

Лекция 8. Подтип Хелицеровые (Chelicerata) Класс Паукообразные (Arachnida)

Характеристика класса.

От ракообразных хелицеровые отличаются отсутствием антеннул на головной лопасти и наличием двух пар ротовых конечностей: – хелицер и ногочелюстей, или педипальп. Остальные четыре пары – ходильные ноги. Класс Паукообразные объединяет около 60 тыс. видов животных, важнейшие отряды – пауки и клещи. Тело пауков состоит из головогруды и брюшка, у клещей все отделы тела слиты.

Покровы. У паукообразных они несут относительно тонкую хитиновую кутикулу, под которой находится гиподерма. Кутикула предохраняет организм от потери влаги при испарении, поэтому паукообразные заселили самые засушливые районы земного шара. Прочность кутикуле придают белки, инкрустирующие хитин.

Пищеварительная система типичная, представлена передней, средней и задней кишкой. Ротовые аппараты различные, в зависимости от характера пищи. В среднюю кишку, имеющую слепые выросты, открываются протоки пищеварительной железы – печени.

Органы дыхания. У одних органы дыхания – легочные мешки, у других – трахеи, у третьих – и те, и другие одновременно. У некоторых мелких паукообразных, в том числе у части клещей, органы дыхания отсутствуют, дыхание осуществляется через тонкие покровы. Легочные мешки – более древние образования. Считается, что жаберные конечности погрузились внутрь тела, при этом образовалась полость с легочными листочками (рис. 141). Трахеи возникли независимо и позже их, как органы, более приспособленные к воздушному дыханию.

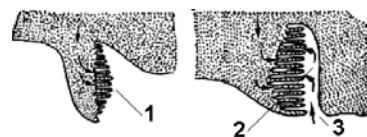


Рис. 141. Схема происхождения легочных мешков.

1 – жаберная конечность; 2 – легочные листочки; 3 – дыхательная щель.

Кровеносная система. У пауков сердце находится на спинной стороне брюшка, имеет отверстия – остии (3-4 пары), а у клещей сердце превращается в лучшем случае в мешочек, имеющий одну пару остий, или редуцировано.

Выделительная система у паукообразных представлена мальпигиевыми сосудами, которые открываются в кишечник между средней и задней кишкой. Кроме мальпигиевых сосудов некоторые паукообразные обладают еще и коксальными железами – парными мешковидными образованиями, лежащими в головогруды. От них отходят извитые каналы, заканчивающиеся мочевыми пузырями и выводными протоками, которые открываются у основания конечностей.

Нервная система образована головным мозгом и брюшной нервной цепочкой. У пауков головогрудные нервные ганглии сливаются. У клещей нет четкого разграничения между головным мозгом и головогрудным ганглием, нервная система образует около пищевода сплошное кольцо.

Органы зрения представлены простыми глазками, имеющимися у большинства паукообразных. У пауков чаще всего 8 глаз. Имеются органы химического чувства, органы, регистрирующие механические, осязательные раздражения, которые воспринимаются различно устроенными чувствительными волосками. Органы слуха развиты слабо.

Размножение и развитие. Паукообразные раздельнополы. Вместо наружного оплодотворения у них развивается внутреннее оплодотворение, сопровождаемое в примитивных случаях сперматофорным осеменением или в более развитых случаях копуляцией. Сперматофор представляет собой мешочек, выделяемый самцом, в котором находится порция семенной жидкости, защищенной паутиной от высыхания во время пребывания на воздухе. Самка захватывает его и помещает в половые пути.

Большинство паукообразных откладывают яйца, но у некоторых паукообразных наблюдается живорождение. Развитие чаще прямое, у клещей развитие с метаморфозом – из яйца выходит личинка с тремя парами ног.

