

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

НАО «Казахский агротехнический исследовательский
университет им. С.Сейфуллина»

АХМЕТБЕКОВ Н.А.

ЗООЛОГИЯ

Утверждено Академическим советом университета
в качестве учебного пособия

Астана 2023

УДК 59 (075.8)
ББК 28.6я73
А95

Рецензенты:

Ахметова Г.Д. - к.б.н., профессор кафедры биологической безопасности Казахского Национального аграрного исследовательского университета

Сеиткамзина Д.М. – к.в.н., старший преподаватель кафедры ветеринарной медицины Казахского агротехнического исследовательского университета им. С. Сейфуллина

Ахметбеков Нурболат Аужанович. Зоология: учебное пособие. - Астана: Казахский агротехнический исследовательский университет им.С.Сейфуллина, 2023.-148 с.

ISBN 978-601-257-456-2

В учебном пособии приводится описание практических занятий, указывается содержание работы, перечень объектов исследования, приборов и инструментов, затем описывается ход работы, дается справочная литература, список контрольных вопросов для самостоятельной работы студентов при подготовке к занятию. По каждой теме приводятся общие сведения о строении и особенностях биологии рассматриваемой группы организмов.

Данное издание является руководством по проведению лабораторно-практических занятий по зоологии для студентов ветеринарных и биологических специальностей. Рекомендовано студентам ветеринарных и биологических специальностей, магистрантам, преподавателям высших учебных заведений.

УДК 59 (075.8)
ББК 28.6я73

ISBN 978-601-257-456-2

© Ахметбеков Н.А., 2023
© КАТИУ им. С.Сейфуллина, 2023

Перечень сокращений

ПРМ – правила работы с микроскопом
МП – микропрепарат
БМ – биологический микроскоп
ПФБ - полоски фильтровальной бумаги
СО₂ – углекислый газ
ЭП – эктоплазма
Pl. Vivax – Plasmodium vivax
ДХ – дефенитивный хозяин
ФГ – фасеточный глаз
ЦНС – центральная нервная система
L. peregra – Limneia peregra
СНГ – Содружество Независимых Государств
ГЛ - гемолимфа

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
Тема 1. Ознакомление с устройством микроскопа и правилами пользования микроскопом	7
Тема 2. Правила вскрытия животных и зарисовка изучаемых объектов.....	10
Тема 3. Строение животного на клеточном уровне. Клетки эпителия кожи лягушки. Яйцевые клетки озерной лягушки	12
Тема 4. Одноклеточные животные. Тип простейшие (Protozoa). Общая характеристика простейших. Современная систематика типа простейшие	15
Тема 5. Класс жгутиковые (Flagellata). Общая характеристика биченосцев. Эвглена зеленая	17
Тема 6. Класс жгутиковые (Flagellata). Вольвокс Volvox	19
Тема 7. Класс жгутиковые (Flagellata). Трипанозома Trypanosoma ...	21
Тема 8. Класс саркодовые (Sarcodina). Амеба протей Amoeba proteus.....	23
Тема 9. Класс Споровики (Sporozoa). Грегарина Gregarinida	25
Тема 10. Подотряд кровяные споровики. Малярийный плазмодий Plasmodium vivax.....	28
Тема 11. Отряд Кокцидий. Кокцидий кролика Eimeria magna	31
Тема 12. Класс инфузории (Ciliophora). Инфузория-туфелька (Paramecium caudatum).....	34
Тема 13. Тип кишечнополостные (Coelenterata). Общая характеристика кишечнополостных животных. Класс Гидроидные (Hydrozoa). Пресноводная гидра.....	37
Тема 14. Двусторонне-симметричные животные. Низшие черви. Тип плоские черви (Plathelminthes). Общая характеристика плоских червей.....	41
Тема 15. Класс ресничные черви (Turbellaria). Молочная планария Dendrocoelum lacteum.....	43
Тема 16. Тип плоские черви (Plathelminthes). Класс Трематоды (Trematoda). Ланцетовидный сосальщик Dicrocoelium lancaetum.....	45
Тема 17. Тип плоские черви (Plathelminthes). Класс Трематоды (Trematoda). Печеночный сосальщик. Fasciola hepatica	48
Тема 18. Класс Ленточные черви (Cestoda). Общая характеристика ленточных червей. Цепень невооруженный или бычий солитер	53
Тема 19. Цепень вооруженный, или свиной солитер Taenia solium.....	58
Тема 20. Широкий лентец Diphyllbothrium latum	62
Тема 21. Эхинококк. Echinococcus granulosus.....	66
Тема 22. Ремнец, или лигула Ligula intestinalis.....	69
Тема 23. Тип круглые черви (Nemathelminthes) Общая характеристика круглых червей. Класс Собственно круглые черви,	

