

Отряды с полным превращением

Задание:

1. Ознакомиться с теоретической частью
2. Записать основные характеристики отрядов, перечислить представителей (обязательно записать латинское название вида)

Отряд Чешуекрылые, или Бабочки - Lepidoptera

Бабочки характеризуются 2 парами перепончатых крыльев, густо покрытых чешуйками, ротовые органы обычно лишены верхних челюстей, имеют вид хоботка, в покое сложенного спиралью. Личинки - гусеницы, имеют развитые брюшные ноги и шелкоотделительные железы, куколки обычно покрыты.

Тело и крылья бабочек покрыты чешуйками, которые представляют собой сильно измененные и уплотненные волоски, очень разнообразные по форме, они содержат пигменты, придающие окраску крыльям. Самцы некоторых семейств бабочек имеют скопления особых ароматических чешуек, или *андроконии*. У некоторых видов пигментную окраску сменяет оптическая. В полете оба крыла соединены в единую плоскость с помощью сцепляющих механизмов.

Жилкование крыльев почти исключительно продольное. У низших чешуекрылых передние и задние крылья сходны по размеру и жилкованию, у высших – передние более широкие, их жилки перемещаются к костальному краю. У молей крылья обычно узкие, но они имеют широкую бахрому по заднему краю. Самки лишены истинного яйцевода, но иногда встречается вторичный яйцевод. У самок большинства чешуекрылых имеется 2 половых отверстия - на 8 и 9 стернитах: первый служит для спаривания, второй – для откладки яиц.

Яйца откладываются на растении одиночно или группами, имеют различную форму и различаются по структуре хориона.

Личинки имеют цилиндрическое тело, 3 пары грудных ног и обычно 5 пар брюшных ног. У пядениц количество брюшных ног сокращается до 2-3 пар, у некоторых совков увеличивается до 7-8. Но голове развиты жвалы, на нижней губе открывается отверстие парной шелкоотделительной железы. Тело гусеницы гладкое либо покрыто бородавками, шипами или густыми волосками. Гусеницы ведут разнообразный образ жизни: большинство живет открыто, некоторые в почве, в свернутых листьях, в плодах и древесине, в галлах.

Куколка обычно неподвижная, покрытая. У большинства видов окукливание происходит в почве.

Годичный цикл чешуекрылых разнообразен. Многие являются моновольтинными, некоторые поливольтинными, у видов, развивающихся в древесине, отмечены 2-3 летние генерации.

По пищевой специализации чешуекрылые – фитофаги. Имаго питаются нектаром цветов, а гусеницы – тканями растений, принося вред.

Размножение обоеполое, но нередок и факультативный партеногенез. В поисках полового партнера особенно активны самцы, имеющие хорошо развитые усики. Самки для привлечения самцов выделяют специфические феромоны. Изредка самки лишены крыльев, а иногда и ног. После спаривания некоторые сразу откладывают яйца, другим требуется дополнительное питание, иногда встречается и живорождение.

Насчитывается до 150 тысяч видов чешуекрылых, разделяемых на 3 подотряда: челюстные, низшие сосущие и высшие сосущие.



Рис.24. Зубатая моль

Представители подотряда **челюстные** имеют ротовые органы с развитыми жвалами и двулопастными нижними челюстями. Подотряд включает одно **семейство зубатые моли** (рис. 24). Это мелкие насекомые, во взрослом состоянии питаются пыльцой, а личинки – мхами.

Подотряд **низшие сосущие**, или **равнокрылые** – Jugata. Ротовые органы сосущего типа, верхние челюсти отсутствуют или рудиментарны. Передняя и задняя пары сцепляются с помощью югального выступа. Гусеницы с 5 парами брюшных ног или безногие. Наиболее обширным является **семейство Тонкопряды** (рис. 25).



Рис. 25. Тонкопряд

Подотряд **высшие сосущие**, или **разнокрылые** – Frenata. Ротовые органы сосущие, челюстные щупики отсутствуют. Обе пары крыльев различны по форме и жилкованию. Подотряд делится на 2 группы: мелкие и крупные разнокрылые.

