

## Лекция 16: Отряд 21) Равнокрылые

### 1. Общая характеристика отряда

### 2. Подотряды

#### 1

Разнообразные наземные насекомые с малоподвижной скошенной головой, колюще-сосущими, лишенными челюстных и губных щупалец ротовыми органами в виде членистого хоботка, отходящего от задней части головы, крылья в покое сложены крышеобразно, передняя пара однородная, задняя пара иногда отсутствует; питаются клеточным соком растений, нередко образуют скопления, превращение может быть усложненным.

От мелких до крупных насекомых (певчие цикады). Хоботок обычно 3-членистый, но может быть и 1-2-членистым, подогнут под тело и направлен назад; его основание приближено к основанию передних ног. Членистый хоботок состоит из 4 длинных колющих щетинок, вложенных в желобообразную членистую нижнюю губу. Колющие щетинки представляют собою видоизмененные верхние и нижние челюсти, плотно соединенные скользящими швами; снаружи располагаются верхние челюсти- мандибулы, внутри них -максиллы. Вдоль последних изнутри проходят два желоба, которые при складывании максилл образуют два канала - верхний для всасывания пищи, нижний -для выделения слюны. Щетинки составляют деятельную колющую часть; прокол ткани растения совершается ею, по нижнему желобу в ранку нагнетается слюна, производящая изменение вязкости клеточного сока растений. Нижняя губа не участвует в проколе и составляет опорную часть хоботка; при проколе она упирается в покровы растения, сгибаясь коленообразно назад. Верхняя губа короткая, слабо развита, не участвует в образовании хоботка.

Задние ноги у цикадовых и листоблошек прыгательные, но их прыгательная мускулатура располагается в тазиках; у некоторых тлей прыгательными могут быть передние ноги. Иногда ноги сильно укорочены или недоразвиты (часть тлей и кокцид, личинки алейродид). Тело часто покрыто восковыми выделениями в виде белого или окрашенного порошка, нитей или пластинок, а у кокцид - нередко прикрыто сверху щитком.

Своеобразно строение кишечника: конец передней кишки слит с концом средней или началом задней кишки, вследствие чего средняя кишка образует выключенную петлю. В месте слияния образуется фильтрационная камера, через которую вода с раствором сахаров проникает в заднюю кишку, минуя среднюю, тогда как белки и другие высокомолекулярные соединения

задерживаются и идут в среднюю кишку. Таким путем кишечник избавляется от водного балласта и излишка сахаров; сами же экскременты жидки и сладки, образуют на частях растений сладкий налет - медвяную росу (падь). Последняя привлекает муравьев и пчел, а также сажистые грибы. Сажистые грибы покрывают листья черной пленкой - чернью, затрудняя дыхание и ассимиляцию растений. Выделение медвяной росы особенно значительно в жарком сухом климате.

Многие равнокрылые являются существенными вредителями растений; пожалуй, ни в одном другом отряде насекомых нет такого обилия вредных видов. Вред проявляется разнообразно: 1) путем высасывания клеточного сока, что приводит к ослаблению растения, снижению его продуктивности, а иногда и гибели; 2) образованием галлов; 3) загрязнением листьев и других органов растений сладкими выделениями, способствующими развитию черни или склеиванию частей растений; 4) переносом при сосании вирусных и других заболеваний растений; 5) надпиливанием молодых побегов яйцекладом при откладке яиц, что вызывает отмирание побега выше повреждения.

## 2. 5 основных подотрядов равнокрылых.

**Подотряд цикадовые (Cicadinea).** Отличаются прыгательными задними ногами и строением крыльев; они имеют не только продольные, но и поперечные жилки, а передняя пара нередко плотнее задней. Цикадовые многочисленны среди травостоя разнообразных биоценозов, певчие цикады, часто держатся на деревьях и кустарниках. Яйца откладывают в надпилы стеблей растений. Личинки имеют 5 возрастов, сходны внешне и по образу жизни со взрослыми. У певчих цикад личинки живут в земле, имеют мощные роющие передние ноги и стадию покоя, возникающую перед переходом в фазу имаго. Личинки семейства пенниц живут на растениях в комке похожей на слюну пены («кукушкины слезы»). Весь цикл развития продолжается обычно полгода - год, у певчих цикад более длителен, у ряда северо-американских видов достигает 17 лет (у 17-летней цикады). Певчие цикады отличаются крупными размерами, имеют мощный звуковой аппарат на брюшке и также слуховой аппарат. Большинство др. семейств представлено мелкими формами.