или нематоды (Nematodes) Лошадиная аскарида. <i>Parascaris equorum</i> .	71
Тема 24. Трихинелла. <i>Trichinella spiralis</i>	78
Тема 25. Острица. <i>Oxyuris equi</i>	82
Тема 26. Высшие черви. Тип кольчатые черви (Annelids). Общая характеристика кольчатых червей. Современная систематика кольчатых червей. Класс Многощетинковые кольчецы, или полихеты (Polychaeta). Нереида <i>Nereis</i>	84
Тема 27. Класс малощетинковые кольчецы (Oligochaeta). Общая характеристика олигохет. Дождевой червь. <i>Lumbricus terrestris</i>	87
Тема 28. Класс Пиявки (Hirudinea). Общая характеристика класса пиявки. Медицинская пиявка <i>Hirudo medicinalis</i>	93
Тема 29. Тип членистоногие (Arthropoda). Общая характеристика членистоногих. Современная систематика типа членистоногие.....	98
Тема 30. Под тип жабернодышащие Branchiata. Подкласс высшие раки (Malacostraca). Класс Ракообразные (Crustacea). Речной рак...	102
Тема 31. Класс паукообразные (Arachnoidea). Паук-крестовик <i>Aranea diadema</i>	110
Тема 32. Класс Насекомых (Insecta). Отряд тараканы.	112
Тема 33. Тип моллюски (Mollusca). Общая характеристика моллюск. Современная систематика.....	119
Тема 34. Класс Пластинчатожаберные (Lamellibranchia). Беззубка. <i>Anodonta cygnea</i>	120
Тема 35. Класс Брюхоногие моллюски (Gastropoda). Общая характеристика брюхоногих моллюсков. Виноградная улитка.....	127
Заключение.....	131
Контрольные тесты для самоконтроля.....	132
Список использованной литературы.....	148

ВВЕДЕНИЕ

Зоология – наука о животных (по греческий зоон означает животное, logos - учение). Она входит в комплекс биологических дисциплин, изучающих живую природу. В задачи зоологии входит изучение внешнего и внутреннего строения животных, их жизнедеятельности, индивидуального и исторического развития, взаимоотношений с другими животными, а также выявление зависимости жизни животных от внешних условий среды обитания, закономерностей географического распространения животных и др. Одним из первых звеньев подготовки ветеринарных и биологических специальностей в высших учебных заведениях является изучение зоологии, которая служит базой для специальных дисциплин. Видную роль помимо лекций играют лабораторно-практические занятия.

В пособие включены объекты, имеющие как общебиологический интерес, так и непосредственно относящиеся к сельскохозяйственному производству. Лабораторно-практические занятия являются важной составляющей частью общего курса зоологии. Теоретические представления о различных группах беспозвоночных животных, полученные студентами на лекциях и во время самостоятельной работы, должны быть обязательно закреплены на лабораторно-практических занятиях изучением отдельных типичных объектов. На младших курсах бакалавриата на лабораторно-практических занятиях студенты изучают морфобиологические особенности строения тела, происхождение, размножение, цикл развития и значение, кроме того, изучают классификацию животных. Эти занятия идут параллельно и в тесном контакте с лекционным курсом и существенно дополняют его, наглядно знакомя студентов с особенностями строения и характерными чертами представителей различных систематических групп животных, рассматриваемых в лекционном курсе. Именно лабораторно-практические и практические занятия углубляют знания, полученные при изучении лекционного курса. Здесь студенты знакомятся с техническими приемами работы с животными и получают ряд навыков, необходимых для дальнейшей деятельности специалиста. Эта работа постоянно осуществляется на лабораторно-практических занятиях по зоологии в Казахском агротехническом исследовательском университете имени С.Сейфуллина.