Группа мелкие разнокрылые – мелкие бабочки с размахом крыльев не более 20-25 мм, задние крылья часто с длинной бахромой. Гусеницы часто живут скрытно.

Сем. **Настоящие моли** – невзрачные бабочки со слабо развитым



Рис. 26. Хлебная моль

хоботком. Передние крылья длинные и узкие, слабо или сильно заострены. Гусеницы живут в переносных чехликах. Наносят вред продовольственным запасам, шерсти и мехам. В амбарах зерну хлебных злаков вредит *хлебная моль* *Tineea granella* (рис. 26).

Сем. **Горностаевые моли** – бабочки с разветвленным радиусом передних крыльев. передние крылья белые с черными точками, расположенными 3 неправильными рядами. Гусеницы веретенообразные, живут группами в паутинных гнездах. Они объедают листья, оплетая паутиной. Капусте и другим крестоцветным сильно вредит *капустная моль* *Plutella maculipennis* (рис. 27).



a



b

Рис. 27. Капустная моль: *a*- личинка; *b*- имаго

Сем. **Листовертки** – мелкие и средние бабочки с довольно толстым телом и хорошо развитым хоботком. Передние крылья удлинено-треугольные, задние удлинено-овальные, с короткой бахромой. Гусеницы развиваются в комках или свернутых листьях или плодах. В Молдавии встречается 200 видов листоверток. Многие виды являются опасными вредителями с.-х. растений. Это *яблонная плодожорка* *Laspeyresia pomonella* (рис. 28), повреждающая плоды яблони и *гроздевая листовертка* *Polychrosis botrana* (рис. 29), выедающая ягоды винограда.



a



b

Рис. 28. Яблонная плодожорка: *a*- личинка; *b*- имаго



a



b

Рис. 29. Гроздевая листовертка: *a*- личинка; *b*- имаго

Сем. **Огневки**. Бабочки средней и малой величины с тонким телом и относительно тонкими ногами. Передние крылья косотреугольные, в покое складываются плоским треугольником. Бабочки летят на свет, что определило название семейства. Из вредителей наиболее опасен многоядный вредитель *луговой мотылек* *Loxostege sticticalis* (рис. 30). При недостатке питания гусеницы могут передвигаться большими массами. Для лугового мотылька характерны периодические вспышки массовых размножений.



a



b

Рис. 30. Луговой мотылек: *a*- личинка; *b*- имаго

Группа *крупные разнокрылые* – крупные или средних размеров бабочки.

Сем. Белянки характеризуется белыми или желтыми крыльями. К этому семейству относятся вредитель крестоцветных – *капустная белянка* *Pieris brassicae* (рис. 31) и плодовых – *боярышница* *Aporia crataegi* (рис. 32).



a



b

Рис. 31. Капустная белянка: *a*- личинка; *b*- имаго



a



b

Рис.32. Боярышница: *a*- личинка; *b*- имаго

Сем. **Совки**. Передние крылья обычно с характерным рисунком из 3 пятен и 5 тонких волнистых поперечных полос. Бабочки активны в сумерках и ночью. У них хорошо развит хоботок. Гусеницы обычно голые, окукливаются в земле.

По образу жизни и особенностям питания гусеницы делят на 2 группы: *подгрызающие* и *надземные*. Подгрызающие совки живут в почве, подгрызая подземные и прикорневые части растений. К ним относится *озимая совка* *Agrotis segetum* (рис. 33), которая питается на озимых злаках, кукурузе, сахарной свекле. Надземные совки живут на надземных частях растений. Из надземных совок опасным вредителем является *капустная совка* *Varathra brassicae* (рис. 34).



a



b

Рис.33. Озимая совка: *a*- личинка; *b*- имаго



a



b

Рис. 34. Капустная совка: *a*- личинка; *b*- имаго

Пяденицеобразные совки отличаются 3 парами брюшных ног, поэтому гусеницы передвигаются своеобразными большими «шагами».

