

### Лекция 3. Систематика насекомых и других групп вредителей сельскохозяйственных культур

#### План лекции:

1. Отряды насекомых с неполным превращением.
2. Отряды насекомых с полным превращением.
3. Характеристика клещей.
4. Характеристика грызунов.
5. Характеристика голых слизней.
6. Характеристика нематод.

#### Вопрос 1. Отряды насекомых с неполным превращением.

К насекомым с неполным превращением относятся следующие отряды: Прямокрылые, Бахромчатокрылые, Полужесткокрылые и Равнокрылые. В своем развитии они проходят 3 фазы: имаго, яйца и личинки.

#### Отряд Прямокрылые – *Orthoptera*.

Крупные (до 80 мм) или средней величины насекомые с удлинённым, сжатым с боков или несколько приплюснутым телом. Голова гипогнатическая, с отвесным или скошенным лбом. Обладают хорошо развитыми органами зрения (глазами и 1–3 глазками). Усики многочлениковые, различной длины и типа, у большинства видов нитевидные или щетинковидные, реже четковидные, буловидные или мечевидные. Ротовой аппарат грызущего типа. Передний отдел большой, с крупной, свешивающейся по бокам переднеспинкой. Крыльев 2 пары, они разнородные, сетчатые, передняя пара кожистая и более узкая, превращена в надкрылья, задняя пара широкая, складывается веерообразно под надкрыльями. Нередко крылья укорочены (обычно более сильно у самок) или полностью отсутствуют. Задние ноги прыгательные, остальные – ходильные, иногда передние ноги копательные. Лапки ног состоят из различного количества члеников (1–4). Последний членик несет 2 коготка и редко присоски между ними.

Брюшко состоит из 10 тергитов и 8 (у самок) или 9 (у самцов) стернитов. На конце брюшка прикреплены церки, а у самок, кроме того, и яйцеклад различной длины и формы. Иногда яйцеклад отсутствует.

Превращение неполное. Личинки похожи на взрослых насекомых (имагообразные). Яйца самка откладывает группами, поодиночке, в почву или в части растений. Виды, встречающиеся в Беларуси обычно моновольтинны, причем зимовка в большинстве случаев происходит в фазе яйца. Некоторые виды прямокрылых проявляют экологическую форму полиморфизма – фазовую изменчивость.

По разнообразию жизненных форм и числу видов (их более 20 000) прямокрылые соперничают с наиболее совершенными насекомыми, но при этом сохраняют план строения примитивных форм и неполное превращение. Большинство прямокрылых – фитофаги. Встречаются сапрофаги, но нет ни одного паразита или переносчика болезни. Все они живут свободно и в основном открыто. Многие отличаются прожорливостью. Саранча до сих пор воспринима-

ется как фатальный символ бедствий, опустошения и голода. Саранча способна образовывать стадную фазу, когда она держится и передвигается кучами, занимающими значительные участки территории. А при окрылении саранча совершает перелеты большими стаями за сотни километров (иногда до 1200 км) от мест рождения. Продвигаются на расстояние до 30 км в день. Время от времени саранча приземляется и поедает все, что поддается их челюстям, главным образом для пополнения запасов расходуемой при полете влаги. Одиночные фазы не образуют столь крупных скоплений и мигрируют в поисках корма на недалекие расстояния.

Отряд Прямокрылые объединяет два подотряда: длинноусые (*Dolichocera*) и короткоусые (*Brachycera*). Для длинноусых характерны щетинковидные усики, часто превышающие длину тела, длинный яйцеклад у самок и расположение органа слуха (тимпанальный орган), если он развит, на голених передних ног.

В состав подотряда входят два надсемейства: Кузнечиковые (*Tettigonioidea*) и Сверчковые (*Grylloidea*). Представители этих надсемейств различаются по количеству члеников лапок, особенностям складывания крыльев и форме яйцеклада у самок. У кузнечиковых формула лапок 4–4–4, редко 3–4–4, надкрылья в покое складываются кровлеобразно, яйцеклад у самки часто сжат с боков, саблевидный или мечевидный. У сверчковых формула лапок 3–3–3 или 3–3–4, надкрылья сложены на спине плоско, яйцеклад у самки часто копьевидный.

Для подотряда короткоусых характерны сравнительно короткие (короче половины тела), нитевидные, реже четковидные, булавовидные или мечевидные (но не щетинковидные) усики, короткий яйцеклад у самок и расположение органа слуха по бокам 1-го сегмента брюшка. В состав этого подотряда входят два надсемейства: Триперстовые (*Tridactyloidea*) и Саранчовые (*Acridioidea*). У саранчовых передние ноги ходильные, усики нитевидные, мечевидные или булавовидные, формула лапок 3–3–3, реже 2–3–3. В республике наиболее опасным вредителем из отряда прямокрылых является медведка.

**Отряд Трипсы, или Бахромчатокрылые, или Пузыреногие – *Thysanoptera*.**

Мелкие (0,5–2 мм длины) насекомые с удлинённым телом. Голова с сильно скошенным назад лбом, переходящим в ротовой конус. Усики нитевидные, 6–9-члениковые. Ротовой аппарат колюще-сосущего типа, состоит из ротового конуса, образованного асимметрично развитой верхней и нижней губами и верхней челюстью. Внутри ротового конуса находятся концевые части трех колющих щетинок: одна из них представляет собой видоизмененную левую верхнюю челюсть, две другие – внутренние лопасти нижних челюстей. Правая верхняя челюсть редуцирована. Челюстные и губные щупики развиты.

