- 1) с хорошо обособленной головой и тремя парами грудных ног (личинки жуков семейств пластинчатоусые, листоеды и другие);
- 2) с хорошо обособленной головой, но без грудных ног (личинки жуков семейства: долгоносики, трубковерты, короеды, пчелы, осы, муравьи);
- 3) без обособленной головы и без грудных ног (личинки большинства двукрылых).

Гусеницеобразные личинки имеют хорошо обособленную головную капсулу, три пары грудных ног и от двух до восьми пар брюшных ложных ног, ротовые органы грызущие. В зависимости от числа брюшных ног их делят на два подтипа:

- 1) *настоящие гусеницы* имеют от двух до пяти пар брюшных ног, личинки бабочек.
- 2) *ложные гусеницы* имеют от шести до восьми пар брюшных ног, личинки насекомых из отряда перепончатокрылых - пилильщikov.

Камподеовидные личинки получили свое название из-за внешнего сходства с первичнобескрылыми насекомыми из рода *Campodea*. Это

подвижные, обычно темноокрашенные личинки с хорошо обособленной прогнатической головой и длинными верхними челюстями, вытянутыми вперед. Имеют три пары грудных ног, тело уплощенное, покровы плотные, на конце тела членистые придатки. К этому типу относятся личинки хищных насекомых – жуков жужелиц, кокциnellид, стафилинов, плавунцов, представители отряда сетчатокрылые. Различные виды личинок насекомых представлены на рисунках 13 и 14.

Типы куколок. Различают три основных типа куколок: открытые, покрытые и скрытые куколки.

У *открытых* или *свободных* куколок органы будущего взрослого насекомого (усики, ротовые части, ноги, крылья) лежат свободно и хорошо заметны. Они характерны для жуков, перепончатокрылых, сетчатокрылых.

У *покрытых* куколок органы будущего взрослого насекомого хорошо заметны, но покрыты плотной оболочкой, образованной секретом личинок при последней линьке. Такая куколка характерна для бабочек.

Скрытые куколки или ложнококоны, или пупарии покрыты шкуркой личинки последнего возраста, играющей роль оболочки или кокона. Встречаются у высших двукрылых, к которым относятся мухи – фитофаги. Типы куколок показаны на рисунке 15.

ТЕМА 3. Определение отрядов насекомых по взрослой фазе

3.1. Систематика насекомых

Класс Насекомые (Insecta) делится на два подкласса - подкласс низшие или первичнобескрылые насекомые и подкласс высшие или крылатые насекомые. Представители низших насекомых имеют небольшие размеры, обитают в почве, чаще питаются перегноем или мицелием грибов, иногда могут повреждать растения (ногохвостки). К высшим насекомым относятся

все остальные представители класса, некоторые из них вторично утратили крылья в связи с малоподвижным или паразитическим образом жизни.

Основными признаками, которые используются при определении отрядов насекомых являются типы крыльев, типы ротовых органов, типы ног, брюшка, его придатки, наличие или отсутствие их.

3.2. Определительная таблица отрядов насекомых

1(8) Крылья всегда отсутствуют. На прегенитальных сегментах брюшка снизу имеются придатки в виде рудиментарных ног, втяжных мешочков, грифельков, прыгательной вилки или трубки. Если прегенитальные придатки отсутствуют, то в конце брюшка имеются три хвостовые нити. Мелкие или очень мелкие насекомые.....

.....**подкласс низшие или первичнобескрылые – Apterigota.**

2(7) Сложные глаза отсутствуют. Ротовые органы колюще-сосущего или грызущего типа, втянуты в голову настолько, что снаружи видна их концевая часть. Нижние и нередко верхние челюсти изнутри полые. Конец брюшка всегда без непарного членистого хвостового придатка. Церки имеются или отсутствуют.....**инфракласс энтогнатные – Entognatha.**

3(4) Усики нет. Первая пара ног заметно длиннее остальных. На первых трех брюшных сегментах короткие, 1-2 члениковые, парные придатки-рудименты брюшных ног. Церки отсутствуют.....

.....**отр. протуры или бессяжковые - Protura.**

4(3) Усики имеются. Первая пара ног не длиннее остальных.