Сем. **Медведицы**. Крупные и средние ночные сильноопушенные бабочки с ярко окрашенными крыльями, складывающимися над спинкой крышеобразно в виде треугольника. Размах крыльев от 3 до 8 см. Хоботок недоразвит. Гусеницы крупные, толстые, бородавчатые, покрыты длинными густыми волосками, которые легко обламываются и, вонзаясь в кожу, вызывают болезненный зуд. Брюшные ноги имеют продольный ряд крючков, бо-

лее длинных в центре. Окукливаются на растениях в легких коконах. Большой вред плодовым культурам наносит *американская белая бабочка* *Huphantria cunea* (рис. 35).



a

b

Рис. 35. Американская белая бабочка:
a- личинка; *b*- имаго

Отряд Перепончатокрылые – Hymenoptera

Перепончатокрылые – один из самых крупных отрядов насекомых. В Молдавии насчитывается примерно 5 тыс. видов. Их размеры варьируют от 0,2мм до 6 см.

У имаго две пары перепончатых, прозрачных крыльев, из которых передние крупнее задних. Задняя пара крыльев при полете сцепляется с передней специальными крючками.

Грудь существенно отличается от других насекомых. Переднегрудь небольшая, но ее спинка часто образует сзади 2 боковых выступа. В состав заднегруды вошел I сегмент брюшка, следовательно, брюшко начинается со II сегмента.

Нижние челюсти и нижняя губа сливаются. Яйцеклады могут быть: пильчатым, сверлообразным, игловидным. У ос, пчел и муравьев он преобразован в жало.

Самки откладывают или гаплоидные (с одинарным набором хромосом) или диплоидные (с двойным набором хромосом) яйца. Из гаплоидных выходят самцы, их диплоидных – самки.

Характерной особенностью перепончатокрылых является ***протерандия*** – когда самцы появляются раньше самок. У некоторых видов пилильщиков и у рабочих муравьев наблюдается ***партеногенез***. У общественных насекомых

наблюдается **полиморфизм**, т.е. несколько форм самок (муравьи, пчелы, осы).

Среди перепончатокрылых имеются как вредители с.-х. растений, так и паразиты вредителей. К вредителям относятся пилильщики, рогохвосты, орехотворки, галообразующие хальциды и семееды; к паразитам – наездники, которые уничтожают огромное количество вредителей.

Перепончатокрылые делятся на 2 подотряда: сидячебрюхие, или низшие перепончатокрылые (Symphyta) и стебельчатобрюхие, или высшие перепончатокрылые (Aprocrita).

Подотряд сидячебрюхие, или низшие перепончатокрылые. Насекомые данного подотряда обычно среднего размера от 8 до 20 мм, реже крупные - до 50 мм или мелкие 2-7 мм.

Это наиболее примитивная группа как по строению взрослой так и личиночной форм.

Тело имаго удлинено-овальное, цилиндрическое, реже уплощенное в спинно-брюшном направлении или овально-яйцевидное. Брюшко не отделено сужением от груди. Ротовые органы режуще-лижущего типа с хорошо развитыми зубчатыми жвалами. Яйцеклад напоминает пилу с зазубренной снизу режущей поверхностью, это позволяет откладывать яйца в специальные надрезы. Благодаря строению яйцеклада представители подотряда более известны как пилильщики.

Личинки пилильщиков похожи на гусениц чешуекрылых, поэтому называются ложногусеницами. Тело личинок удлинено, цилиндрическое с тремя парами грудных и 6-8 парами брюшных ног (гусеницы бабочек имеют не более 5 пар брюшных ног). Ротовой аппарат ложногусениц грызущий.

Имаго питаются нектаром и пыльцой цветков, железистыми ворсинками на листьях и стеблях, иногда мелкими насекомыми или вообще не питаются.

Зимуют взрослые диапаузирующие личинки (**эонимфы**) в коконах в поверхностном слое почвы, в стеблях трав и в трухлявой древесине.

Подотряд включает 2 надсемейства и 7 семейств.

