

Лабораторная работа №5
**Полость тела насекомых и расположение
внутренних органов.
Пищеварительная система**

Цель занятия: изучить расположение органов внутри тела насекомых, особенности строения пищеварительной системы.

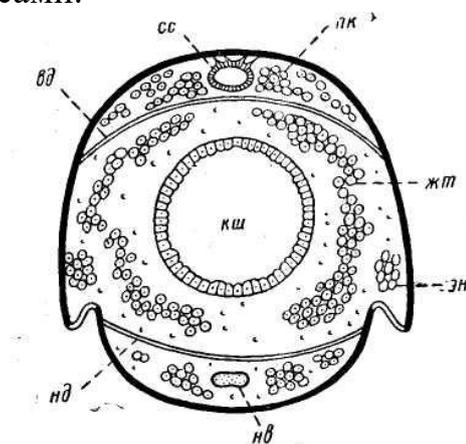
Материалы и оборудование: крупное насекомое, микроскоп МБИ-9, препаровальные ножницы и иглы, пинцеты, ванночки, булавки, таблицы, атласы, методические указания.

Задание:

1. Ознакомиться с теоретической частью
2. Вскрыть насекомое и рассмотреть под микроскопом внутреннее строение тела
3. Зарисовать схему поперечного разреза тела насекомого.
4. Зарисовать строение пищеварительной системы и раскрасить различными цветами основные отделы пищеварительной системы.

Полость тела. Расположение внутренних органов.

Полость тела двумя диафрагмами разделена на три расположенных друг над другом отдела, или *синуса*. В верхнем, *перикардиальном синусе*, находится спинной сосуд; в среднем, или *висцеральном синусе*, расположены жировое тело, пищеварительная, выделительная и половая системы; в нижнем, или *перинеуральном*, брюшная цепочка (рис. 28). Перикардиальный и висцеральный отделы разделены *дорзальной* диафрагмой, висцеральный и перинеуральный – *вентральной*. Диафрагмы не сплошные и допускают свободный обмен полостной жидкости между синусами.



сс – спинной сосуд,
пк – перикардиальные клетки,
вд – верхняя диафрагма,
кш – кишечник,
жт – жировое тело,
эн – эноциты,
нд – нижняя диафрагма,
нв – брюшная нервная цепочка

Рис. 28. Схема поперечного разреза тела насекомого (по Шванвичу)

Ход работы: Насекомое (саранча, черный таракан, жук плавунец) перед вскрытием умерщвляют парами эфира. Насекомое берут большим и указательным пальцами левой руки, правой рукой отводят крылья вверх, обнажая верхнюю сторону брюшка. Острие ножниц вводится под последние плейриты, по возможности неглубоко, чтобы не повредить внутренние органы. Разрез ведется вдоль туловища до переднего края переднеспинки. Затем у вершины брюшка делается поперечный надрез, после чего насекомое помещают в препаровальную ванночку брюшной стороной вниз. Ванночку наполняют водой или физиологическим раствором до полного покрытия насекомого.

Пинцетом захватывают задний конец кутикулы, постепенно поднимают его вверх, скальпелем или ножницами обрезают пучки мышц и трахеи. Отделенную таким образом спинную часть поворачивают внутренней стороной кверху и двумя булавками прикалывают ко дну ванночки. На рис. 29 представлен вскрытый черный таракан.