5(6) Брюшко не более чем из шести члеников, иногда частично или полностью слитых. Первый членик брюшка обычно с длинной трубкой, на конце брюшка часто имеется прыгательная вилка.....

.....**отр. подуры или ногохвостки - Podura.**

6(5) Брюшко состоит из десяти члеников. На конце брюшка парные придатки в виде коротких клещевидных или длинных многочлениковых нитевидных церок.....отр. диплуры или двухвостки - **Diplura**.

7(2) Сложные глаза имеются. Ротовые органы грызущего типа, расположены свободно, не втянуты в головную капсулу.....
.....**инфракласс тизануровые – Thysanurata**.

Брюшко состоит из десяти сегментов. На нижней стороне брюшка имеется от одной до восьми пар грифельков. На конце брюшка парные длинные многочлениковые церки и такой же или несколько большей длины непарная многочлениковая хвостовая нить. Тело обычно покрыто чешуйками.....
.....отр. тизануры, или щетинохвостки, - **Thysanura**.

8(1) Крылья в различной степени развиты или отсутствуют. Если крылья вторично отсутствуют, то придатков на прегенитальных сегментах брюшка и хвостовых нитей нет. Мелкие или крупные насекомые.....
.....**подкласс высшие или крылатые – Pterygota**.

9(12) Крылья всегда имеются. В покое не складываются вдоль тела, а остаются распростертыми в стороны или приподнятыми вверх. Крылья однородные, сетчатые. Усики короткие, шиловидные, 2-3-члениковые.

10(11) ротовые органы редуцированы, не функционируют. Задние крылья значительно короче передних или отсутствуют. Лапки ног 4-5-члениковые, реже 1-2-члениковые. На вершине брюшка две-три длинные, тонкие многочлениковые нити.....отр.поденки – **Ephemeroptera**.

11(10) Ротовые органы хорошо развиты, грызущего типа. Задние крылья почти такой же длины, как и передние. Лапки ног 3-члениковые. На вершине брюшка два – четыре коротких нерасчлененных анальных придатка.....
.....отр. стрекозы – **Odonoptera**.

12(9) Крыльев две или одна пара или они утрачены. В покое крылья складываются вдоль тела плоско- или кровлеобразно. Если крылья не

складываются, то ротовые органы сосущего типа. Усики различной длины и формы.

13(44) Крылья развиты, две, реже одна пара.

14(29) Ротовые органы типично грызущего типа, как правило, с хорошо развитыми верхними и нижними челюстями. Крылья чаще разнородные (насекомые заднемоторные). Если крылья однородные, то обе пары крыльев сетчатые и голова не вытянута в виде клюва.

15(24) Брюшко на вершине с парой церок, в различной степени развитых, у самки часто с яйцекладом, у самца – с парой грифельков на девятом стерните
.....**надотряд ортоптероидные – Orthopteroidea.**

16(17) Церки видоизменены в очень крупные твердые клещи. Средней величины или крупные насекомые (5-10 мм) с удлинённым и несколько уплощённым телом.....
.....**отр. кожистокрылые или ухвертки - Dermaptera.**

17(16) Церки не видоизменены в крупные клещи.

18(19) Передние ноги длиннее остальных, хватательные. Переднеспинка округлая, значительно длиннее своей ширины.....
.....**отр. богомолы – Mantopetra.**

19(18) Передние ноги не хватательные.

20(21) Голова сердцевидная, сверху прикрыта сильно развитой переднеспинкой, тело сравнительно короткое, часто плоское, ноги бегательные, с 5-члениковыми лапками.....
.....**отр. таракановые – Blattoptera.**

21(20) Голова округлая, свободная, тело некороткое, лапки 1-4-члениковые.

22(23) Крылья разнородные, передние уплотнённые, кожистые, превращены в надкрылья, но имеют вполне явственное жилкование, задние крылья более нежные, сетчатые. Задние ноги прыгательные, с сильно утолщёнными бедрами или передние ноги копательные. Церки обычно хорошо заметны.....
.....**отр. прямокрылые – Orthoptera.**

23(22) Крылья однородные по консистенции, обе пары длинные, одинаковые по размеру, у основания с поперечным швом; задние ноги не прыгательные. Церки 1-8-члениковые, плохо заметны. Ведут колониальный образ жизни. Большинство особей колонии не имеет крыльев. Обладают резко выраженным полиморфизмом.....отр. термиты – **Isoptera**.