Структура и содержание пособия рассчитаны на то, чтобы проводить занятия не только под руководством преподавателя, но и путем самостоятельной работы студентов: при подготовке пропущенных занятий, повторении материала, подготовке к экзамену и при работе со студентами дистанционного обучения.

Тема 1. Ознакомление с устройством микроскопа и правилами пользования микроскопом

Микроскоп — это оптический прибор, позволяющий получить обратное изображение изучаемого объекта и рассмотреть мелкие детали его строения, размеры которых лежат за пределами разрешающей способности глаза. Каждый оптический прибор состоит из оптической системы и механического устройства [2, 16].

Цель. Изучить устройство и правила работы с микроскопом.

Материалы и оборудование:

1. Биологический микроскоп
2. Предметные и покровные стекла
3. Пинцеты
4. Капельница с водой
5. Полоски фильтровальной бумаги (ПФБ)
6. Вата
7. Ножницы
8. Атлас по Зоологии
9. Практикум по Зоологии
10. Простой карандаш и цветные карандаши
11. Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий или альбом для рисования

Задание 1: Ознакомиться с устройством биологического микроскопа. Изучить и зарисовать основные части биологического микроскопа. Рассмотрите две системы оптических стекол: окуляр и объектив, привинченный к нижней части тубуса. Окуляр можно заменять на другой размер. Предметный столик служит для размещения на нем изучаемого препарата. Предметный столик: он расположен на колонке штатива, к которому подвижно прикреплен тубус [1, 16].

Задание 2: Правила работы с микроскопом (ПРМ). Тубус -зрительная труба микроскопа. Поднимаем и опускаем тубус, вращением микро и макровинты, изменяя расстояние между объективом и препаратом до получения ясного изображения. Более четкую наводку на фокус производится с микрометрическим винтом. По бокам предметного столика расположены винты препаратодатели, с помощью их можно передвигать столик вместе с микропрепаратом в горизонтальной плоскости в ту или другую сторону, не касаясь микропрепарата руками.

Микропрепарат (МП) освещается включением конденсора, которое находится под предметным столиком. На нижней части тубуса находим вращающийся револьвер, служащий для облегчения смены объективов. В гнезда револьвера ввинчиваем объективы, дающие разные увеличения. Можно изменять увеличение также сменой окуляров.

В револьвере для центрирования объектива имеется специальное приспособление, задерживающее объектив в тот момент, когда он точно подойдет под тубус при вращении револьвера момент совпадения объектива и отверстия тубуса, происходят защелкивание. Если объектив неправильно центрирован по отношению к отверстию тубуса, то поле зрения частично будет затемнено. Смените объективы, вращая револьвер, затем проверяем в точность центрирования задержкой револьвера. Объектив дает в тубусе микроскопа истинное изображение, которое рассматривается глазом наблюдателя через окуляр. Увеличение объектива и окуляра обозначено на их оправе. Общее увеличение микроскопа равно увеличению объектива, умноженному на увеличение окуляра. Что бы достиг 1000 кратное увеличения применяются иммерсионные объективы. При использовании масляной иммерсии обращаем внимание на то, чтобы в масляном слое в поле зрения не было пузырьков воздуха, которые могут помешать получению ясного изображения. Между микропрепаратом и линзой объектива помещается капля кедрового масла, имеющего показатель преломления света, одинаковый со стеклом микропрепарата, и нижняя линза объектива погружается в каплю масла, нанесенную на микропрепарат. Если обнаруживаются пузырьки, то их удаляем, с помощью препаровальной иглы. При работе с иммерсионными объективами необходимо более интенсивное освещение поля зрения. В биологических микроскопах иммерсионный объектив обозначается - 90^{\times} и выше. При работе с биологическим микроскопом важно знать увеличение, при котором исследуется тот или иной объект, и записать его при зарисовке объекта [1, 2].

Биологический микроскоп (БМ) ставят на рабочий стол ручкой штатива к себе; установив на столе, в дальнейшем его не сдвигают с места. Микроскоп предохраняется от возможного падения, сотрясения и поломки. Студентам без необходимости развинчивать окуляры и объективы и крутить без необходимости макро и микрометрические винты запрещено. Надо бережно обращаться с линзами объективов и окуляров, их можно протирать только чистой тряпочкой. В случае каких-либо недочетов в работе микроскопа обращаемся к преподавателю или лаборанту. Чтобы изучить препарат, заранее подготовим микропрепараты.