Ноги с 1–2-члениковыми лапками, заканчивающимися пузыревидными присосками, которые срослись с двумя склеротизованными пластинками, гомологичными коготками. Крыльев 2 пары, узкие с 2–3 продольными жилками с бахромой из длинных тонких волосков, неподвижных (подотряд Трубкахвостые) или складывающихся вдоль краев крыла (подотряд Яйцекладные), когда

насекомое не летает. Брюшко суживается к вершине и состоит из 11 сегментов, причем 1-й редуцирован. Брюшко у самок заканчивается трубкой или яйце-кладом.

Превращение неполное, усложненное (гиперморфоз). Личинки имеют 4–5 возрастов. Личинки двух последних возрастов (нимфы) имеют зачатки крыльев, не питаются, малоподвижны.

Среди трипсов отмечен полиморфизм, проявляющийся в степени развития крыльев. Самцы, как правило, мельче самок и темнее окрашены. У некоторых видов самцы вообще не известны. В течение года возможно развитие многих (до 12–15) обоеполых или партеногенетических поколений.

Большинство трипсов фитофаги: среди них есть ряд серьезных вредителей растений, в том числе переносчики возбудителей вирусных болезней. Некоторые виды трипсов являются хищниками, они истребляют тлей, растительных трипсов и клещей.

Трипсы делятся на 2 подотряда: Яйцекладных (*Terebrantia*) и Трубкаохвостых (*Tubulifera*). Самки яйцекладных трипсов имеют развитый яйцеклад и откладывают яйца в надрезанную ямку в ткани растения. У представителей трубкаохвостых трипсов брюшко обоих полов заканчивается трубкой, и самка откладывает яйца непосредственно на эпидермис листа.

Известно не менее 5000 видов этих насекомых в мире, а в странах СНГ – около 250 видов. В нашей республике опасными вредителями являются следующие трипсы: пустоцветный, ржаной, табачный, гороховый трипсы.

### **Отряд Полужесткокрылые, или Клопы – *Hemiptera*.**

Средней величины или крупные насекомые с уплощенным, реже цилиндрическим телом. Усики нитевидные 4–5-члениковые, редко 3-члениковые. Ротовой аппарат колюще-сосущего типа, с 3–4-члениковым хоботком, причлененным к передней части головы. Переднегрудь развита хорошо и прикрыта сверху крупной переднеспинкой. Среднегрудь, при сложенных крыльях, видна сверху лишь в виде щитка, чаще небольшого треугольника, но иногда очень крупного, закрывающего почти всю спинную часть брюшка. На заднегрудке между тазиками передних и задних ног лежат отверстия пахучих желез. Ноги бегательные, ходильные, плавательные или хватательные, лапки 2–3-члениковые.

Крыльев 2 пары. Первая пара разнородная, у основания кожистая, вершина перепончатая. В связи с этим передние крылья клопа называют полунадкрыльями. Задние крылья перепончатые.

Превращение неполное, личинки первичные. По образу жизни и пищевой специализации клопы очень разнообразны. Встречаются водные и сухопутные формы, занимающие различные экологические ниши. Многие виды – фитофаги, и среди них ряд серьезных вредителей растений; встречаются также хищные клопы и кровососы.

Отряд подразделяется на 2 подотряда: Скрытоусые (*Cryptocerata*) и Свободноусые (*Gymnocerata*). Скрытоусые характеризуются сильно укорочен-

ными усиками, отсутствием пахучих желез, водным образом жизни. Свободноусые имеют нормально развитые, длиннее головы, 4–5-члениковые усики; встречаются как водные, так и наземные виды.

Всего в мировой фауне полужесткокрылых известно около 40 000 видов, в том числе в странах СНГ свыше 2000 видов. Практическое значение полужесткокрылых велико и многообразно. Наиболее опасные вредители сельскохозяйственных культур относятся к семействам Слепняков (*Miridae*), Щитников (*Pentatomidae*) и Щитников-черепашек (*Scutelleridae*). Из вредителей растений (семейство слепняки) широко распространены люцерновый клоп и свекловичный. Они зимуют в фазе яйца и дают 2–3 поколения в республике. Из вредителей культурных растений (семейства щитники) известны крестоцветные клопы и элия остроголовая. Зимуют в фазе имаго и развиваются в республике в 1–2 поколениях.

Из серьезных вредителей (семейство Щитники-черепашки) известны в республике маврский клоп и вредная черепашка. Зимуют в фазе имаго, моновольтинны.

### **Отряд Равнокрылые – *Homoptera*.**

Внешне разнообразны, мелкие, средней величины, реже крупные насекомые. Голова обычно со скошенным лбом и чаще с хорошо развитыми глазами. Иногда глаза редуцированы до 3 фасеточных бугорков (некоторые тли) или отсутствуют (часть кокцид). Глазков 2 или 3, иногда они не развиты. Усики щетинковидные или нитевидные, 3–10-члениковые, часто короче тела. Ротовой аппарат колюще-сосущего типа, нижняя губа образует 3- или 4-члениковый хоботок, в котором располагаются 2 пары колющих щетинок. Хоботок в покое подогнут под тело и направлен назад.