24(25) Церок, яйцеклада, грифельков на брюшке нет.

25(28) Крылья разнородные: передняя пара жесткая или сильно редуцирована, задняя – более нежная, перепончатая.....
.....надотряд колеоптероидные – **Coleopteroidea**.

26(27) Передние крылья лишены жилок, превращены в плотные, часто роговые, сравнительно крупные надкрылья, или элитры, прикрывающие сверху хотя бы часть брюшка. Задние крылья перепончатые, в покое обычно скрыты под надкрыльями.....
.....отр. жесткокрылые, или жуки, - **Coleoptera**.

27 (26) Передние крылья у самцов сильно редуцированы, превращены в укороченные торчащие булавовидные придатки; задние крылья большие, перепончатые, веерообразные. Самка бескрылая личинкообразная.....
.....отр. веерокрылые – **Strepsiptera**.

28(25) Крылья однородные, сетчатые, стоят из сходно развитых двух пар, реже задняя пара менее развита.....
.....надотряд нейроптероидные – **Neuropteroidea**.

Усики расположены между глазами. Лапки 5-члениковые, ни один из члеников не расширен.....отр. сетчатокрылые – **Neuroptera**.

29(14) Ротовые органы колюще-сосущего типа, сосущего, лижущего, грызуще-лижущего, специализированно-грызущего или типично грызущего типа, но в последнем случае крылья всегда однородные, перепончатые, голые или покрыты чешуйками (но не сетчатые), а брюшко висячее или стебельчатое.

30(37) Ротовые органы колюще-сосущего типа или специализированного грызущего. Если ротовые части специализированные грызущие, то голова не вытянута вниз в виде клюва. У большинства видов, обладающих колюще-сосущими ротовыми частями, нижнечелюстные и нижнегубные щупики не развиты. Если они имеются, то ротовые органы и лицевая часть асимметричны (развита лишь левая верхняя челюсть, правый левый края верхней губы разной длины, нижняя граница наличника скошена). По степени развития крыльев и их мускулатуре насекомые относятся в переднемоторным с общей тенденцией к функциональной двукрылости.....

..... **..надотряд гемиптероидные – Hemipteroidea.**

31(36) Ротовые органы колюще-сосущего типа.

32(35) Нижняя губа образует длинный членистый хоботок, обычно в покое подогнутый под низ тела. Челюстные и губные щупики отсутствуют.

33(34)Хоботок причленен к передней части головы. Крылья обычно складываются на брюшке плоско. Если крылья лежат кровлеобразно, то задние ноги плавательные. Передние крылья разнородные, у основания более плотные, кожистые или роговые, к вершине перепончатые, задние крылья перепончатые.....

..... **отр. полужесткокрылые или клопы - Hemiptera .**

34(33) Хоботок причленен несколько отступя от переднего края головы и иногда кажется отходящим от его заднего края. Крылья однородные, перепончатые, в покое лежат кровлеобразно, то есть прикрывают брюшко не только сверху, но и с боков (рис. 16).....

..... **отр.равнокрылые – Homoptera**

Рис. 16. Отряд равнокрылые. **А** – певчая цикада (крылья справа удалены);

Б – грушевая медяница; **В** – зеленая яблонная тля: **а** – крылатая самка-расселительница; **б** – бескрылая самка-основательница (вид сверху и сбоку);

Г – колония калифорнийской щитовки на коре дерева(круглые щитки – самки, овальные – самцы)

35(32) Нижняя губа не образует членистого хоботка. Ротовые части представляют выступающий наружу асимметричный конус с развитыми челюстными и губными щупиками. Крылья узкие с одной-двумя продольными жилками и почти без поперечных жилок, с бахромой из длинных волосков (ресничек) по краям. Лапки ног 1-2 члениковые, с пузырьком на конце (рис.17).....