Для рассмотрения микропрепарата необходимо:

- ставим биологический микроскоп перед собой на рабочем столе ручкой штатива к себе;
- поворачиваем револьвер биологического микроскопа, чтобы установить объектив с малым увеличением.
- объектив ставим точно под тубус, для этого поворачивая револьвер до тех пор, пока рука не почувствует легкий щелчок револьвера;
- смотрим в окуляр биологического микроскопа, если есть яркий свет, можно ослабить с помощью диафрагмы или специальным

регулятором освещение конденсора регулируем свет;

- ставим микропрепарат на исследовательский столик микроскопа покровным стеклом вверх, чтобы микропрепарат находился непосредственно под объективом;

- вращая макрометрический винт, уменьшаем расстояние между объективом и микропрепаратом до 1 см. Контролируем, чтобы объектив не коснулся микропрепарата;

- смотрим в окуляры биологического микроскопа и с помощью макровинта медленно поднимаем тубус, пока в поле зрения не появится четкое изображение;

- при длительном изучении микропрепарата закрепить его на предметном столике при помощи клемм. Затем микропрепарат изучаем, медленно передвигая с помощью винтов,двигающих предметный столик. В то же время слегка вращать взад и вперед микрометрический винт, чтобы лучше просмотреть всю толщу микропрепарата;

- перейти от малого увеличения объектива на крупное, для этого передвигая микропрепарат, поставьте в центр поля зрения ту деталь объекта, которую желательно рассмотреть при большом увеличении. Запомните: если изучаемая деталь объекта лежит не в центре, то при смене объектива она может оказаться за пределами поля зрения.

Поворачивая револьвер микроскопа, ставим объектив с большим увеличением ($40\times$), при этом слегка приподнимаем тубус. Глядя сбоку микроскопа, осторожно, опасаясь, чтобы не раздавить микропрепарат и не испортить линзу, опустите тубус, пока объектив не коснется поверхности микропрепарата, а затем смотрим в окуляр, очень медленно поднимаем его до тех пор, пока не появятся очертания предмета.

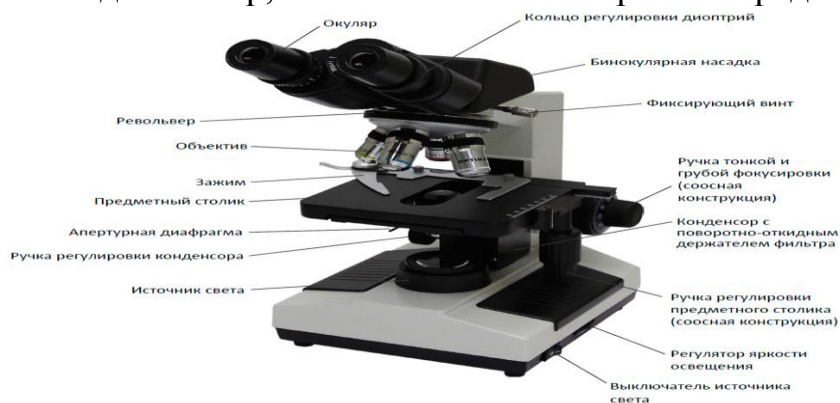


Рисунок 1 - Общее строение биологического микроскопа

https://yandex.kz/images/search?img_url=https%3A%2F%2Fvilitek.ru%2Fupload%2Fmedialibrary%2F836%2F8361fb2f4993e68f85843f565aad9946.jpg&lr=163&mstatid=736000000&pos=0&rdrnd=871690&rpt=simage&source=serp&text

- приучаться смотреть в микроскоп двумя глазами, не закрывая, правый, это позволяет, рассматривая препарат, одновременно его зарисовать.

- после работы отключаем оптический прибор от сети, протираем

тканевой салфеткой объектив, опускаем объектив, надеваем чехол микроскопа.

Контрольные вопросы:

1. Для каких цели используется микроскоп?
2. Принципы работы с биологическим микроскопом?
2. Перечислите оптический часть микроскопа?
3. Как нужно рассматривать микропрепарат?
4. Возможные ошибки при работе с микроскопом?