Семейство Рогохвосты – преимущественно крупные перепончатокрылые со стройным цилиндрическим телом и длинными многочлениковыми усиками (рис. 36а). Яйцеклад сверлообразный (рис. 36б). С помощью яйцеклада самки просверливают слой коры и древесины для откладки яиц. Найдя на дереве место, ослабленное короедами или златками, самка садится на него, вертикально вниз подгибает яйцеклад и опирается ним в кору. Затем сам-

ка вращается вокруг оси яйцеклад вправо и влево примерно на 180° просверливает в коре тонкое отверстие длиной до 20 мм, в которое откладывает 3-4 яйца. Личинки (рис. 36с), питаясь в древесине, протачивают извилистые ходы, имеющие в поперечном сечении круглую форму (усачи и златки имеют овальную). Личинки развиваются в течение 2 лет. Многие рогохвосты вредители хвойных и лиственных лесов.

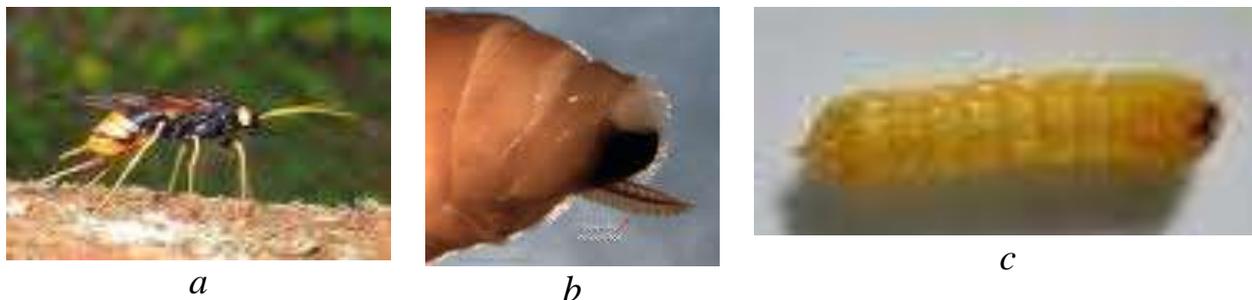


Рис. 36. Рогохвосты: а- имаго; б – яйцеклад самки; с- личинка

Надсемейство Пилильщики

Семейство Настоящие пилильщики (Tentredinidae) наиболее богато видами, в Молдавии отмечено около 50 видов. Личинки большинства видов питаются листьями и хвоей, травами, иногда живут внутри галлов на листьях, черешках листьев и ветвей, изредка прогрызают ходы (мины) в листовой пластинке. Взрослые пилильщики питаются нектаром и пыльцой цветков. Яйца откладывают одиночно или цепочкой в пропил, сделанный яйцекладом. Яйцеклад как и у всех пилильщиков не выдается, пильчато зазубрен. Личинки с хорошо развитыми грудными и 6-8 парами брюшных ног. Известно большое количество вредителей. Например, *рапсовый пилильщик* (рис. 37), *яблонный пилильщик* (рис. 38) и другие.



Рис. 37. Рапсовый пилильщик

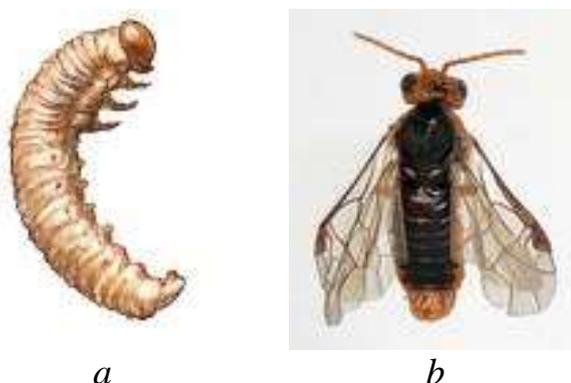


Рис. 38. Яблонный пилильщик
а- личинка; б- имаго

Семейство Стеблевые пилильщики (Cephalidae). Личинки ведут скрытый образ жизни – внутри стеблей растений (отсюда и название семейства). Вследствие скрытого образа жизни окраска личинок желтовато-белая, тело слегка изогнутое с 3 парами недоразвитых ног, брюшных ног нет, на конце – с короткими щетинкообразным отростком. Сильно вредят злаковым культурам *черный и обыкновенный хлебные пилильщики* (рис. 39).