.....отр. бахромчатокрылые, пузыреногие или трипсы – **Thysanoptera.**

36(31) Ротовые органы специализированные грызущие, с развитыми верхними челюстями, удлинёнными и погружёнными в голову внутренними жевательными лопастями нижних челюстей и рудиментированной нижней губой. Голова большая, с выпуклыми глазами. Усики длинные, щетинковидные, 12-50 – члениковые. Крылья перепончатые, с изогнутыми жилками, в покое складываются кровлеобразно.....

.....отр. сеноеды – **Psocoptera.**

37(30) Ротовые органы сосущего, колюще-сосущего, режуще-сосущего, лижущего, грызуще-лижущего и грызущего типа. Если ротовые органы колюще-сосущего типа, то крыльев одна пара. При типично грызущем типе ротовых частей (с хорошо развитыми верхними и нижними челюстями) крылья у насекомых однородные и перепончатые, но не сетчатые. По степени развития крыльев и их мускулатуре насекомые относятся к переднемоторным, но тенденция к функциональной и даже морфологической двукрылости выражена более резко.....

.....надотряд мекоптероидные – **Mecopteroidea.**

38(41) Перепонка крыльев между жилками густо покрыта волосками или чешуйками.

39(40) Крылья густо покрыты волосками. Ротовые органы лижущие или сосущие, часто лишены зачатков верхних челюстей. Челюстные щупики всегда имеются, 3-5 - члениковые. Средней величины или мелкие насекомые (1,5-25 мм), похожие на бабочек, с относительно узкими крыльями.....

.....отр. ручейники – **Trichoptera.**

40(39) Крылья покрыты чешуйками. Ротовые органы сосущего типа, часто в виде спирально закрученного хоботка. Челюстные щупики отсутствуют или редуцированы. Иногда хоботка нет. Очень редко развиты верхние челюсти....

.....отр. чешуекрылые или бабочки – **Lepidoptera.**

41(38) Перепонка между жилками голая или на ней встречаются редкие волоски.

42(43) Крыльев обычно две пары. Ротовые органы грызущего или грызуще-лижущего типа. Лапки 5-члениковые. Если крыльев одна пара или они отсутствуют, то брюшко висячее или стебельчатое (рис.18).....

.....отр. перепончатокрылые – **Hymenoptera.**

43(42) Крыльев одна пара или они полностью утрачены, и тогда брюшко сидячее. Ротовые органы лижущего, колюще-сосущего, режуще-сосущего типа, иногда редуцированы. Лапки ног имеют 2-5 члеников.....

.....отр. двукрылые или мухи – **Diptera.**

44(13) Крыльев нет или они сильно укорочены, недоразвиты.

45(58) Ротовые органы типично грызущие.

46(55) Брюшко на вершине с парой церок, у самки часто с яйцекладом, у самца – с парой грифельков.....

.....надотряд ортоптероидные – **Orthopteroidea.**

47(48) Церки видоизменены в очень крупные твердые клещи; тело уплощено.....отр. кожистокрылые или уховертки – **Dermaptera.**

49(50) Задние ноги прыгательные, с сильно расширенными бедрами и удлиненными голенями.....отр. прямокрылые – **Orthoptera.**

50(49) Задние ноги не прыгательные.

51(52) Все лапки ног 4-члениковые. Верхние челюсти крупные, сильно развиты, направлены вперед.....отр. термиты – **Isoptera.**

52(51) Лапки ног 5-члениковые.

53(54) Тело короткое, уплощенное. Голова сердцевидная, сверху прикрыта сильно развитой переднеспинкой. Все ноги бегательные.....

.....отр. таракановые – **Blattoptera**

54(53) Тело сильно вытянуто в длину или широкое, листовидное. Голова свободная, не сердцевидная. Переднеспинка вытянутая, значительно длиннее среднеспинки. Передние ноги хватательные.....

.....отр. богомолы – **Mantoptera**.

55(46) Церок, яйцеклада, грифельков на брюшке нет.....

.....надотряд колеоптероидные – **Coleopteroidea**.