Крыльев чаще две пары, однородные, голые, перепончатые. Задняя пара крыльев иногда меньше передней. А у самцов кокцид развита лишь одна (передняя) пара крыльев, самки бескрылые. Ноги ходильные, лапки ног состоят из 1–3 члеников. У некоторых групп (цикады, листоблошки) задние ноги, иногда (часть видов тлей) передние, прыгательные. Тело нередко покрыто восковыми выделениями в виде порошка, нитей, пластинок, а у кокцид покрыто сверху щитком.

Все равнокрылые – обитатели суши и фитофаги наиболее активны в дневное время суток. У равнокрылых своеобразное строение кишечника. Большинство видов имеет фильтрационные камеры, через которые часть раствора сахаров попадает в задний отдел кишечника, минуя средний. Поэтому экскременты многих равнокрылых содержат сахара и в виде пади загрязняют листья растений. Вред, причиняемый равнокрылыми, многообразен: высасывая соки растений, они ослабляют их, а на загрязненных листьях развиваются сажистые грибы, препятствующие фотосинтезу, образуя галлы равнокрылые вызывают деформацию растений и переносят многие вирусные болезни. Однако среди них нет ни хищников, ни паразитов животных.

Преобразование неполное, у алейродид и самцов кокцид – усложненное неполное (гиперморфоз), у бескрылых форм – упрощенное (гипоморфоз).

Известно около 40 000 видов равнокрылых, в том числе в странах СНГ более 4000. В современной классификации отряд делится на 5 подотрядов: Цикадовых (*Cicadinea*), Листоблошек, или Псиллид (*Psyllinea*), Алейродид, или Белокрылок (*Aleyrodinea*), Тлей (*Aphidinea*) и Кокцид (*Coccinea*).

**Цикадовые** мелкие или средней величины (2,5–17 мм длины) насекомые имеют относительно крупную опистогнатическую голову с развитыми глазами и глазками. Цикадовые отличаются короткими 3-члениковыми усиками с длинной щетинкой на конце, кровлеобразно складывающимися и обычно прозрачными крыльями, мощными тазиками задних прыгательных ног и 3-члениковыми лапками. На крыльях развиты продольные и поперечные жилки.

В странах СНГ насчитывается около 660 видов. Наиболее опасными вредителями сельскохозяйственных культур являются в республике полосатая и 6-точечная цикадки. Фитофаги зимуют в фазе яйца и развиваются в 2–3 поколениях.

**Листоблошки** имеют небольшой размер тела (1,5–5 мм). Отличаются от цикад длинными 10-члениковыми усиками и 2-члениковыми лапками, крыльями без поперечных жилок (передние крылья с утолщенной краевой жилкой), утолщенными бедрами прыгательных ног, своеобразными яйцами, откладываемыми на листья и снабженными коротким стебельком, и в особенности превращением.

У листоблошек личинки первого возраста имеют зачатки крыльев, но отличаются от имаго плоским телом со слабо дифференцированными отделами и слитыми с лапкой голенями. Взрослые особи весьма активны и при малейшем испуге прыгают с листьев. Размножаясь в огромных количествах, они причиняют заметный вред плодовым насаждениям и переносят вирусные болезни. Известно не менее 1500 видов листоблошек, среди них весьма распространена яблонная медяница, которая развивается в республике в одном поколении и зимует в фазе яйца. Грушевая медяница зимует в фазе имаго и дает в республике 2–3 поколения.

**Белокрылки** мелкие (до 2 мм длины) насекомые, тело и крылья покрыты белой мучнистой пылью. Две пары крыльев с редуцированным до 1–2 жилок жилкованием, 2-члениковые лапки, 3–7-члениковые усики. Два первых членика шаровидные, последний оканчивается шиповидным отростком.

Превращение неполное, усложненное. Личинка первого возраста плоская, подвижная, через несколько часов присасывается к субстрату. Личинки последующих возрастов неподвижные, с рудиментарными усиками и ногами. В IV возрасте тело личинки становится выпуклым, покрывается восковыми выделениями, и под этим покровом, называемым пупарием, личинка линяет и превращается во взрослое насекомое.

В мировой фауне известно не менее 200 видов белокрылок, из которых особенно вредоносна тепличная. У тепличной белокрылки зимуют обычно личинка в пупарии или имаго. Развивается в республике в 8–10 поколениях в год.

**Кокциды** представляют собой мелких или средней величины насекомых 0,7–7 мм длины и более, с резким половым диморфизмом. Самцы обычно

имеют одну пару крыльев с редуцированным жилкованием, многочлениковые усики, недоразвитый ротовой аппарат, нормально развитые ноги с 1-члениковыми лапками, на конце у которых имеется один коготок.

Самки бескрылые, часто с редуцированными ногами, обычно неподвижны и покрыты восковыми выделениями в виде щитка, порошкообразного воска или войлочного яйцевого мешка.

Превращение неполное, у самцов усложненное (гиперморфоз). Яйца откладываются самками в яйцевой мешок, под тело или под щиток. Личинка 1-го возраста (бродяжка) подвижна и может мигрировать в поисках пищи. После присасывания к субстрату она остается неподвижной и в таком состоянии достигает взрослой фазы.

Известно более 1300 видов, в т. ч. в странах СНГ 135 видов. К наиболее серьезному вредителю относится яблонная запятовидная щитовка, которая в республике развивается в одном поколении в год, зимует в фазе яйца.