Тема 2. Правила вскрытия животных и зарисовка изучаемых объектов

Лучший метод изучения организма животных - исследование живого объекта, особенно наблюдение строения и жизненных отправлений животного в естественных условиях, если это возможно, применяя вскрытие и препарирование. Строение отдельных частей животного, его органов и систем приходится изучать визуально.

Цель. Ознакомиться с основными правилами вскрытия и препарирования животных. Изучить строение организма животных и жизненных отправлений животного в естественных условиях, если это возможно, применяя вскрытие и препарирование [3, 13].

Материалы и оборудование:

1. Препаровальные доски или анатомический стол
2. Препаровальные ванны (для мелких животных)
3. Скальпели, пинцеты
4. Ножницы
5. Препаровальные иглы
6. Булавки,
7. Лупа ручная
8. Биологический микроскоп
9. Учебное пособие или книга по Зоологии
10. Атлас по Зоологии
11. Простой карандаш и цветные карандаши
12. Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий или альбом для рисования

Задание 1: Правила вскрытия и препарирования животных:

- Вскрытие беспозвоночных животных производится со спинной стороны, позвоночных животных - с брюшной.

- Позвоночных животных вскрывают в прозектории на операционном

столе. Беспозвоночных и мелких позвоночных животных - в препаровальной ванночке, дно которой залито воском.

- Вскрытие животного в препаровальной ванночке с восковым дном осуществляется под сточной водой.

- Чтобы вскрыть тотальный препарат позвоночного животного используют препаровальные анатомические инструменты.

- К восковому дну ванночки вскрываемое животное прочно прикрепляют иглками, втыкая их наклонно в самые плотные и наиболее удаленные от препарируемого места части тела животного. Обычно на препаровальной доске позвоночных животных привязывают тонкой нитью к крючкам, имеющимся на углах.

- При загрязнении воды в ванночке вскрытый объект следует осторожно промыть под слабой струей воды или сменить воду в ванночке.

- Только после внимательного рассмотрения и зарисовки вскрытого животного можно отпрепарировать и удалить те органы и части тела, которые мешают дальнейшему вскрытию или исследованию.

- Использованные инструменты моют теплой водой и обтирают инструменты, и кладут их в специальный шкаф для инструментов. Аккуратно чистим рабочее место. Выключаем свет.



Рисунок 2 - Анатомический стол с фиксированным животным, приготовленным для вскрытия

При изучении микро-макропрепарата животного большое значение имеет их зарисовка. Зарисовка – это не только средство запоминания, но и способ более углубленного изучения строения тела животных.

Задание 2: Изучить и усвоить основные методики зарисовки различных органов животных. Прежде чем зарисовать изучаемый объект, следует внимательно изучить его и только после этого начинаем зарисовку.

Рекомендуется рисовать в специальном альбоме или в рабочей

тетради по Зоологии. Рисунки должны быть четкими, крупных размеров.

Зарисовку объекта необходимо выполнять тщательно, отнюдь простым карандашом черным и цветными карандашами. Рекомендуется раскрашивать выделительную систему - зеленым, кровеносную систему - красным, нервную систему - желтым, пищеварительную систему - коричневым, мужскую половую систему - синим, женскую половую систему - черным, дыхательную систему - простым черным карандашом [13].

Строение беспозвоночных животных и тканей позвоночных животных зарисовываем так, как они видны под биологическим микроскопом. В некоторых случаях необходимо зарисовать только внешний вид животного. При вскрытии зарисовывают все системы внутренних органов.

При зарисовке исследуемого объекта обязательно должно сопровождаться надписями, поясняющими детали строения изучаемого объекта, указаниями: - с чего сделана зарисовка микро и макропрепарата; живой объект, таблица, слайд, практикум или пособие по Зоологии, Атлас по Зоологии;
- увеличения окуляра и объектива;
- систематического положения животного, русское и латинское названия вида животного.

Контрольные вопросы:

1. Правила вскрытия и препарирования животных?
2. Как производится подготовка препарата эпителия кожи лягушки?
3. Как производится зарисовка изучаемых объектов?
4. Какие современные оптические приборы вы знаете?

