*Некоторые особенности класса Насекомые (Insecta)*

Крылья насекомых не имеют никакого отношения к конечностям, морфологически они представляют собой выросты покровов тела, куда продолжаются нервные волокна и элементы трахейной системы, хорошо заметные на крыле в виде жилок. Развитие крыла начинает*ся* с мешковидного зачатка на поверхности тела. Когда зачаток крыла расправляется, в него затекает гемолимфа, при этом крыло увеличивается в размерах и приобретает характерную форму. Затем гемолимфа оттекает из полости зачатка, его стенки тесно сближаются, а гиподерма утончается, трахеи остаются в крыле и, как мы уже говорили, становятся жилками. Обычно имеются две пары крыльев, которые располагаются на среднегруди и заднегруди.

Тело насекомых покрыто трехслойной кутикулой, которая выделяется наружу поверхностным эпителием – типодермой. Кутикула имеет обычное для наземных членистоногих строение, снаружи она покрыта водонепроницаемой мембраной. В покровах имеются многочисленные волоски и различные железы.

К покровам тела изнутри прикрепляются скелетные мышцы, которые у насекомых развиты чрезвычайно хорошо и образованы поперечнополосатой мышечной тканью. Общее количество мышечных пучков может достигать двух тысяч. Такое разнообразие мышц позволяет насекомым совершать очень сложные движения. Все части тела подвижны, особенно конечности и голова, мускулатура брюшка организована проще. Особое значение для насекомого имеют крыловые мышцы, обеспечивающие машущие движения крыла в полете. Функциональной особенностью крыловых мышц является то, что на каждый нервный импульс их волокна реагируют серией сокращений, что позволяет животному совершать очень большое число взмахов крыла (например, некоторые комары совершают свыше тысячи взмахов в секунду).

*Некоторые особенности внутреннего строения бабочек:*

У гусениц слюнные железы видоизменены, они выделяют жидкость, которая на воздухе быстро затвердевает, превращаясь в прочную шелковую нить.

Частота сердечных сокращений зависит от функциональной нагрузки; так, например, сердце бабочки бражника в покое сокращается 60 раз, а в полете - до 150 раз в минуту. Относительная простота кровеносной системы насекомых (например, отсутствие периферических сосудов) объясняется тем, что часть ее функций (тканевой газообмен) выполняет хорошо развитая дыхательная трахейная система. Поскольку обмен газов во всем теле обеспечивают трахеи, кровеносная система служит только для транспорта питательных и биологически активных веществ (например, гормонов) к органам и тканям и удаления из них продуктов распада.

Выделительная системау насекомых представлена мальпигиевыми сосудами, перикардиальными клетками, нефроцитами и жировым телом.

Жировое тело свойственно только насекомым и многоножкам. Этот орган представляет собой объемистую рыхлую ткань, которая образует многочисленные пласты и тяжи в теле животного, особенно в брюшке. Жировое тело выполняет несколько функций. Прежде всего, в нем запасаются питательные вещества, что позволяет животному длительное время обходиться без пищи. Кроме того, в клетках жирового тела накапливаются продукты обмена, причем, попав в жировые клетки, эти вещества остаются в них навсегда и не выводятся из организма.

Органы чувству насекомых обычно многообразны и развиты очень хорошо. Насекомые способны воспринимать все основные типы раздражений: тактильные (механические), вкусовые, обонятельные, звуковые, световые - и умеют определять положение тела в пространстве. Отсутствие некоторых из этих функций обычно вызвано особенностями образа жизни того или иного вида насекомых.

Механические раздражения воспринимают сенсиллы, расположенные, главным образом, на усиках. Отклонение чувствительного волоска приводит к возбуждению чувствительной клетки, которая передает электрический импульс отростку нервной клетки. Вкусовые сенсиллы, расположенные на органах ротового аппарата и на дистальных члениках ходильных ног, являются органами вкуса. Они способны определять различные вкусовые оттенки пищи. У многих насекомых обоняние развито великолепно. Несмотря на то, что большинство насекомых способно воспринимать звуки, специальные органы слуха имеются не у всех. Обычно эти органы развиваются у тех насекомых, которые сами способны издавать звуки, например, у кузнечиков имеются тимпанальные органы, расположенные на ногах.

Глаза насекомых могут быть простыми и сложными. Простые глаза позволяют воспринимать свет, но не могут различать предметы. Они имеют светопреломляющую линзу, под которой располагаются рецепторные клетки, окруженные пигментными клетками. Простые глаза имеются как у личинок, так и у взрослых особей, однако у последних они закладываются заново, поскольку в процессе онтогенеза личиночные глаза дегенерируют. Глаза насекомых не способны настраиваться на разноудаленные предметы, поскольку у них отсутствует система аккомодации, поэтому зрение многих насекомых относительно не четкое. Способность воспринимать цвета у разных видов насекомых также неодинакова. Установлено, что насекомые способны воспринимать коротковолновый свет (даже ультрафиолетовый), но не воспринимают длинноволновый.

Размножение насекомых осуществляется только половым путем, однако не всегда личинка развивается из оплодотворенного яйца, например, у общественных насекомых (пчел, муравьев и др.) из оплодотворенных яиц развиваются только самки, тогда как мужские особи - из неоплодотворенных. У некоторых насекомых (например, тлей) самцы вообще не найдены и вся популяция представлена самками, размножающимися партеногенезом.

*Развитие* насекомых может быть прямым или непрямым, т. е. осуществляться либо с метаморфозом, либо без него. Развитие с полным метаморфозом (полным превращением) представляет собой непрямое развитие. При этом из яйца выходит личинка, по строению совершенно непохожая на взрослую особь. Обычно такие личинки имеют большее количество сегментов, чем взрослая особь (имаго), иное количество конечностей (например, у гусениц имеются брюшные ноги, а у бабочек их нет, у личинки мух конечности отсутствуют вообще), другой тип питания и, соответственно, иное строение ротового аппарата (например, у гусениц - грызущий, а у бабочек - сосущий с хоботком). Органы чувств у личинки развиты хуже, она в основном использует осязание, а зрение и обоняние, которые являются основными органами чувств у имаго, почти нет. Может различаться даже образ жизни. Личинка активно питается, при этом значительно увеличивает свои размеры и массу. Как и положено членистоногим, рост личинки сопровождается линьками. После личиночной стадии у насекомых с полным метаморфозом следует стадия куколки. Эта стадия сопровождается полным или почти полным покоем, при этом животное не питается и все жизненные процессы осуществляются за счет накопленных веществ. Куколки некоторых насекомых способны изгибаться, такие куколки называются *свободными,* если четко выделяются зачатки крыльев и конечностей, или *покрытыми,* если зачатки видны, но не выделяются. В куколке происходит полная перестройка внутренней организации, охватывающая практически все органы, за исключением нервной системы. Вначале ткани подвергаются деструкции, превращаясь в бесформенную полужидкую массу. Затем в определенных местах формируются имагинальные диски, вокруг которых происходит дифференциация клеток в новые ткани, из которых образуются органы. После того как все органы заново сформируются, оболочка куколки лопается и из нее выходит взрослое насекомое. Метаморфоз насекомых управляется гормонами. Характер линьки определяется ювенильным гормоном. Развитие с полным метаморфозом характерно для наиболее высокоорганизованных насекомых (двукрылых, перепончатокрылых, чешуекрылых, жесткокрылых) и является весьма полезным, т. к. позволяет разделить экологические ниши между взрослыми особями и личинками, что автоматически исключает конкуренцию между ними.