Тли имеют небольшие размеры тела (0,5–6 мм), 3–6-члениковые усики. Последний членик на конце сужен в более или менее длинный шпиг с несколькими шиповидными волосками на вершине. Лапки обычно 2-члениковые, очень редко 1-члениковые или редуцированы. Передние ноги иногда прыгательные. Крыльев 2 пары, перепончатые, с небольшим количеством жилок, часто отсутствуют. Брюшко состоит из 9 сегментов. По бокам 5-го сегмента расположены соковые трубочки, выполняющие экскреторную функцию. Последний сегмент вытянут в виде «хвостика» или широко закруглен.

Для многих тлей характерно чередование способов размножения и поколений: обоеполого (амфигонного) и девственных партеногенетических. У тлей резко выражен полиморфизм. Нередко этому сопутствует сезонная смена растений-хозяев у двудомных, мигрирующих видов.

У однодомных видов из оплодотворенных зимующих яиц с наступлением весны отрождаются личинки, которые после питания превращаются в самок-основательниц. Самки продуцируют ряд партеногенетических поколений бескрылых и крылатых девственниц. Крылатые, выполняя роль расселительниц, содействуют распространению популяции на соседние растения данного вида и основывают новые колонии, где идет партеногенетическое размножение. С наступлением осени их потомки продуцируют особей-полоносок: крылатых самцов и бескрылых самок. После спаривания самки откладывают оплодотворенные яйца, которые остаются зимовать.

У двудомных видов тлей развитие происходит со сменой хозяев. При этом на первичном хозяине, обычно древесном растении, развивается амфигонное поколение и зимуют оплодотворенные яйца. Весной из яиц отрождается личинка, которая после питания превращается в самку-основательницу. Основательница здесь же дает начало образованию колонии и развитию 2–3 девственных партеногенетических поколений, в последнем из них формируются крылатые девственницы-мигранты. Перелетая на вторичного хозяина, обычно на травянистые растения, эти мигранты дают начало нескольким поколениям переселенцев, но осенью, формирующиеся здесь крылатые полоноски возвращаются на первичного хозяина. Таким образом, цикл замыкается, но нередко

на первичном хозяине полоноски отрождают только самок, а самцы формируются на вторичном хозяине. Затем они перелетают к самкам и оплодотворяют их. Известно более 3500 видов тлей, в т. ч. в странах СНГ около 800. Среди однодомных видов тлей в республике наиболее опасна зеленая яблонная тля, большая злаковая и капустная, а из двудомных – бобовая (свекловичная), черемухово-злаковая.

В республике тля развивается в 8–12 поколениях.

## **Вопрос 2. Отряды насекомых с полным превращением.**

Насекомые, которые проходят 4 фазы развития: имаго, яйцо, личинка и куколка, относятся к отрядам с полным превращением: Чешуекрылые, Перепончатокрылые, Жесткокрылые и Двукрылые.

### **Отряд Чешуекрылые, или Бабочки – *Lepidoptera*.**

Очень разнообразные по величине насекомые от мельчайших молей (3–8 мм в размахе крыльев) до крупнейших павлиноглазок (20–25 см в размахе крыльев). Голова с крупными глазами и нередко примыкающими к ним 2 глазками. Усики длинные, многочлениковые, нитевидного, веретеновидного или перистого типа. Ротовой аппарат сосущего типа, обычно с длинным, спирально изогнутым хоботком, образованным нижними челюстями. Нижняя губа рудиментарная, но сохранила 3-членистые нижнегубные щупики.

Иногда ротовой аппарат недоразвит или отсутствует.

Крылья, в числе 2 пар, перепончатые, однородные, густо покрыты чешуйками. Передние крылья крупнее задних. В полете оба крыла обычно сцепляются вместе узким югальным выступом у основания переднего крыла или зацепкой из щетинок, сидящих у основания переднего края заднего крыла. Если зацепок нет (группа дневных бабочек), то функциональная двукрылость в полете обеспечивается выступающим передним краем заднего крыла, на который налегает задний край переднего крыла. Иногда крылья укорочены или совсем не развиты.

Брюшко состоит из 9–10 сегментов, причем последние 2–3 из них сильно модифицированы в связи с образованием генитальных придатков.

Превращение полное. Яйца самки откладывают чаще на растения, иногда на почву, одиночно или группами. Личинок называют гусеницами, так как кроме 3 пар грудных ног, у них имеются 2–5 пар ложных брюшных ног. Куколка обычно покрытая, нередко в шелковистом коконе. Лишь у немногих низших форм куколка открытая, с подвижными верхними челюстями.

Большинство гусениц чешуекрылых являются фитофагами, и среди них немало серьезных вредителей сельскохозяйственных и древесных насаждений.

Мировая фауна насчитывает свыше 100 тыс. видов чешуекрылых, объединяемых в 80 семейств, в том числе в странах СНГ свыше 8 тыс.

Чешуекрылые делятся на 3 подотряда: Челюстные (*Laciniata*), Равнокрылых, или Низших, (*Jugata*) и Разнокрылых, или Высших, (*Frenata*).

Подотряд Челюстные характеризуется наличием ротовых органов грызущего типа. Гусеницы с 8 парами брюшных ног с коготком на конце, куколка

открытая с подвижными верхними челюстями. В состав подотряда входит одно семейство Зубатых молей, питающихся пылью.

Подотряд Равнокрылые имеет редуцированный или сосущий ротовой аппарат с сохранившимися нижнечелюстными щупиками. Передняя и задняя пара крыльев сходны по форме и жилкованию. Гусеницы с 5 парами брюшных ног, не имеющих коготков. Куколки открытые или полуоткрытые. Как и челюстные, это примитивная и древняя группа насекомых с небольшим количеством семейств.