К настоящим цикадовым относятся семейство певчих цикад и семейство пенниц, семейство цикадок, к которым относятся вредящие хлебам хлебные цикадки, розанная цикадка, живущая на нижней стороне листьев розоцветных и плодовых и др. Среди фульгориид семейство дельфацид связано со злаками; к нему относится известный переносчик вируса закукливаппя злаков - темная цикадка. К семейству циксиид относятся широко известные цикадки-переносчики вируса столбура пасленовых.

**Подотряд листоблошки (псиллиды).** Крылья без поперечных жилок, но передняя пара с утолщенной жилкой по краю, ноги с утолщенными бедрами, короткие с парой коготков на конце, тело маленькое (1,5-5 мм); способны прыгать. Личинки уплощены, с крыловыми зачатками уже с I возраста, внешне; мало сходны со взрослыми; имеют 5 возрастов, отличающихся не только размерами тела и величиной крыловых зачатков, но и числом члеников в усиках: в I возрасте их только 2, в V - может быть 7. Яйца на коротком стебельке. В году развивается в зависимости от вида 1-5 поколений.

Нередко образуют на растениях массовые скопления. Большинство видов отличается узкой пищевой специализацией, являясь монофагами или узкими олигофагами. Некоторые виды сильно вредят. Личинки яблонной медяницы весной и в начале лета сосут на молодых побегах яблони, выделяют медвяную росу, сильно угнетая растение; на юге сходным образом вредит грушам грушевая медяница и еще несколько видов. Отдельные виды переносят вирусные заболевания.

**Подотряд алейродиды (белокрылки).** Крылья непрозрачные, ноги с тонкими бедрами, удлинённые, тело очень маленькое (обычно менее 2 мм), покрыто белой мучнистой пылью; внешне похожи на микроскопических молей, обычно не прыгают. Держатся чаще на нижней стороне листьев, особенно во влажных и тенистых местах; образуют скопления. Развитие усложненное, типа гиперморфоза. Яйца на стебельке, укрепляемом на субстрате. Личинка имеет 4 возраста; в I возрасте она подвижна, с ногами и усиками, присасывается к растению, в последующих возрастах-неподвижна, имеет рудиментарные ноги и усики. В IV возрасте личинка претерпевает сильные изменения- становится выпуклой, непрозрачной, покрывается сверху восковыми выделениями- нимфа, а ее покров - пупарием. Вначале она питается, затем прекращает питание, приобретает зачатки имагинальных органов, после линьки превращается в крылатое, с усиками и ногами взрослое насекомое. В течение года развивается одно или несколько поколений.

Тепличная белокрылка с зеленовато-белым пупарием вредит тепличным и комнатным растениям, а цитрусовая белокрылка сильно вредит цитрусовым на Черноморском побережье Кавказа, куда завезена из юго-восточной Азии.

**Подотряд тли.** Крылья, если есть, прозрачные, задняя пара меньше передней, брюшко по бокам V сегмента нередко с тонкими выступами - соковыми трубочками, тело нежное, маленькое (0,5-6 мм); живут колониями, часто бескрылы. Характеризуются резко выраженным полиморфизмом, сложным циклом развития с чередованием девственных поколений с обоеполым, живорождения с яйцерождением и миграциями крылатых особей с одного растения на другое.