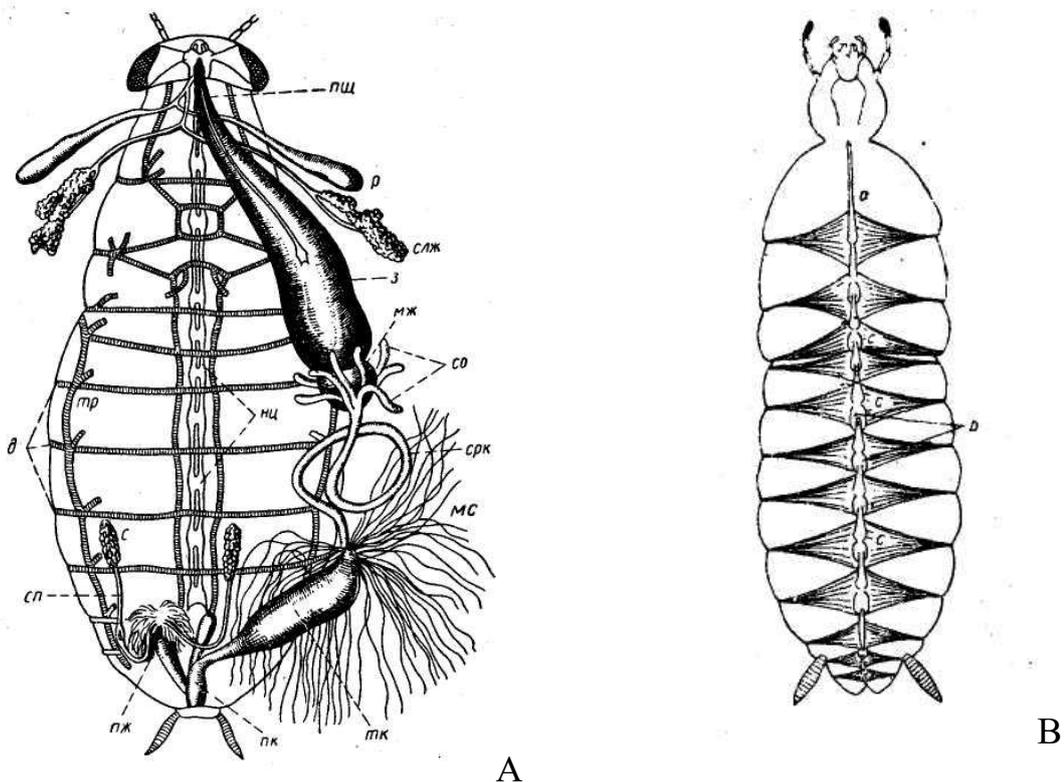


Рис. 29. Внутренне строение самца черного таракана

А – вид сверху (по Холодковскому) - *пщ* – пищевод, *р* – резервуар слюнной железы, *слж* - слюнные железы, *з* – зуб, *мж* – мышечный желудок, *со* – слепые отростки, *срк* – средняя кишка, *мс* – мальпигиевые сосуды, *тк* – толстая кишка, *пк* – прямая кишка, *нц* – брюшная нервная цепочка, *тр* – трахеи, *д* – дыхальца, *с* – семенник, *сп* – семяпроводы, *пж* - придаточные железы.

В – спинная стенка брюшка (по Богданову-Катькову) – *а* – аорта, *с* – крыловидные мышцы, *D* - сердце

Для рассмотрения внутренних органов надо предварительно с помощью препаровальных игл удалить часть жирового тела, имеющего вид белой творожистой массы, и разрушить густую сеть трахей, оплетающих внутренние органы.

Пищеварительная система

Откусанная и смятая жвалами или всосанная через хоботок пища попадает в ротовую полость и далее со слюной в глотку. Глотка имеет мускулистые стенки, а у некоторых насекомых преобразована в глоточный насос, через глотку пищевой комок переходит в кишечный, или пищеварительный тракт.

Обычно кишечник разделен на три отдела: переднюю, среднюю и заднюю кишку. Переднюю кишку от средней отделяет *кардиальный клапан*, среднюю от задней – *пилорический*. Передняя и задняя кишка образуется из эктодермы и имеет тонкую кутикулярную выстилку, или интиму, средняя кинка имеет энтодермальное происхождение и лишена кутикулы.

Передняя кишка функционально и морфологически подразделяется на *глотку, пищевод, зоб* и *мышечный желудок* (рис. 30). У многих насекомых пищевод имеет выросты (дивертикулы), отходящие от его стенок, и пищевой резервуар, который представляет собой объемистый мешок, соединенный с пищеводом узкой трубкой. Глотка и пищевод служат для проведения пищи. Зоб, дивертикулы и пищевой мешок служат для накопления и резервирования запасов пищи, перевариваемой здесь лишь ферментами слюны. У медоносных пчел цветочный нектар насыщается в зобу ферментами, под воздействием которых он превращается в мед.