Рис. 39. Обыкновенный хлебный пилильщик



Рис. 40. Грушевый пилильщик

Семейство Пилильщики-ткачи (Pamphilidae). Личинки живут группами в паутинных гнездах на ветвях деревьев и кустарников или одиночно (род Памфилус) в скрученных трубкой листьях. *Грушевый пилильщик* (рис. 40) поражает плодовые деревья – груши, яблони, персик, сливу.

Подотряд сидячебрюхие, или высшие перепончатокрылые. К этому подотряду относятся наездники, осы, пчелы и муравьи. В Молдавии встречается около 4,5 тыс. видов, объединенных в 730 родов. У высших перепончатокрылых первый сегмент брюшка вошел в состав груди, второй сегмент сужен в основании и образует стебелек, который соединен с грудью подвижным основанием.

Брюшко заканчивается жалом. Жало гомологично яйцекладу, но имеет новую функцию – поражение жертвы и защита от врагов. Жало представляет собой 3 острые иглы с кроющей верхней парой створок с замкнутым каналом между ними, сужающим для выведения яда, который образуется в специальной парной ядовитой железе.

Смена функций яйцеклада и образование стебельчатого брюшка являются показателями прогрессивной эволюции. Эволюция сопровождалась переходом от растительноядного образа жизни к паразитизму, к выкармливанию потомства на заранее заготовленном корме из парализованных насекомых или молочком (пчелы), которое богато белками и липидами и содержит феромоны, обуславливающие выкармливание матки.

В подотряде преобладают виды, личинки которых ведут паразитический образ жизни. Известны и растительноядные стебельчатобрюхие, однако к растительноядности они перешли вторично.

Имаго высших перепончатокрылых выходят из кокона неполовозрелыми. Самки нуждаются в дополнительном питании. Пищей служат углеводы (нектар, медвяная роса) или белки (гемолимфа насекомых). Известны случаи, когда наездники «выпивают» кровь из особей, искусственно созданных образований на теле насекомых. Так, самки наездника *хаброцитуса* – паразита зерновой моли, *спинтеруса* и *дибрахоидеса* – паразитов люцернового долгоносика, выделяют в ранку легко застывающий секрет придаточных желез, из которого образуется специальная трубочка.

Подотряд включает 10 надсемейств, которые условно делятся на 2 группы: наездники (Parasitica) и жалоносные, или жалящие (Aculeata).

Представители 3 надсемейств группы наездников являются паразитами: наездники (Ichneumonoidea), хальцидовые (Chalcidoidea) и проктотрупоиды (Proctotrupoidea).

Наездники, отыскав жертву, откладывают в нее яйца, а вышедшие личинки, закончив развитие, убивают своего хозяина. Среди личинок есть яйцееды, личинкоеды, куколкоеды, некоторые питаются только имаго.

Личинки могут развиваться как эндопаразиты или эктопаразиты. Эктопаразиты паразитируют на насекомых с полным превращением, эндопаразиты живут в яйцевых коконах пауков, в оотеках тараканов или яйцекладках других членистоногих. Есть яйцо-личиночные и личиночно-куколочные паразиты.

Некоторые наездники паразитируют на других видах наездников, а некоторые хальциды – афелиниды паразитируют на особях своего вида (автопаразитизм), в этом случае всегда вылупляются самцы.

Иногда в одном хозяине могут жить паразиты разных видов. Эктопаразиты перед откладкой яиц парализуют своих хозяев.

Надсемейство ихневмониды включают 2 семейства настоящие наездники (Ichneumonidae) и бракониды (Braconidae). Ихневмониды отличаются от браконид только жилкованием передних крыльев и слитым вторым и третьим сегментом.

Ихневмониды являются паразитами многих чешуекрылых, перепончатокрылых, жесткокрылых, двукрылых и некоторых других, большая часть браконид паразитирует на гусеницах бабочек. Например, *апантелес* (рис. 41) паразитирует на гусеницах капустной и других белянок.



Рис. 41. Апантелес

Иногда в отдельное семейство выделяются афидииды, которые паразитируют в теле тлей, отчего последние буреют и становятся шаровидными.