В цикле развития *немигрирующих*, т.е. однодомных тлей, различают следующие особенности: 1) зимовка обычно в фазе яйца на многолетних растениях или двулетниках; 2) весной отрождается бескрылая девственная ♀-основательница, рождающая до 50-70 личинок, которые вскоре достигают взрослого состояния; 3) взрослые особи 2-го и ряда последующих поколений также бескрылы, также размножаются партеногенетически и живорождением, составляя поколения бескрылых девственниц; 4) в дальнейшем среди летних поколений появляются крылатые девственницы(расселительницы), переселяющиеся на другое одноименное и родственное растение, образуя путем живорождения новую колонию тлей; 5) осенью из личинок возникает уже обоеполое поколение - ♂ и яйцекладущие ♀, последние откладывают несколько зимующих яиц.

♀-основательница и последующие поколения бескрылых девственниц быстро создают на растении, где происходила зимовка яйца, обширную колонию тлей, сильно угнетающих растение, а крылатые расселительницы основывают колонии на других растениях. Имея разные жизненные задачи, бескрылые и крылатые девственницы в течение 10-20-летних поколений совместно создают огромную массу быстро расселяющихся тлей, заражающих все новые растения. Бескрылые и крылатые девственницы появляются при длинном фотопериоде и высокой температуре, а короткий фотопериод и пониженная температура осенью, стимулируют появление яйцекладущих ♀ вместе с ♂. Завершение роста растений или истощение их массами бескрылых тлей сопровождается уменьшением содержания белков в клеточном соке и другими биохимическими изменениями, стимулирует образование крылатых расселительниц. Такой цикл характерен для капустной тли, зеленой яблонной тли и других однодомных видов.

*Мигрирующие (разнодомные) тли.* На первичном растении-хозяине, где вид существовал с самого начала своей эволюции, откладываются оплодотворенные зимующие яйца, из которых весной отрождается основательница и далее развивается 1-2 поколения девственниц; последнее из них -крылатые эмигранты, переселяющиеся на вторичное растение, где возникает ряд летних поколений девственниц-переселенцев; затем осенью здесь появляются крылатые ♀-полоноски, возвращающиеся на первичные растения, где они дают обоеполое поколение, и цикл завершается откладкой оплодотворенных яиц. К числу мигрирующих тлей относятся бобовая (свекловичная) тля, вначале развивающаяся на бересклете и калине, а летом - на конских бобах, свекле и других растениях; черемуховая тля вначале развивается на черемухе, а летние девственные поколения на злаках.

Особую группу образуют те мигрирующие тли, у которых выпал первичный хозяин и их развитие протекает исключительно на вторичных растениях, т.е. девственным путем – *неполноциклые*. К их числу относится вредитель яблони - кровавая тля, завезенная в Европу из США около 150 лет назад. На родине это мигрирующий двудомный вид; его основное растение - американский вяз, с которого летом происходит миграция на яблоню и др. плодовые. В Европу были завезены с яблоней летние девственные поколения, а обоеполое зимнее поколение выпало вследствие отсутствия американского вяза; вид стал в Европе неполноциклым.

Табачная (персиковая) тля, на юге, где произрастает персик, является двудомным видом; зимнее обоеполое поколение развивается на персике, а летние девственные поколения - на многих травянистых растениях. В более северных местах, где нет персика, а также в теплицах обоеполое поколение выпадает, и вид представлен только девственными переселенцами. Зимовка этих видов происходит не в фазе яйца, а во взрослом или личиночном состоянии.

Возможны и другие циклы, либо переходные состояния. Например, упомянутая выше свекловичная тля не является строго мигрирующим видом и может закончить весь годичный цикл на первичном растении - жасмине; следовательно, этот вид может быть и факультативно мигрирующим. У опасного вредителя - виноградной филлоксеры вместо смены растений-хозяев происходит миграция с надземных частей на корни виноградной лозы; на корнях развиваются только девственные ♀, часть из них выходит на поверхность, откладывает яйца, из которых развивается обоеполое поколение, дающее зимние оплодотворенные яйца; весной из этих яиц развивается ряд летних девственных поколений, образующих галлы на листьях, но часть особей уходит в землю и дает начало корневой форме.