Если у насекомого имеется развитый пищевой резервуар, в него обычно поступают различные жидкости, а твердая пища переходит в зоб и мышечный желудок (проventрикулус). Самки кровососущих комаров, прокалывая стилетами кожу, направляют всосанную кровь в зоб и мышечный желудок, а потребляя воду, заполняют ее резервуар. Акт прокола определяет путь следования пищи, и если самке предложить свободную капельку свежей крови, то самка погибнет после свертывания крови в пищевом резервуаре.

Мышечный желудок имеет сильно развитые кольцевые мышцы и кутикулярные зубцы, обеспечивающие эффективное перетирание пищевых частиц. Мышечный желудок хорошо развит у насекомых с грызущим ротовым аппаратом, но редуцирован у пчел и большинства двукрылых.

Средняя кишка у большинства насекомых не дифференцирована. В средней кишке пища подвергается воздействию ферментов и расщепляется на относительно простые органические соединения, которые либо диффундируют в гемолимфу непосредственно через стенку кишечника, либо поглощаются клетками эпителия.

В исходном состоянии средняя кишка имеет вид прямой трубки, снабженной близ ее переднего и заднего краев слепыми отростками для

увеличения активной поверхности всасывания. У большинства насекомых она удлиняется, образуя изгибы и петли.

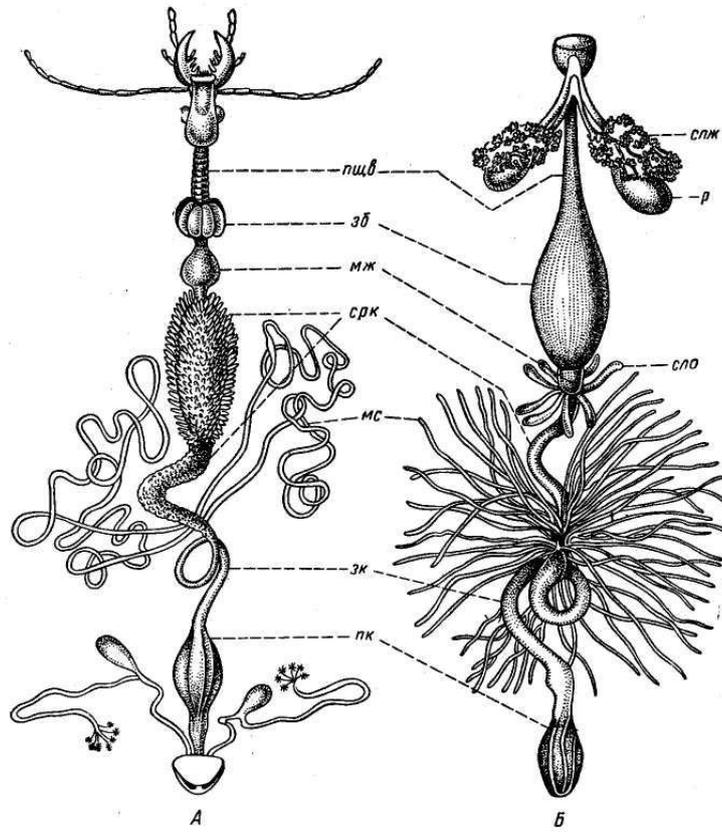


Рис. 30. Пищеварительная система
 А – жука-жужелицы, Б – черного таракана
 (по Бейеру и Веберу)

пищ – пищевод, *слж* – слюнная железа, *р* – ее резервуар, *зб* – зоб,
мж – мышечный желудок, *срк* – средняя кишка, *сло* – ее слепые отростки,
мс – мальпигиевые сосуды, *зк* – задняя кишка, *пк* – передняя кишка

Задняя кишка подразделяется на тонкую и прямую кишку. Основная функция задней кишки - всасывание воды и формирование обезвоженных экскрементов. У многих сапрофитов и у питающихся древесиной насекомых тонкая кишка преобразуется в ферментативную камеру, где обитают разнообразные симбионты, которые выделяют ферменты, расщепляющие целлюлозу до глюкозы, и синтезируют некоторые незаменимые аминокислоты, витамины. Задняя кишка снабжена ректальными железами, которые высасывают воду из экскрементов.

Контрольные вопросы:

1. На какие отделы подразделяется полость тела насекомого?
2. Какие органы расположены в каждом из отделов?
3. Строение пищеварительной системы: на какие отделы подразделяется пищеварительный тракт, дифференциация и основные функции отделов.