Тема 3. Строение животного на клеточном уровне. Клетки эпителия кожи лягушки. Яйцевые клетки озерной лягушки

При помощи оптического прибора можно обнаружить, что тело животного имеет клеточное строение. В каждой клетке одноклеточной животной, различают цитоплазму, ядро, органоиды. Многоклеточные организмы отличаются от одноклеточных по строению тела. Живые многоклеточные организмы состоят из множества клеток. Клетки, разные по форме и выполняемым функциям, образуют ткани, из которых формируются органы и системы органов.

Если живую лягушку посадить в банку с небольшим количеством воды, то в ней скоро появятся прозрачные плёнки — это лоскутки верхнего слоя кожи, которые сняли у лягушки, состоящие из 1-2 слоев омертвевших клеток эпителия. Эта пленка всегда имеется в посуде, где содержат лягушек [4, 12].

Цель: Изучить микропрепарат эпителия кожи лягушки. Изучить и зарисовать при большом увеличении биологического микроскопа несколько клеток. Обозначить на рисунке границы между клетками, протоплазму и ядро.

Материалы и оборудование:

1. Биологический микроскоп
2. Предметные и покровные стекла
3. Препаровальные иглы
4. Пинцет
5. Ножницы
6. Пипетки
7. Полоски фильтровальной бумаги
8. Раствор метиленовой зелени с уксусной кислотой
9. Стаканчик с водой
10. Материал для исследования - эпителий кожи лягушки или готовые окрашенные микроскопические препараты.
11. Физиологический раствор
12. Кусочек ткани яичника самки лягушки
13. Учебное пособие или книга по Зоологии
14. Атлас по Зоологии

Задание 1: Правила изготовления микропрепарата. Небольшой кусочек кожи около 2-3 см² поместите в каплю воды на предметное стекло, расправьте препаровальной иглами от складок и накройте покровным стеклом.

Рассматривая такой кусок кожи под биологическим микроскопом, можно видеть, что он состоит из множества клеток многоугольной формы, тесно прилегающих друг к другу. При большом увеличении микроскопа рассматриваем в каждой клетке зернистую протоплазму и овальное ядро [5, 10].

Окрашиваем пленку кожи метиленовой зеленью. Добавляем пипеткой каплю этой краски к краю покровного стекла микропрепарата, а с другой стороны покровного стекла для лучшего распределения краски приложим полоску фильтровальной бумаги. Границы клеток вырисовываются не так отчетливо, как у растений; это объясняется отсутствием в оболочках клеток животных клетчатки, свойственной клеткам растений. Смотрим отдельные клетки, заполненные зернистой протоплазмой, и окрашенное ядро.

Изучаем половые клетки, дающие начало новой особи, отделяющихся от родительского организма в половых железах. Яйцевые клетки озерной лягушки - удобный объект для микроскопического изучения строения половой клетки животного.

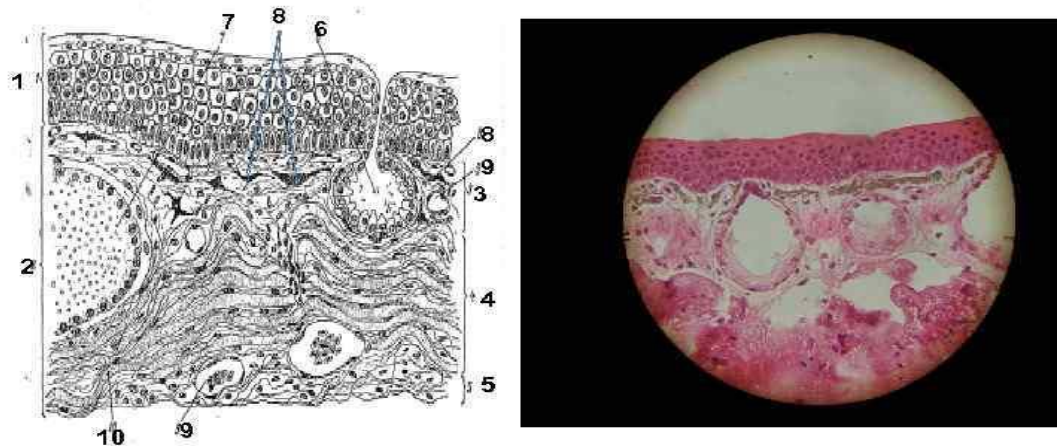


Рисунок 3- Кожа лягушки: (увелечение окуляра. 7, объектива. 40):
 1 – эпидермис; 2 – дерма; 3 – губчатый слой; 4 – плотный слой; 5 –
 подкожная клетчатка; 6 – слизистая железа; 7 – белковая железа; 8 –
 пигментные клетки; 9 – кровеносные сосуды; 10 – пластинки
 соединительной ткани