56(57) Голова слита вместе с грудью, в связи с чем тело насекомого состоит из головогруды и брюшка. Ротовой аппарат редуцирован (на переднем конце тела видны рудименты верхних челюстей), глаза отсутствуют, ног нет. Самки паразитируют в теле насекомых. Самцы крылатые, свободноживущие.....

.....отр. веерокрылые – **Strepsiptera**.

57(56) Голова обособлена. Ротовые органы хорошо развиты. Глаза и ноги имеются.....отр. жесткокрылые или жуки – **Coleoptera**.

58(45) Ротовые органы колюще-сосущего типа или специализированные грызущие. Если ротовые органы типично грызущие, то брюшко не сидячее, а висячее или стебельчатое.

59(58) Ротовые органы колюще-сосущего типа или специализированные грызущие, в последнем случае голова не вытянута вниз в виде клюва.....

.....надотряд гемиптероидные – **Hemipteroidea**.

60(65) Ротовые органы колюще-сосущего типа.

61(62) Нижняя губа образует сравнительно короткий и широкий хоботок, состоящий из одного - трех члеников. Из хоботка выходят четыре длинные, свернутые в петлю, колющие щетинки. Тело самок плоское, часто не имеет четкого деления на отделы. Усики состоят из 5-11 члеников или отсутствуют. Лапки одночлениковые. Самцы крылатые. Если лапки 2-

члениковые, то усики имеют три-шесть члеников, а тело неплоское и расчленено нормально.....отр. равнокрылые – **Hemiptera**.

62(61) Нижняя губа не образует членистого хоботка.

63(64) Ротовые органы представляют асимметричный конус с развитыми челюстными и губными щупиками. Лапки ног 1-2 члениковые, с пузырьком на конце.....

.....отр. бахромчатокрылые или трипсы – **Thysanoptera**.

64(63) Ротовые органы в виде хоботка, в покое втянуты в голову и расположены в специальной сумке под кишечником. Челюстные и губные щупики не развиты. Лапки ног 1-2 члениковые, с одним крупным коготком. Тело плоское, чаще серого цвета.....отр. вши – **Anoplura**.

65(60) Ротовые органы специализированные грызущие.

66(67) Глаза развитые, выпуклые. Усики длинные, щетинковидные, 12-50-члениковые.....отр. сеноеды – **Psocoptera**.

67(66) Глаза редуцированы или отсутствуют. Усики короткие, 3-5-члениковые, в покое часто скрыты в усиковых ямках. Небольшие (0,5-11 мм длины) насекомые с крупной головой и уплощенным телом. Переднегрудь обособлена от средне - и заднегруды, слившихся вместе (птероторакс).....

.....отр. пухоеды – **Mallophaga**.

68(59) Ротовые органы сосущего, лижущего, колюще-сосущего или грызущего типа.....надотряд мекоптероидные – **Mecopteroidea**.

69(72) Ротовые органы сосущие или лижущие.

70(71) Ротовые органы сосущие. Нижние челюсти образуют более или менее развитый хоботок. Тело густо покрыто волосками и чешуйками.....

.....отр. чешуекрылые или бабочки – **Lepidoptera**.

71(70) Ротовые органы лижущие. Хоботок короткий, образован нижней губой. Тело покрыто редкими волосками, чешуйки отсутствуют.....

.....отр. двукрылые или мухи – **Diptera**.

72(69) Ротовые органы колюще-сосущего или грызущего типа.

73(74) Ротовые органы колюще-сосущего типа, состоят из трех колющих стилетов, образующих совместно трубку, заключенную в футляр из сложенных губных щупиков. Тело сильно сдавлено с боков, склеротизировано и покрыто редкими, направленными назад волосками и шипиками. Усики короткие, толстые, 3-члениковые, лежат в усиковых ямках. Задние ноги прыгательные. Брюшко сидячее.....отр. блохи – **Aphaniptera**.

74(73) ротовые органы грызущие, в той или иной степени развитые. Тело не сдавлено с боков, слабо склеротизировано и не покрыто шипиками. Усики длинные, 7-16-члениковые, коленчатые, иногда с булавой. Задние ноги не прыгательные. Брюшко стебельчатое.....
.....отр. перепончатокрылые – **Hymenoptera**.