Подотряд Разнокрылые имеет типично сосущий ротовой аппарат, как правило без челюстных щупиков, передние крылья обычно крупнее задних. Гусеницы несут 2–5 пар брюшных ног, куколки покрытые, реже полуоткрытые. К этому подотряду относится основная масса видов чешуекрылых, объединяемых в более чем 70 семейств. Последние объединены в 2 группы: мелких разнокрылых и крупных разнокрылых.

Мелкие разнокрылые представляют собой мелких бабочек (размер крыльев обычно не превышает 20–25 мм). На задних крыльях развиты все 3 анальные жилки, или крылья несут бахрому из волосовидных чешуй. Гусеницы живут скрытно. Их брюшные ноги, если они развиты, имеют полный венец подошвенных крючков или последние расположены в виде подковы.

Из мелких разнокрылых наиболее опасны в республике стеклянницы, листовертки, огневки, настоящие горностаевые, серпокрылые и выемчатокрылые моли.

Крупные разнокрылые – обычно больших или средних размеров бабочки с размахом крыльев более 30 мм. Задние крылья без длинной бахромы, с редуцированными анальными жилками. Гусеницы обычно живут открыто, крючья на брюшных ногах часто расположены в продольный ряд.

Из крупных разнокрылых наибольший вред приносят совки, белянки, коконопряды, волнянки, пяденицы, древооточцы, медведицы.

### **Отряд Перепончатокрылые – *Hymenoptera*.**

Разной величины насекомые (0,5–40 мм длины). Голова свободная, подвижно соединена с грудью. Глаза крупные, кроме того, развиты 3 глазка. Усики длинные с различным количеством члеников (от 3 до нескольких десятков) нитевидные или коленчатые, иногда перистые и четковидные. Ротовой аппарат грызущего, грызуще-лижущего типа, иногда редуцирован. Все отделы груди плотно слиты между собой. Ноги с 5-члениковыми лапками, реже они 3–4-члениковые. У некоторых групп ноги выполняют дополнительные функции, например, у пчелиных задние ноги собирательные, передние приспособлены для чистки усиков.

Крыльев 2 пары, однородные, перепончатые. Задние крылья обычно меньше передних, иногда встречаются бескрылые формы.

Брюшко соединяется с грудью всем своим широким основанием или тонким стебельком. Различают 3 типа брюшка: сидячее, висячее и стебельчатое. Стебелек представляет собой сужение 2-го, редко 3-го сегмента брюшка. Самки обычно несут яйцеклад. У самок пилильщиков яйцеклад короткий и его нижние створки зазубрены, у наездников он длинный и иногда превышает

длину тела, у пчелиных и ос яйцеклад превращен в жало. Превращение полное. Личинки у сидячебрюхих – чаще ложногусеницы, у стебельчатых – червеобразные. Куколка открытая, находится в кожистом или паутинном коконе. По образу жизни и пищевой специализации перепончатокрылые очень разнообразны. Среди них есть фитофаги и галлообразователи, потребители нектара и цветочной пыльцы, хищники и паразиты – энтомофаги. В мировой фауне существует более 100 тыс. видов перепончатокрылых, в т. ч. в странах СНГ до 10 тыс.

Перепончатокрылые делятся на 2 подотряда: Сидячебрюхих, или Бесстебельчатых, (*Symphyla*) и Стебельчатых (*Apocrita*).

Сидячебрюхие отличаются сидячим брюшком, 2-члениковыми вертлугами ног, личинки с хорошо развитой головой и брюшными ногами (ложногусеницы), почти исключительно фитофаги. Наиболее вредоносны у нас в республике: рапсовый, яблонный, вишневый слизистый, листовые хлебные, крыжовниковые, грушевый, сливовый пилильщики. Стебельчатые отличаются стебельчатым или висячим брюшком, личинки червеобразные, белые с маленькой головой. Стебельчатые пилильщики в целом имеют положительное значение, так как многие из них специфические опылители и естественные регуляторы численности вредных насекомых.

### **Отряд Жесткокрылые, или Жуки – *Coleoptera*.**

Насекомые различной величины (0,3–150 мм и более), усики чаще 12-члениковые (2–40). Из типов усиков встречаются нитевидные, щетинковидные, четковидные, пиловидные, гребневидные, пластинчато-булавовидные, головчатые, неправильные. Ротовой аппарат грызущего типа. Ноги ходильные, прыгательные или плавательные. Лапки имеют различное число члеников (3–5).

Крыльев 2 пары, разнородные, первая пара лишена жилок и превращена в твердые роговые или кожистые надкрылья, или элитры. Элитры у разных видов жуков развиты неодинаково: прикрывают все брюшко, сильно укорочены и доходят лишь до половины брюшка. Задние крылья перепончатые, обычно длиннее надкрылий и в покое складываются вдоль и поперек. По развитию жилок различают 3 типа задних крыльев: карабидный, стафилиноидный и кантароидный. Иногда крылья недоразвиты или отсутствуют. Превращение полное, иногда усложненное. Личинки камподеовидные или червеобразные, куколки свободные. Большинство видов моновольтно, некоторые дают 2–3 поколения в год, встречаются виды с многолетней генерацией (щелкуны, майский жук). По образу жизни и пищевой специализации жуки очень разнообразны. Они могут жить в воде, на поверхности водоемов и на суше. Среди жуков встречаются хищники фитофаги, сапрофаги, некрофаги и др. Многие виды являются вредителями сельскохозяйственных растений и древесных пород.