Надсемейство хальцидовые – мелкие насекомые с металлической окраской тела и упрощенным жилкованием. Встречаются паразитические и растительноядные формы. Паразитируют на мелких насекомых, включая кокцид, тлей, двукрылых. Некоторым видам свойственна полиэмбриония, в результате которой из одного отложенного яйца в теле хозяина возникает множество яиц паразита. Многие хальциды используются в биозащите. Например, паразит яиц яблонной и других плодовых трихограмма *Трихограмма* (рис. 42), *афелинус* *Arhelinus* (рис. 43) для борьбы с кровяной тлей.



Рис. 42. Трихограмма



Рис. 43. Афелинус

Надсемейство проктотрупоиды близки к хальцидовым, но без

металлического блеска. Переднеспинка по бокам достигает основания передних крыльев, яйцеклад отходит от вершины брюшка. Мелкие насекомые, многие являются паразитами яиц. Яйцееды *теленомус* (рис. 44) и асколькус заражают яйца клопов-черепашек.



Рис. 44. Теленомус

Надсемейство орехотворки – мелкие невзрачные насекомые (рис. 45), в большинстве паразиты растений – галлообразователи, некоторые паразиты насекомых. Передние крылья без птеростигмы, но с замкнутыми ячейками. Цикл развития орехотворок включает смену обоеполого и партеногенетического поколений, образование совершенно непохожих галлов разными поколениями на различных частях, а иногда и видах растений.



Рис. 45. Орехотворка

Галлообразователи откладывают яйца в различные части растений, вылупившиеся личинки выделяют ауксины, которые стимулируют местную пролиферацию, т.е. разрастание ткани. В результате образуется галл

– местное тканевое новообразование, в котором обитают личинки. Орехотворки не наносят большого вреда своими галлами.

К **жалоносным**, или **жалящим** относятся пчелы, осы и муравьи.

Надсемейство муравьи. Усики коленчатые, брюшной стебелек с пластинкой, называемой чешуйкой, или 1-2 узелками. Общественные полиморфные насекомые: разделяются на касты бескрылых рабочих и крылатых самцов и самок (рис. 46). Известно свыше 5 тыс. видов. Строят гнезда-муравейники в земле, трухлявой древесине. Плото- и растительноядные насекомые. Муравьи истребляют вредителей леса.



a



b



c

Рис. 46. Муравьи: *a*- рабочая особь, *b* - крылатая самка; *c* - личинки

Хищные муравьи издавна использовались для борьбы с вредными гусеницами в мандариновых садах Южного Китая.

Надсемейство оообразные. Боковые стороны переднеспинки сзади достигают крыловых крышечек, тело обычно голое, реже в волосках. В данное надсемейство входит сем. Сколии и сем. Складчатокрылые.



Рис. 47. Сколия

Представители *сем. Сколии* обычно крупных размеров, тело и ноги в косматых волосках (рис.47), они биологически тесно связаны с личинками пластинчатоусых жуков. Самка отыскивает в земле личинку, с помощью жала парализует ее, откладывает в нее яйцо, вылупившаяся личинка постепенно съедает свою жертву.

Сем. Складчатокрылые отличается продольно складывающимися крыльями, тело голое или в негустых волосках. Делятся на общественных и одиночных ос, которые заготавливают корм из убитых насекомых и ими выкармливают личинок. *Шершень* (рис. 48) выкармливает личинок домашними пчелами.



Рис. 48. Шершень

Надсемейство роющие осы отличаются кольчатой переднеспинкой, которая сзади по бокам не достигает крыловых крышечек. Одиночные осы специализируются на розыске определенных видов добычи: осы *аммофилы* (рис. 49) обычно парализуют гусениц совок и пядениц; *сфексы* – саранчовых и кузнечиков, *пчелиный волк* (рис. 50) – пчел.



Рис. 49. Аммофила



Рис. 50. Пчелиный волк

Надсемейство пчелиные. Переднеспинка кольчатая, как у роющих ос, но тело в волосках, передний членик задней лапки сильно увеличен и превращен в пятку – аппарат для собирания цветочной пыльцы, потомство вы-

кармливают медом и пыльцой. Биологически пчелиные подразделяются на 3 группы: одиночные, общественные пчелы и пчелы-кукушки. Одиночные



Рис. 51. Пчела медоносная

пчелы состоят только из самцов и самок, каждая самка сама строит гнездо. Общественные пчелы полиморфны, помимо самцов и самок имеются многочисленные рабочие пчелы – неполовозрелые самки (рис. 51), выполняющие всю работу по строительству гнезда и заготовке корма для выкармливания потомства и кормления продуцирующей яйца самки. Пчелы-кукушки

являются паразитами, не строят своих гнезд, а откладывают яйца в гнезда других пчел.