ТЕМА 4. Типы повреждений растений насекомыми и другими вредителями

Для каждой группы насекомых, а иногда даже отдельного вида, характерны свои особенности питания, которые выражаются в специфичности повреждения растений. Для всех грызущих насекомых характерно механическое повреждение тканей растения – выедание отверстий, ходов в листьях, корнях и стеблях, возможно полное уничтожение листовой пластинки, точки роста. Примеры повреждений грызущими ротовыми органами представлены на рисунке 19. Для колюще-сосущих насекомых характерны деформация, изменение окраски листьев под действием ферментов, вводимых в ткани растений. По признакам повреждения растений многих вредителей можно определить до вида.

Определительная таблица типов повреждения растений насекомыми

1(44) Повреждения нанесены растению без предварительной подготовки его вредителем для питания.

2(25). Повреждены вегетативные органы растения (листья, скелетные части, корни).

3(16). Повреждены листья растений.

4(13). Листья повреждены насекомыми, имеющими грызущие ротовые органы или ротовые крючья; на листьях обычно хорошо заметны следы механических повреждений.

5(6). Листья объедены без выбора (чаще всего с краев), нетронутыми остаются лишь толстые жилки и черешки. Повреждения наносят саранчовые и гусеницы чешуекрылых (капустная белянка, боярышница, кольчатый и непарный шелкопряды и др.) **грубое объедание**

6(5). Листья объедены выборочно – нетронутыми остаются значительные участки ткани.

7(10). Ткань листа объедена участками с нижней и верхней стороны.

8(9). В ткани листа насквозь выедены крупные или мелкие отверстия. Повреждения наносят гусеницы капустной совки и некоторых других чешуекрылых, жуки долгоносики - апионы, листоеды, а из вредителей других классов – голые слизни **дырчатое объедание.**

9(8). Лист объеден с краев правильными полукруглыми участками. Повреждения наносят жуки клубеньковых долгоносиков – ситоны **фигурное объедание.**

10(7). Ткань листа объедена лишь с одной стороны или выедена изнутри, без повреждения эпидермиса.

11(12). Ткань листа объедена (выскоблена) с одной стороны (с другой стороны эпидермис сохраняется в виде пленки) **окошечки**
или объедена с обеих сторон. В последнем случае остаются нетронутыми все, даже очень мелкие, жилки. Повреждения наносят личинки листоедов (блошки, пьявицы), гусеницы чешуекрылых (капустная моль), ложногусеницы пилильщиков (рапсовый пилильщик) **скелетирование.**

12(11). Ткань листа выедена изнутри в виде ходов (мин) или широких полостей в паренхиме листа. Верхний и нижний эпидермис остается нетронутым. Повреждение наносят личинки мух минеров (свекловичные мухи, пасленовая минирующая муха), гусеницы некоторых чешуекрылых, гусеницы младших возрастов яблонной моли, гусеницы березовой, тополевой, вязовой молей) и личинки пилильщиков (вязовый минирующий пилильщик, кленовый пузырчатый пилильщик) **минирувание.**

13(4). Листья повреждены насекомыми или другими вредителями, имеющими колюще-сосущие ротовые органы. На поврежденных листьях наблюдается появление пятен, обесцвечивание участков ткани или скручивание и гофрирование листьев.

14(15). На листьях в местах питания вредителя появляются пятна бурого, желтого, красного или серебристого цвета или участки ткани обесцвечиваются. Повреждения наносят клопы (люцерновый, крестоцветные), трипсы (табачный, оранжерейный), паутинные и некоторые четырехногие клещи **изменение окраски.**

15(14). В местах питания под влиянием слюны питающегося насекомого ткань листа скручивается или гофрируется. Повреждения наносят тли (зеленая яблонная, вишневая) и клопы (свекловичный клоп)
. **деформация листьев.**

16(3). Повреждены скелетные части растения и корни.

17(22). Повреждены скелетные части растения – стебли, стволы и ветви.