Филогения. Появление паукообразных произошло в палеозойскую эру от одной из групп трилобитов, которая вела прибрежный образ жизни. Паукообразные – самые древние наземные членистоногие вышедшие на сушу. От трилобитов появились хелицеровые членистоногие, тело разделялось на головогрудь и брюшко. Сами трилобиты просуществовали до конца палеозойской эры и вымерли, оставив после себя хелицеровых. Одними из самых удивительных водных животных палеозоя были ракоскорпионы – древние хелицеровые членистоногие. Они ближе всего к наиболее древним современным хелицеровым – мечехвостам. Внешне ракоскорпионы походили на гигантских скорпионов и достигали нескольких метров в длину, как и скорпионы, имели на конце тела ядовитое жало. Передние ноги были или вооружены клешнями или имели длинные хватательные шипы. Ракоскорпионы наиболее широко были распространены в силуре и девоне. Большинство из них жило в громадных сильно опресненных лагунах, очень характерных для того времени.

Отряд Пауки (Aranei)

Отряд объединяет 30000 видов. **Внешнее строение.** Типичным представителем отряда является паук-крестовик. Самка крупнее самца, у нее крупное округлое брюшко с характерным рисунком в виде светлого крестика на темном фоне (рис. 126). Тело состоит из двух отделов – головогруды и брюшка. Усики отсутствуют, на передней части головогруды в два ряда располагаются восемь простых глаз. На головогруды шесть пар конечностей: челюсти (хелицеры), ногощупальца (педипальпы) и четыре пары ходильных ног.

Хелицеры состоят из двух сегментов, конечные сегменты имеют вид изогнутых коготков. В основании хелицер находятся ядовитые железы, протоки которых открываются на остриях коготков. Хелицерами пауки прокалывают покровы жертв и вводят в ранку яд. Педипальпы имеют вид сегментированных конечностей. У самцов на конечном членике педипальп имеется копулятивный аппарат с резервуаром, который самец наполняет семенной жидкостью и при копуляции вводит семенную жидкость в семяприемник самки. На брюшке конечности отсутствуют, есть пара легочных мешков, два пучка трахей и три пары паутинных бородавок. В полости брюшка находится около 1000 паутинных желез, которые вырабатывают различные типы паутины – сухую, влажную, клейкую и др. Разные типы паутины выполняют различные функции, одна – для ловли добычи, другая – для построения жилища, третья используется при образовании кокона. На паутинках молодые пауки расселяются.

Паутина у крестовика располагается вертикально, на радиальных нитях находятся многочисленные обороты спиральных нитей. Сам паук прячется в укромном уголке, а когда добыча попадает в сеть, то колебания сети передаются к пауку по сигнальной нити.

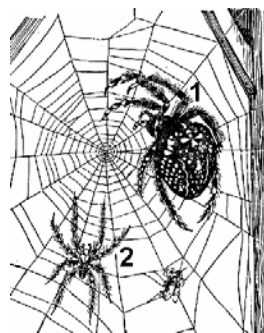


Рис. 142. Паук-крестовик

1 – самка, 2 – самец

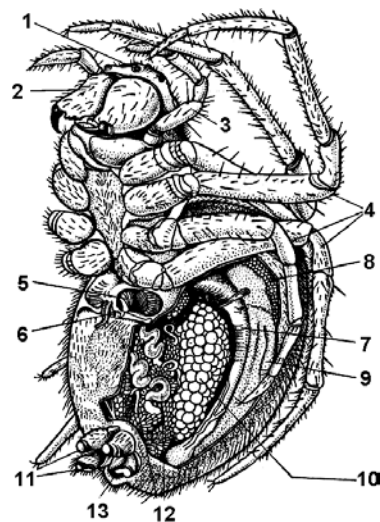


Рис. 143. Строение паука-крестовика:

1 – глаза; 2 – хелицеры; 3 – педипальпы; 4 – ноги; 5 – легочные мешки; 6 – стигмы легочных мешков; 7 – средняя кишка; 8 – печень; 9 – сердце; 10 – яичник; 11 – паутинные бородавки; 12 – паутинные железы; 13 – анальное отверстие.