В мировой фауне насчитывается свыше 250 тыс. видов жуков, в странах СНГ более 20 тыс.

Жесткокрылые подразделяются на два подотряда: Плотоядных (*Adephaga*) и Разноядных (*Polyphaga*). Плотоядные характеризуются длинными, неподвижными тазиками задних ног, простирающимися назад через

весь первый стернит брюшка. Формула лапок 5–5–5. Жилкование задних крыльев карабидное. Жуки и личинки хищные. Немногие виды жуков вторично растительноядные.

Представителем плотоядных, имеющих значение в республике, являются жужелицы.

У представителей подотряда Разноядные задние тазики подвижные, не достигают заднего края 1-го стернита брюшка. Жилкование задних крыльев стафилиноидное или карабидное. Личинки камподеовидные, чаще червеобразные.

Наиболее опасными вредителями сельскохозяйственных культур являются пластинчатоусые, щелкуны, блестянки, долгоносики, листоеды, короеды, зерновки, точильщики.

### **Отряд Двукрылые, или Мухи – *Diptera*.**

Очень разнообразные по величине насекомые (1–50 мм длины). Голова шаровидная или полушаровидная, свободная, соединена с переднегрудью тонким стебельком. Глаза крупные, глазков 3, реже 2 или они отсутствуют. Усики длинные, многочлениковые (нитевидные, четковидные, реже гребневидные) или короткие 3-члениковые. В последнем случае 3-й членик кольчатый или несет придаток в виде щетинки и тогда называется щетинковидным. Ротовой аппарат представлен хоботком разнообразного строения. Из наиболее распространенных типов ротового аппарата у двукрылых различают: колюще-сосущий, режуще-сосущий и наиболее универсальный – лижущий или мускоидный. Грудь состоит из 3 плотно слившихся сегментов, из них наиболее сильно развита среднегрудь. Ноги бегательные или ходильные, чаще с 5-члениковой лапкой. Крыльев одна пара (передние), они однородные, перепончатые. Задняя пара крыльев представлена в виде жужжалец – булавовидной формы небольших образований, прикрепленных к заднегрудь.

Превращение полное. Яйца белые с продольной бороздой. Личинки червеобразные, безногие. Куколка открытая или скрытая, в ложном коконе.

Многие виды поливольтинны. По пищевой специализации они делятся на фитофагов, паразитов и хищников – энтомофагов, переносчиков возбудителей болезней человека и домашних животных.

В мировой фауне известно около 80 тыс. видов двукрылых, в том числе в странах СНГ около 20 тыс.

Двукрылые делятся на 2 подотряда: Длинноусых и (*Nematocera*) и Короткоусых (*Brachycera*). Длинноусые отличаются многочлениковыми усиками, удлинненным комарообразным телом, личинки у большинства видов с достаточно резко выраженной головной капсулой, куколка открытая, при выходе мухи оболочка куколки разрывается на спине по прямому шву.

В республике наиболее опасны из подотряда Длинноусые долгоножки, галлицы и огуречный комарик. Короткоусые имеют короткие 3-члениковые усики, тело более короткое, коренастое, личинки без выраженной головной капсулы, иногда лишь с зачаточной втяжной головой, куколка чаще скрытая, в ложном коконе, несколько реже открытая.

Подотряд Короткоусые подразделяются на 2 группы: прямошовных и круглошовных. Прямошовные имеют усики чаще всего с кольчатым 3-м члеником, если 3-й членик не кольчатый с придатком, то ариста обычно концевая. Куколка открытая, без ложного кокона. Оболочка куколки при выходе мухи разрывается на спине по прямому шву. Круглошовные отличаются простым, не кольчатым 3-члеником усика, всегда с придатком в виде палочки или щетинки, причем ариста прикреплена не в конце членика, а на его спинной (наружной) стороне. Куколка скрытая (в ложном коконе), оболочка кокона при выходе мухи открывается сверху в виде округлой крышечки.

Из подотряда Короткоусых наибольший вред сельскохозяйственным культурам наносят мухи: шведские, озимая, зеленоглазка, колосовая, злаковый минер, свекловичная, капустная, луковая, морковная, стеблевая люпиновая, луковая журчалка, луковый минер.

### **Вопрос 3. Характеристика клещей.**

Клещи представлены 3 отрядами: Акариформные, Паразитоформные и Сенокосцы, наиболее вредоносные Акариформные.

#### **Отряд Акариформные клещи – *Acariformes*.**

Самый крупный отряд, насчитывающий в мировой фауне свыше 6 тысяч видов, весьма разнообразных в биологическом и морфологическом отношении. Отряд подразделяется на 2 подотряда: Тромбидиформные клещи (*Trombidiformes*) и Саркоптиформные клещи (*Sarcoptiformes*).

Подотряд Тромбидиформных клещей объединяет более 70 семейств, включающих виды, обитающие большей частью на растениях. Наряду с вредными видами (паутинный, бурый) в подотряд входит и большое количество полезных видов, питающихся мелкими насекомыми и клещами. Виды, входящие в подотряд Саркоптиформных клещей, питаются твердой растительной пищей, а переходя к паразитизму на позвоночных животных – кожей, пером, волосом, выделениями кожных желез.

Представители этого подотряда известны в качестве опасных вредителей зерна, муки и других пищевых продуктов в условиях хранения.