18(19). Стебли и стволы саженцев повреждены снаружи, у основания. Повреждения наносят гусеницы подгрызающих совок (озимая, восклицательная и др.), личинки хрущей (майский жук, мраморный хрущ), личинки проволочников (посевной, полосатый щелкуны)
. **подгрызание стебля.**

19(18). Стебли и стволы повреждены изнутри.

20(21). Характер повреждения легко обнаруживается по внешним признакам: верхушечный лист желтеет и скручивается, тогда как стебель и листья злаков выглядят нормально. Повреждение вызывают личинки скрытностебельных вредителей (шведской, яровой, озимой мух, стеблевой хлебной блошки) **отмирание верхушечного листа.**

21(20). Внешние повреждения могут проявляться лишь при общем угнетении растений, увядании листьев, снижении прироста. Повреждения стеблей травянистых растений вызывают гусеницы стеблевого мотылька, личинки стеблевых хлебных пилильщиков, а стволов и ветвей – личинки усачей, короедов, златок (смородинная узкотелая златка), гусеницы древоотщев(древоточец пахучий, древесница вьедливая) и стеклянниц(смородинная, яблонная) **выедание ходов.**

22(17). Повреждены корни.

23(24). Корни повреждены снаружи медведками, личинками щелкунов – проволочниками, хрущами (майский, июньский), долгоносиками, гусеницами подгрызающих совок **объедание корней.**

24(23). Корни древесных растений повреждены изнутри личинками большого соснового долгоносика, ивового короеда и короткоусого усачей, личинками короедов; в корнеплодах и клубнях картофеля питаются личинки щелкунов – проволочники
. выедание ходов в корнях, клубне- и корнеплодах.

25(2). Повреждены генеративные органы растений (плодовые почки, бутоны, цветки, плоды и семена).

26(41). Генеративные органы повреждены насекомыми, имеющими грызущие ротовые органы.

27(30). Повреждены почки.

28(29). На поверхности почки выедены широкие открытые отверстия, или почки уничтожены полностью. Повреждения наносят гусеницы

чешуекрылых (боярышница, златогузка, зимняя пяденица), жуки долгоносики **объедание почек снаружи.**

29(28). Отверстия на поверхности почек мелкие (диаметр 0,2-0,3 мм) с более или менее глубоким каналом внутрь почки. Нередко на поврежденной почке выступают капельки сока («плач почек»). Повреждения наносят жуки долгоносики и трубноверты, гусеницы
. **наколы на почках.**

30(27). Повреждены бутоны, цветки, плоды и семена.

31(32). Повреждены бутоны, они не распускаются, бурют и засыхают. Внутренние части бутона яблони выедают личинки жука яблонного цветоеда, гусеницы листоверток, внутренние части бутона крестоцветных выедают личинки и жуки рапсового цветоеда **выедание бутонов.**

32(31). Повреждены цветки, плоды, семена.

33(34). Повреждены цветки. Повреждения наносят гусеницы чешуекрылых, жуки из семейства пластинчатоусые (оленки, бронзовки)
. **объедание цветков.**

34(33). Повреждены плоды и семена.

35(38). Повреждены плоды.

36(37). Плоды повреждены снаружи. На них выедены более или менее глубокие полости и ямки. Повреждение наносят ухвертки, гусеницы зимней пяденицы, листоверток **объедание плодов.**

37(36). Повреждены мякоть и семена плодов; снаружи заметно лишь входное или выходное отверстие вредителя. Повреждение наносят гусеницы чешуекрылых (плодожорки, рябиновая моль), ложногусеницы пилильщиков (яблонный, грушевый пилильщики)
. **минирование плодов.**

38(35). Повреждены семена.

39(40). Семена повреждены снаружи. Семена злаков объедают гусеницы зерновых совок, жуки из семейства пластинчатоусые, хлебные жуки и хлебная жужелица; семена клевера повреждают личинки жуков апионов (сем.

долгоносики), семена гороха – гусеницы гороховой плодожорки, акациевой огневки **грубое объедание семян.**

40(39). Семена выедены изнутри. Повреждения семенам гороха наносят личинки гороховой зерновки, семенам люцерны – личинки люцерновой толстоножки, желудям – личинки желудевого долгоносика
. **выедание семян.**

41(26). Генеративные органы (бутоны, завязи, колосья) повреждены сосущими вредителями.