Покровы. Хитинизированная кутикула, образованная гиподермой. Является легким и прочным экзоскелетом. Полость тела смешанная – миксоцель.

Пищеварительная система начинается передней кишкой с небольшим расширением – глоткой, снабженной сильными мышцами (рис. 127).

В переднюю кишку открываются протоки слюнных желез, секрет которых эффективно расщепляет белки. Он вводится в тело добычи и приводит ее содержимое в состояние жидкой кашицы, которая затем всасывается пауком. Здесь имеет место так называемое внекишечное пищеварение. С помощью сосательного желудка частично переваренная пища попадает в среднюю кишку, которая имеет длинные слепые боковые выпячивания, увеличивающие площадь всасывания и служащие местом временного хранения пищевой массы. Сюда же открываются протоки печени (четыре печеночных придатка). Она выделяет пищеварительные ферменты и служит для всасывания питательных веществ. В клетках печени происходит внутриклеточное пищеварение. На границе среднего и заднего отделов в кишечник впадают мальпигиевы сосуды.

Кровеносная система незамкнутая. Сердце находится на спинной стороне брюшка, имеет 3 пары остий. От переднего конца сердца отходит передняя аорта. Концевые веточки артерий изливают гемолимфу в систему полостей, откуда она поступает в брюшную полость, омывающую легочные мешки, оттуда в перикардий, а затем через остии в сердце. Гемолимфа паукообразных содержит дыхательный пигмент синего цвета – гемоцианин, содержащий медь.

Дыхательная система – пара легочных мешков, образующих листовидные складки, и два пучка трахей, которые открываются дыхальцами на нижней стороне брюшка.

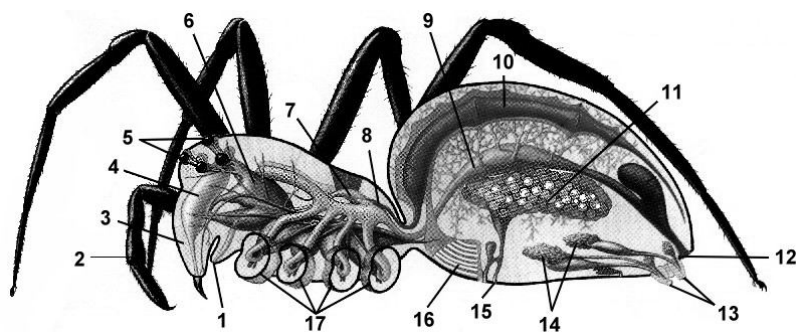


Рис. 144. Внутреннее строение паука-крестовика:

1 – ротовое отверстие; 2 – педипальпы; 3 – хелицеры; 4 – ядовитая железа; 5 – простые глаза; 6 – головной мозг; 7 – желудок; 8 – передняя аорта; 9 – кишечник; 10 – сердце; 11 – яичник; 12 – анальное отверстие; 13 – отверстия паутинных бородавок; 14 – паутинные железы; 15 – половое отверстие; 16 – легкое; 17 – четыре пары ног.

Выделительная система представлена почками или коксальными железами (у молодых животных), протоки которых открываются в сегменте первых ходильных конечностей, и мальпигиевыми сосудами. Из мальпигиевых сосудов в кишечник выделяются зерна гуанина – главного продукта выделения паукообразных. Гуанин обладает малой растворимостью и удаляется из организма в виде кристаллов. Это сохраняет влагу и важно для животных, перешедших к жизни на суше.

Нервная система. У пауков наблюдается дальнейшая концентрация нервной системы, мозг образуется слившимися ганглиями головы и груди, крупный узел находится в брюшке. Зрение у большинства плохое, органы слуха развиты слабо, представлены слуховыми пузырьками. Хорошо развиты органы равновесия (статоцисты), осязания.