Тли ряда видов выделяют через кожные железы воскоподобное вещество, покрывающее тело в виде порошка или нитей.

Подотряд делится на 2 надсемейства: собственно тлей и хермесовых. Среди хермесовых различают семейство филлоксер, к которому относится и виноградная филлоксера, а также семейство хермесов, которые живут только на хвойных.

**Подотряд кокциды (червецы и щитовки).** Отличаются резким половым диморфизмом: ♂ с одной парой крыльев и хорошо развитыми усиками и ногами, ♀ бескрылы, часто с редуцированными ногами, нередко прикрыты щитком или покрыты восковыми выделениями, лапки ног у обоих полов с одним коготком. Отличаются малой подвижностью или даже полной неподвижностью личинок и ♀; многие виды в течение большей части жизни

живут как неподвижные, присосавшиеся к растению паразиты. Вследствие этого тело ♀ кокцид претерпело сильную деграцию: сегментация тела частью утрачена и исчезло ясное подразделение на голову, грудь и брюшко, утрачены крылья, иногда у щитовок ноги отсутствуют, а усики сведены к одночлениковому бугорку. Ротовой аппарат ♀ и личинок сдвинут назад и расположен между первой парой ног; его колющие щетинки длинные, образуют петлю и нередко длиннее тела. Брюшко у большинства семейств кокцид лишено дыхалец и тогда на теле сохраняется всего лишь две пары грудных дыхалец. На теле воскоотделительные железы, секрет которых идет на образование защитного покрова или яйцевого мешка. Представители семейства мучнистых червецов покрыты порошкообразным налетом, напоминающим муку.

В период яйцекладки ♀ из семейств мучнистых и гигантских червецов, из семейства ложнощитовок выделяют ватообразный или иного типа яйцевой мешок; он иногда прикрывает все тело или значительную его часть. У представителей семейства ложнощитовок верхняя часть тела выделяет восковое пластинчатое образование, неотделимое от тела, или их спина сильно уплотняется. В семействе щитовок тело прикрито легко отделяющимся щитком, образованным обычно из 1-2 личиночных шкурок с добавлением секреторной части. Виды тропического семейства лаковых червецов выделяют в обилии лак, играющий также роль защитного покрова.

♂ малы, лишены ротовых органов, во взрослой фазе не питаются. Являются двукрылыми, так как задние крылья редуцированы, превращены в жужжальца. Развитие ♂ усложнено, сопровождается прохождением в конце личиночной жизни двух нимфальных возрастов; нимфы имеют зачатки крыльев и не питаются.

Большинство кокцид имеет в году всего лишь 1-2 поколения. Яйца откладываются в яйцевой мешок, или под тело или щиток. Личинка I возраста (бродяжка) очень мала, легко подхватывается и переносится ветром, имеет хорошо развитые ноги и усики, подвижна и ползает по растению, разыскивая подходящее место для присасывания к субстрату путем погружения колющих щетинок; присосавшись, она становится у многих видов неподвижной и в таком состоянии достигает взрослой фазы. Развивающаяся в ♀ личинка имеет 2-3 возраста, тогда как для ♂ характерно избыточное неполное превращение.

Многие виды - серьезные вредители плодовых культур, древесно-кустарниковых пород и декоративных растений; ряд видов в умеренном климате живет и вредит растениям в оранжереях, теплицах. Вред усугубляется обильным выделением червецами и ложнощитовками сладких экскрементов, что благоприятствует развитию черни. Содержание сахаров в экскрементах манного

червеца (*Trabutina mannifera*) из Синайской пустыни в Аравии достигает 80%; при высыхании экскременты превращаются в съедобные крупинки – манну, упоминавшуюся уже в библейских сказаниях. К полезным относятся немногие виды: лаковый червец (*Laccifer lacca*) используется в Юж. Азии, особенно в Индии, для получения ценнейшего технического продукта -шеллака. Польская кошениль (*Porphyrophora polonica*) из семейства гигантских червецов дает красную краску кармин.