42(43). Повреждены бутоны и завязи. Повреждения бутонов и завязей люцерны вызывает люцерновый клоп, яблони – яблонная медяница, семенников крестоцветных – капустная тля и крестоцветные клопы
. **опадение бутонов и завязей.**

43(42). Повреждены колосья злаков. Повреждения вызывают клопы черепашки, пшеничный трипс, клещи **белоколосость.**

44(1). Повреждения нанесены вредителем с предварительной подготовкой растений для питания.

45(48). Повреждения растения связаны с предварительной механической подготовкой субстрата.

46(47). Повреждения характеризуются скручиванием одного или нескольких листьев в трубки, внутри которых живут и питаются личинки жуков трубкавертов или гусеницы листоверток
. **листовые трубки и сигары.**

47(46). Повреждения на деревьях сводится к скреплению паутинкой вместе нескольких листьев в виде гнезд (гусеницы яблонной, черемуховой и плодовой молей, черемуховой и дубовой листоверток)
. **листовые гнезда.**

48(45). Повреждения связаны с физиологической подготовкой субстрата для питания (в связи с введением ферментов слюны на различных частях растений образуются разрастания тканей в виде галлов).

49(52). Галлы образованы на надземных органах растений – на листьях и стеблях.

50(51). Галлы образованы на листьях личинками мух галлиц (липовая, рябиновая), орехотворок, некоторыми видами тлей (вязовая мешковидная, грушево-вязовая, осоково-вязовая), галловыми клещами.
. *галлы листовые.*

51(50). Галлы образованы на стеблях, например на стеблях малины – малинная галлица, на стеблях смородины – смородинная стеклянница, на побегах яблони – яблонная стеклянница *галлы стеблевые.*

52(49). Галлы образованы на корнях. Вредит виноградная филлоксера на корнях виноградной лозы, галловые нематоды – на корнях многих видов растений открытого и закрытого грунта *галлы корневые.*

Литература

1. Бей-Биенко Г.Я. Общая энтомология. – М.: Высшая школа, 1980.
2. Бондаренко Н.В., Поспелов С. М., Персов М.П. Общая и сельскохозяйственная энтомология. – М.: Колос, 1983.
3. Захваткин Ю.А. Курс общей энтомологии. – М.: Колос, 2001.
4. Яковлев Б.В. Общая энтомология. – М.: Высшая школа, 1974.

Вопросы к семинару по теме «Морфология, развитие и систематика насекомых».

1. Общий план строения тела насекомых. Признаки, характеризующие класс насекомых.
2. Строение головного отдела. Перечислить типы ротовых органов насекомых.

3. Строение грызущих ротовых органов, примеры насекомых. Типы повреждения растений, наносимых грызущими ротовыми органами.
4. Строение колюще-сосущих ротовых органов, примеры насекомых, типы повреждений растений, наносимых колюще-сосущими ротовыми органами.
5. Типы крыльев насекомых и значение этого признака в систематике отрядов.
6. Строение ноги насекомого. Типы ног у разных видов насекомых.
7. Типы брюшка, придатки брюшка.
8. Способы развития насекомых. Типы яйцекладок насекомых.
9. Типы личинок насекомых, их морфологические особенности.
10. Типы куколок насекомых. Физиологические процессы, происходящие с насекомым на стадии куколки.
11. Биологическая функция фазы личинки и фазы имаго у насекомых.
12. Характеристика основных отрядов насекомых (стрекозы, прямокрылые, полужесткокрылые, равнокрылые, трипсы, жесткокрылые, перепончатокрылые, чешуекрылые, двукрылые, сетчатокрылые) – письменно.

Насонова Людмила Владимировна

Энтомология. Часть 1. Строение, развитие и систематика насекомых
Методическое пособие

Корректор Т.Н.Калиниченко

Подписано к печати 14.12.2009 г. Формат 60x84 1/16.
Печать офсетная. Печ.л.3,8.
Тираж 500 экз. Заказ

Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия

603137. Г. Нижний Новгород, проспект Гагарина, 97

Типография НГСХА