Размножение. Спаривание крестовиков происходит в конце лета. Зрение у паучихи слабое, самцу нужно быть очень осторожным, чтобы самка не приняла его за добычу. Сразу после спаривания паук поспешно удаляется, так как поведение паучихи резко меняется, нераспорошенные самцы нередко убиваются и съедаются. Осенью самка из особой паутины делает

кокон, в который откладывает несколько сотен яиц. Кокон она прячет в достаточно защищенное место, а сама погибает. Весной молодые паучки начинают самостоятельную жизнь.

Многообразие. Из 1000 видов пауков Европы для человека опасен лишь один вид – тарантул. Это крупный (3-4 см) паук, живущий в вертикальных норках, стенки и вход которых он оплетает паутиной. Его укус вызывает местное воспаление, как укус пчелы. В Средней Азии, на Кавказе, в Казахстане и в Крыму обитает смертельно опасный для человека, крупного рогатого скота, лошадей и других животных паук – каракурт. А вот овцы к яду каракурта совершенно невосприимчивы. В переводе с тюркского – каракурт – «черная смерть». Это небольшой черный паук с красными точками на брюшке. Самки крупнее, до 20 мм. Яд каракурта в 15 раз сильнее яда гремучей змеи, укус вызывает тяжелое отравление и может привести к смертельному исходу. Но если укушенное место не позднее чем через две минуты, пока яд не успел всосаться в кровь, прижечь воспламеняющейся головкой спички, то яд разрушается.

Отряд Клеши (*Acari*).

К этому отряду относятся более 10000 видов мелких паукообразных длиной от долей миллиметров до 2-3 сантиметров. В этой группе прослеживается тенденция к слиянию всех отделов тела, у многих тело не подразделяется на головогрудь и брюшко, все отделы тела слиты.

Развитие клещей происходит с метаморфозом: из яйца выходит шестиногая личинка, которая после ряда линек превращается в восьминогую неполовозрелую нимфу, а та – в имаго, в стадию взрослого животного. Обычно развитие происходит со сменой нескольких хозяев.

Большой вред продуктам питания причиняют растительноядные клещи. Мелкие паутиные клещи паразитируют на листьях хлопчатника, картофеля, земляники огурцов, арбузов, дынь и на других культурах (на 200 видах растений), тем самым существенно ослабляя растения и снижая урожай. На листьях появляются белые пятна; цветки, завязи и плоды опадают. Амбарные клещи портят зерно и муку, луковичные – лук. Многие клещи являются переносчиками возбудителей различных заболеваний животных и человека.

Таежный клещ, собачий клещ, пастбищные клещи являются переносчиками возбудителей заболеваний сельскохозяйственных животных: пироплазмоза млекопитающих, спирохетоза кур, гусей, уток. Клещи переносят возбудителей и таких заболеваний человека, как таежный энцефалит, клещевой тиф, туляремия и др. Заболевания, возбудители которых передаются переносчиками, называются трансмиссивными.

В 1938-1939 годах коллективу ученых под общим руководством академика Е.Н. Павловского удалось выяснить, что переносчиками вируса клещевого энцефалита являются таежные клещи, а природным резервуаром для этого возбудителя служат бурундуки и некоторые другие виды млекопитающих. Уже в первый день температура больного повышается до 40-41 градуса, наступает паралич различных групп мышц, потеря сознания. Иногда смерть наступает уже через несколько дней, а если больной выживает, его здоровье полностью не восстанавливается.

Зудневые клещи являются эндопаразитами и живут в коже млекопитающих животных, а также человека. Размеры их невелики – 0,2-0,5 мм, они прогрызают в коже ходы, загрязняют их, вызывая заболевание чесотку. Заражение происходит при рукопожатии, через общую постель, одежду. Чесоточный зудень паразитирует на домашних животных и может перейти на человека от коз и лошадей.

Пчелиный клещ – варроа, паразитируя на личинках, куколках и взрослых пчелах, приводит к их ослаблению и гибели. Приходится уничтожать целые пчелиные семьи, и даже пасеки.