<https://yandex.ru/images/search?textjpg&pos=4&rpt=simage&stype=image&lr=163&parent-reqid=1685544473194432-14124523646849970148-balancer-17leveler-kubr-yp-vla-61-BAL-2959&promo=mail.ru&mstatid=736000000&source=serp>

Задание 2. Изучить и зарисовать строение одной яйцеклетки озерной лягушки. Обращаем внимание на форму, на оболочку, ядро с ядрышками и включения желтка. Подготовить макропрепарат молодых яйцевых клеток лягушки.

С помощью пинцета расщепите небольшой кусочек ткани яичника самки озерной лягушки. Обычно крупные созревшие яйцевые клетки пигментированные, не прозрачные и хорошо видно невооруженным глазом. Поэтому обычно из них не делаем микропрепараты.

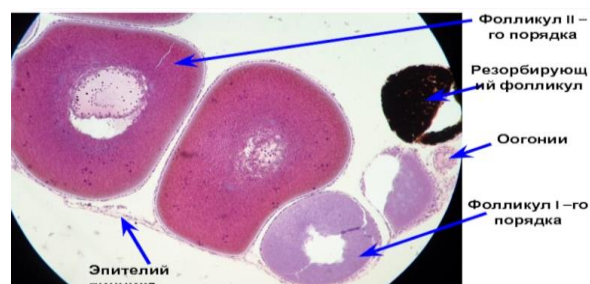


Рисунок 4 - Яйцеклетка лягушки (срез яичника)

<https://studfile.net/preview/2554506/page:5/>

Рассмотрите при малом увеличении микроскопа изучаемые молодые овоциты, они не имеют пигмента и прозрачны. На препарате хорошо видно ядро с несколькими ядрышками, в протоплазме заметны включения желтка в виде зерен.

Готовый микропрепарат накройте покровным стеклом.

Контрольные вопросы:

1. Какое отличие по строению тела имеют многоклеточные животные?
2. Как изучаем строение кожи лягушки?
3. Что такое лоскут?
4. Опишите форму яйцевой клетки лягушки?

Тема 4. Одноклеточные животные.
Тип простейшие (Protozoa)
Общая характеристика простейших.
Современная систематика типа простейшие

Простейшие, или одноклеточные, организмы, как видно из их названия, состоят из одной клетки. Тип Protozoa включает более 70000 видов. Строение простейших можно сравнить со строением клеток многоклеточных организмов. Как у тех, так и других основу составляют ядро и цитоплазма с различными органеллами и включениями. Однако нельзя забывать, что любая клетка многоклеточного организма входит в состав какой-либо ткани или органа, где выполняет свои специфические функции. Все клетки многоклеточного организма специализированы и не способны к самостоятельному существованию. В противоположность им простейшие животные сочетают в себе функции клетки и самостоятельного организма. Физиологически клетка Protozoa аналогична не отдельным клеткам многоклеточных животных, а целому многоклеточному организму [7].

Простейшим свойственны все функции, присущие любым живым организмам: питание, обмен веществ, выделение, восприятие внешних раздражений и реакция на них, движение, рост, размножение и смерть. Большинству простейших свойственна способность к перенесению неблагоприятных условий среды: пересыхание временных водоемов, жара, холод и т.п. Некоторые простейшие образуют колонии (вольвоксы), состоящие из большого количества особей, соединенных вместе, — это колониальные простейшие.

Цель: Изучить современную систематику одноклеточных животных.

Задание. Изучить и записать в рабочую тетрадь систематику типа простейшие.