Отряд Двукрылые – Diptera

Крупный и самый высокоорганизованный отряд. В Молдавии описано более 3 тысяч видов, а на земном шаре – более 120 тысяч видов.

Голова часто шаровидная, большая часть занята фасеточными глазами, которые нередко, особенно у самцов, соприкасаются между собой. Усики двух основных типов: многочлениковые или короткие 3-члениковые.

Ротовой аппарат представлен хоботком, но строение последнего чрезвычайно разнообразно, что связано с различными способами питания, всего насчитывается 5-6 модификаций. Наиболее совершенен ротовой аппарат у видов, питающихся жидкой пищей. У кровососов аппарат колюще-сосущий и состоит из стилетов – иголочек, которые прокалывают покровы животных, и футляра, защищающего ротовые части. Между стилетами образуются два канала, по одному из которых всасывается пища, а по другому впрыскивается слюна. У слепней ротовые части сходного типа, но превращены в колюще-режущий орган с более короткими и толстыми компонентами. Жвалы лезвиеподобны и способны прорезать толстую кожу животных.

При переходе от кровососания к другим способам питания жвалы исчезают, а остальные части могут претерпевать сильные изменения. Так у ктырей, которые являются хищниками, развит твердый хоботок, но он лишен жвал, а нижние челюсти лезвиеобразны, пойманная жертва умерщвляется путем прокола и всасывания.

У двукрылых, питающихся нектаром или плотными питательными субстратами, содержащими жидкость (навоз, разлагающаяся ткань) хоботок лишен жвал, мягкий, а у высших групп также и нижних челюстей. Нижняя губа превращена во втягиватель (гаустеллум), на вершине которого сильно развиты сосательные лопасти – сосальца (лабеллумы), представляющие со-

бой видоизмененные губные щупики. Втягиватель имеет желоб, на концевой части сосальца у высших мух расположен фильтрующий орган – псевдотрахеи, который состоит из канальцев, выложенных изнутри не полыми хитиновыми кольцами. Каждый каналец снабжен серией мелких отверстий. При питании сосальце псевдотрахеями прижимается к субстрату и через отверстия происходит всасывание жидкой части пищи. Однако мухи могут использовать и плотный субстрат: в этом случае сосальце отгибается вверх, из хоботкового отверстия выдвигаются хоботковые зубцы, которые могут скабливать пищевой субстрат и измельчать его.

Одна пара крыльев перепончатая, вторая редуцирована до жужжалец, которые представляют собой булавовидные образования, снабженные органами чувств – сенсиллами.

Способы размножения и развития у двукрылых разнообразны. Кроме обоеполого размножения, встречаются различные формы партеногенеза, педогенез и живорождение. При живорождении некоторые виды мух откладывают личинок или уже сформировавшихся куколок, из которых выходят имаго, а также имеют специальные органы для выкармливания личинок в теле.

Яйца, личинки и куколки откладываются на самые различные субстраты – в воду, почву, на растения, на тело животного, на различные гниющие вещества. Самка мухи рода *Lucilia* ползает перед лягушкой до тех пор, пока та ее не проглотит. Позднее в теле лягушки вылупляется многочисленные паразитические личинки.

Яйца обычно белые, веретеновидные. Личинки безногие, в большинстве безголовые, ротовые органы представлены парой длинных ротовых крючьев. Куколка либо свободная, либо в ложном коконе из отставшей от тела, но не сброшенной личиночной шкурки – пупарии.

Пищевой режим очень разнообразен. Среди двукрылых много кровососов, фитофагов, а также хищников и паразитов, потребителей органических остатков животного и растительного происхождения.

Двукрылые разделены на 2 подотряда: длинноусые и короткоусые.