По своему строению клещи приближаются к насекомым, отличаясь от них наличием 2 или 4 пар ног, микроскопически мелкими размерами и утратой первичной сегментации тела. Они кажутся состоящими из одного мешковидного сегмента, в составе которого различают комплекс ротовых органов (гнатосома) и собственно тело (идиосома) с ходильными конечностями. Для определения клещей используются особенности строения гнатосомы, органов дыхания, ходильного аппарата, структуры кожных покровов, хетотаксии ног и тела.

В состав гнатосомы входят хелицеры, гипостом и пара щупалец.

Хелицеры – парные. Каждая хелицера состоит из 2 члеников: базального и дистального. Базальные членики обеих хелицер могут быть свободными или в различной степени сросшимися между собой. Дистальные членики приспособлены для дробления, схватывания или прокалывания. У некоторых форм подвижными могут быть не только отдельные ротовые части, но и гнатосома

в целом. Гипостом представляет собой непарный орган, образовавшийся в результате слияния базальных члеников щупалец. Он имеет вид четырехугольной пластинки, дополняющейся впереди коническим выступом, на вершине которого расположено ротовое отверстие. В толще гипостома, в его передне-вентральной части, располагается глотка, открывающаяся на поверхности гипостома позади ротового отверстия, глоточный насос и пищевод.

Щупальца состоят из 6 члеников: тазика, вертлуга, бедра, колена, голени и лапки. Свободными бывает, однако, не более 5 члеников, так как сросшиеся своими внутренними выступами тазики образуют гипостом. Покровная ткань у клещей состоит из 1 слоя эпителиальных клеток – гиподермы и покрывающего ее склеротизированного слоя кутикулы. Структура кожи – гладкая, точечная, складчатая или бугорчатая. Складки кожи бывают линейные, угловато-линейные, или пересекаясь, образуют сетчатый рисунок. На поверхности тела могут быть более или менее сильно склеротизированные участки кожи – щитки. На теле клещей различают спинные и брюшные щетинки. Они могут быть многочисленные и в этом случае сплошь покрывают тело или их может быть немного, и тогда они располагаются более или менее четко выраженными рядами. Щетинки могут быть длинные или короткие, игловидные, веретеновидные, листовидные, булавовидные, гладкие, зазубренные и характерны для каждого вида, рода и семейства. Большинство клещей имеет 3 пары ног в стадии личинки и четыре пары в последующих стадиях развития. У четырехногих клещей две пары ног. Большинство растительноядных клещей яйцекладущие, реже – яйцеживородящие. Нормальное размножение происходит путем оплодотворения, но может быть факультативный в некоторых случаях, по-видимому, и облигатный партеногенез. Клещи живут от 30 до 50 дней и откладывают от 15–50 до 400 яиц. Жизненный цикл клещей обычно включает следующие стадии: яйцо – личинка – протонимфа – дейтонимфа – тритонимфа – взрослый клещ.

Переходу одной стадии в другую предшествует период покоя и линьки. Зимуют клещи в стадии яйца, взрослой самки или тритонимфы. В республике некоторые виды клещей могут развиваться в 1–10 поколениях.

#### **Вопрос 4. Характеристика грызунов.**

##### **Класс Млекопитающие, отряд Грызуны – *Rodentia*.**

Наиболее характерной биологической особенностью грызунов является их способность к быстрому размножению. Эта особенность обусловлена коротким циклом развития многих видов, относительно большим количеством детенышей в помете по сравнению с другими млекопитающими и значительным количеством в год у отдельных видов. Особенно большим потенциалом размножения максимально возможное количество приплода у одной пары родителей и их потомства за год около 1 млрд. особей, обладают серые полевки, заканчивающие цикл развития (от появления детеныша до наступления половой зрелости) за 1 месяц, дающие 11–12 выводков в году при 10 детенышах в помете. У мышей потенциал размножения около 20 тысяч особей за 1 год, а у сусликов не превышает 10 особей в год. Однако потенциал размножения

реализуется не полностью у полевок только на 0,001 %, у мышей – 1 %, а у сусликов 90 %.

Важным критерием для диагностики грызунов являются особенности строения зубной системы, в частности количество и строение отдельных зубов. При характеристике зубной системы у грызунов пользуются формулой, где в числителе записывается количество зубов верхней челюсти, а в знаменателе – нижней. При этом резцы обозначают буквой J, предкорневые – P, корневые зубы – M.

Зубная формула отряда Грызуны: J 1/ 1, P2/1, M 3–2/3–2.

В фауне стран СНГ встречаются представители 11 семейств, из которых наибольшее количество вредных видов принадлежит к трем: беличьих (суслики), мышей (полевая мышь, мышь-малютка, крыса серая и черная), хомякообразные (полевка обыкновенная, общественная, водяная).

### **Вопрос 5. Характеристика голых слизней.**

**Тип Моллюски – *Mollusca*, класс Брюхоногие – *Gastropoda*, отряд Стебельчатоглазые улитки – *Stylommatophora*.** Представителей лимацев и арионид называют голыми слизнями.

Тело голых слизней состоит из 3 отделов – головы, туловища и ноги. На голове расположены 2 пары щупалец и ротовое отверстие. Щупальца представляют собой полые выступы, которые при раздражении втягиваются внутрь головы. Верхние щупальца более длинные, на концах шаровидно вздуты и несут глаза и органы химического чувства. Чувством обоняния обладают не только концевые вздутия щупалец, но также и поверхность кожи передней части тела. Нижние щупальца значительно короче верхних, слегка вздуты и расположены впереди и несколько ниже верхних. На них имеются органы механического чувства.