Подотряд длинноусые отличается многочлениковыми усиками, личинки с развитой головой и подвижными жвалами, куколка свободная. Многие связаны с водой или сырыми местами.

Включает 32 семейства, из которых наибольший интерес представляет семейство *Галлицы* – *Cecidomyidae*, мелкие комарики с четковидными длинными усиками. Преимущественно растительноядные формы, личинки нередко образуют на растениях галлы различной формы, характерна избирательность к растениям-хозяевам. Некоторые виды галлов не образуют. К вреди-

телям с.-х. культур относятся: *гессенская муха* – личинки, которой сильно повреждают стебли пшеницы и других злаков (рис. 52) и *просяной комарик* – личинка которого живет в цветках проса и вызывает их бесплодии (рис. 53).



Рис. 52. Гессенская муха



Рис. 53. Просяной комарик

Личинки некоторых галлиц ведут хищный образ жизни, обычно истребляя тлей и клещей.

Подотряд короткоусые. Усики короткие, 3-члениковые, 3 членик резко отличается от других величиной и формой. Личинки без головы или с зачаточной втяжной головой, жвалы превращены в ротовые крючья, куколка в ложном коконе или без него. К подотряду относятся 82 семейства.

Наиболее интересны следующие семейства:

Семейство Ктыри – Asilidae – активные хищники, отличающиеся



Рис. 54. Гигантский ктырь

быстрым полетом. Прокалывают острым хоботком кожные покровы насекомых, выделяют токсичную слюну, которая мгновенно убивает добычу. К этому семейству относится самый большой представитель двукрылых – *гигантский ктырь* *Satanas gigas*, который достигает 5 см длины и встречается в Средиземноморье (рис. 54).

Семейство Журчалки – Syrphidae – средние или крупные мухи яркой окраски или черные. Многие подражают жалящим перепончатокрылым. Личинки ведет весьма разнообразный образ жизни: *растительоядные*, живут в тканях растений, являются вредителями, например *луковая журчалка* повреждает луковицы и корнеплоды моркови (рис. 55);



a



b

Рис. 55. Луконная журчалка: *a*- личинка; *b*- имаго

сапрофаги – живут в разлагающихся органических веществах и грязной воде. К этой группе относится *пчеловидка*, имаго которой похоже на пчелу, а личинок называют «крысками» из-за длинной дыхательной трубки, которая может растягиваться до 150 мм (рис. 56). Живут личинки в грязной воде;



a



b

Рис. 56. Пчеловидка: *a*- имаго; *b* - личинка

хищники – истребляющие тлей и личинок насекомых. Так личинка сирфа перевязанного за 1 день уничтожает до 200 особей капустной тли; **нахлебники**, обитающие в гнездах общественных насекомых. Имаго серфид питается нектаром и играет большую роль в опылении.

Семейство Жужжала - *Bombyliidae* – густоопушенные мухи с



Рис. 57. Жужжжала

широким коротким брюшком (рис. 57). Личинки паразитируют в гнездах одиночных пчел и ос, в кубышках саранчовых, на гусеницах и куколках совок. Развитие личинок сопровождается гиперморфозом: молодая личинка длинная, тонкая, гибкая, после проникновения в гнездо или кубышку становится короткой и малоподвижной.

Семейство Пестрокрылки - Trypetidae – личинки растительноядны и являются вредителями. Наиболее известны *вишневые мухи* (рис. 58), повреждающие плоды вишни, *средиземноморская плодовая муха* (рис. 59)



Рис. 58. Вишневая муха



Рис. 59. Средиземноморская плодовая муха

и масличная муха – объекты карантина. Личинки часто образуют галлы, некоторые минируют листья растений.

Семейство Тахины - Tachinidae – тело имаго в крупных щетинках (рис. 60). Личинки преимущественно паразиты насекомых. Тахины заражают хозяев разными способами: некоторые виды прикрепляют яйца



Рис. 60. Тахина

на внешние покровы, другие откладывают яйца или личинок внутрь тела насекомого. Отдельные виды тахин откладывают яйца на растении, которыми питаются хозяева. В этом случае яйца проглатываются вместе с пищей или же отродившаяся личинка прикрепляется к хозяину и сама вбуравливается в него.