Ротовое отверстие ведет в короткую ротовую полость, которая переходит в глотку. Из глотки выступает язык, сверху покрытый тонкой роговой пленкой, на которой расположены ряды микроскопических роговых зубов, составляющих терку. Количество зубов у некоторых видов (полевой слизень) достигает 8400. Терка служит для перетирания пищи.

К голове примыкает короткая шея, плавно переходящая в туловище. На верхней стороне вслед за шеей лежит мантия. Задняя половина мантии прирастает к телу, а передняя половина свободно нависает над ним в виде капюшона. Справа на мантии расположено дыхательное отверстие.

Нога расположена на нижней (брюшной) стороне и от головы туловища отделена бороздкой. Нижняя сторона ноги (подошва) гладкая или разделена двумя продольными бороздками на 3 полосы. Благодаря волнам мышечных сокращений, пробегающим по подошве от переднего конца тела к заднему, слизни скользят по субстрату, не отрывая подошвы. Голые слизни являются гермафродитами, т. е. каждая особь одновременно несет половые органы самца и самки. Оплодотворение у слизней перекрестное, причем каждая особь

функционирует и как самец, и как самка. Из наиболее вредных видов в республике встречаются полевой, сетчатый, проворный, большой, окаймленный, желтоватый и садовый слизни.

### **Вопрос 6. Характеристика нематод.**

Нематоды, повреждающие растения, получили название фитогельминтов. Большинство из них относится к классу *Nematode*, классу Сецернентов (Фазмидиевых). Наиболее опасные паразиты растений принадлежат к **отряду Тиленхид (*Tyleynhidae*)**, в котором насчитывается около 1000 видов паразитирующих в органах растений.

Нематоды широко распространены в природе. Они обитают в морях, пресноводных водоемах, в почве. Среди нематод имеются сапрофаги, хищники, опасные паразиты животных и человека.

Паразитирующие на растениях нематоды характеризуются наличием развитого стилета (копья), при помощи которого они питаются. Острием стилета они прокалывают стенки клеток растений, вводят туда через узкий канал, имеющийся внутри стилета пищеварительные ферменты, и затем питаются содержимым этих клеток. Вводимые в клетку вещества в большинстве случаев обладают токсическими свойствами, могут растворять оболочки клеток, нарушая нормальные функции пораженных нематодами органов растений. Кроме того, нарушая целостность поверхности тканей растений, нематоды открывают пути для проникновения патогенных микроорганизмов (вирусы, бактерии, грибы), а в некоторых случаях сами являются их переносчиками. В теле нематод различают 3 отдела, не имеющих резких границ между собой, – передний, средний и задний. Передний, или головной, отдел включает головную капсулу и глоточный участок, границами среднего отдела тела служат начало средней кишки спереди и анальное отверстие сзади. За анальным отверстием начинается задний или хвостовой отдел.

В центре головной капсулы расположено ротовое отверстие, окруженное головными буграми и подвижными губами. Здесь же находятся органы чувств.

Вслед за ротовым отверстием, прикрытым подвижными губами, открывается ротовая полость (стома), которая является началом переднего отдела кишечника. Стенки стомы могут быть гладкими или вооруженными неподвижными зубовидными придатками (онхами), или подвижными – зубами. За ротовой полостью следует пищевод. Иногда он простой, состоит из мышечной ткани, а в других случаях пищевод дифференцирован на несколько отделов и снабжен расширениями – луковицами, или бульбусами. Капельки пищи, обработанные ферментами, попадают через просвет стомы и пищевод в среднюю кишку, где процесс пищеварения завершается, и пища всасывается. Средняя кишка служит резервуаром для пищи и переходит в заднюю кишку. Задняя кишка открывается анальным отверстием.

Нематоды – раздельнополые животные с выраженным половым диморфизмом, характеризующимся наличием вторичных половых признаков. Самцы обычно мельче самок, сохраняют типичное для нематод нитевидное

тело и способность к движению. Самки галловых и образующих цисты нематод имеют грушевидную форму тела и сидят неподвижно на корнях растений.

В процессе развития нематоды проходят фазу яйца, личинки и взрослой особи. Яйца заключены в оболочки, предохраняющие зародыш от повреждений и воздействий среды. Личинки имеют 4 возраста, и переход в каждый последующий возраст сопровождается линькой. После линьки последнего 4, возраста появляется взрослая нематода – самец или самка.

У представителей отряда Тиленхид первая линька проходит под оболочкой яйца до выхода личинки во внешнюю среду, и из яйца вылупляется уже личинка 2-го возраста. Личинки 1–2 возрастов стеблевых нематод из-за слабого развития желез пищевода не способны к самостоятельному внекишечному пищеварению и нормально развиваются лишь в тех случаях, когда в тканях растения имеются одновременно и взрослые нематоды, вызывающие гидролиз избыточного количества пищи.

Развитие некоторых видов фитонематод связано с приспособлением к переживанию неблагоприятных условий сезона или периода, когда отсутствует подходящая фаза роста кормового растения. К таким приспособлениям относятся образование галлов и цист. Галлы образуют угрицы, а цисты – гетеродеры. К серьезным вредителям относятся: свекловичная, картофельная, южная галловая нематоды.