Подтип плазмодии: **Класс жгутиковые (Flagellata)**. Отличаются от других простейших способом передвижения. Движение осуществляется с помощью одного или двух жгутиков. Покров тела пелликула. Форма тела постоянная. Науке известно 7 тыс. видов. Около 750 видов ведут паразитический образ жизни. Место обитания моря,

пресные водоемы и почве [16].

Класс ложноножковые (Sarcodina). Микроскопические одноклеточные животные. Тело покрыто тонкой мембраной, образующей временные выросты (псевдоподий). Они служат для передвижения и захвата пищи. Место обитания моря, пресные водоемы и почве. Есть виды, которые ведут паразитический образ жизни (дезентириная амeba) [20].

Класс споровики (Sporozoa). Класс объединяет около 40 тыс. видов паразитических простейших, у которых во время жизненного цикла обычно образуются споры, служащие для распространения вида. Форма тела разнообразная, часто округлая или амебовидная. Органы передвижения, сократительная вакуоль, пищеварительная вакуоль отсутствует. Спорообразующим простейшим свойственны сложные циклы развития, со сменой хозяев. Многие виды в конце жизненного цикла образуют споры. Образование их способствует распространению споровиков [2].

Класс кнidosпородии (Cnidosporidia). Эндopазиты различных животных. Некоторые кнidosпородии мелкие внутриклеточные паразиты насекомых и рыб. Споры кнidosпородий очень своеобразны, они являются многоклеточными образованиями. Оболочка спор состоит из нескольких клеток. Внутри споры содержатся двухъядерный амебовидный зародыш и несколько стрекательных капсул (1-4) со свернутой в спираль стрекательной нитью, способной выбрасываться наружу [10].

Подтип Ресничные: Класс инфузории (Infusoria). Инфузории отличаются наиболее сложной организацией строения тела, для них характерно присутствие ресничек, имеющих обычно в большом числе. Тело покрыто плотной пелликулой, поэтому ресничные имеют постоянную форму тела. Реснички служат органеллами движения и участвуют в захвате пищи. У сосущих инфузорий реснички имеются только на ранних стадиях жизненного цикла. У инфузории ядерный комплекс состоит из макронуклеуса и микронуклеуса. Размножаются бесполым и половым путем. Науче известно около 6000 тыс. видов. Место обитания: море, пресные водоемы, почва и некоторые виды встречаются в качестве паразитов позвоночных животных [10, 16].

Контрольные вопросы:

1. Особенности строения тела жгутиковых одноклеточных?
2. Как совершается передвижение одноклеточных животных?
3. Почему подразделили тип Простейшие на два подтипа?
4. Перечислите способы питания простейших животных?

Тема 5. Класс жгутиковые (Flagellata).
Общая характеристика биченосцев.
Эвглена зеленая

Жгутиковые включает более 7000 видов разнообразных простейших. Форма тела жгутиковых имеет весьма разнообразную, чаще овальную, шаровидную или веретенивидную форму. Органеллами движения служат цитоплазматические нитевидные жгутики. Чаще всего их один или два, но может быть четыре и больше.

Эвглена зеленая – обитает в пресных водоемах, часто встречается в воде заросших прудов и застоявшихся водоемов. Питается автотрофно, гетеротрофно и миксотрофно [12].

Цель: Изучить строение тела жгутиковых. Рассматриваем каплю воды с эвгленами. Наблюдаем за их движением. На микропрепарате изучаем внешнее и внутреннее строение тело. Рассматриваем и зарисовываем строение тела эвглены зеленой.

Материалы и оборудование:

1. Биологический микроскоп
2. Предметные и покровные стекла
3. Пипетки
4. Полоски фильтровальной бумаги
5. Вода зеленого цвета из застоявшегося пруда или аквариума
6. Пробирки живой культуры зеленой эвглены
7. Учебное пособие или книга по Зоологии
8. Атлас по Зоологии
9. Методическая указания для лабораторных занятий

Задание 1. Изучить и зарисовать внешнее и внутреннее строение тела эвглены. Освоить методику изготовления микропрепарата. Набираем небольшую каплю воды с пипеткой, наносим на предметное стекло, затем накрываем покровным стеклом.

Настроив биологический микроскоп на малое увеличение, рассматриваем каплю воды с эвгленами, обращаем внимание на характер движения зеленой эвглены. Затем объектив микроскопа переводим на большое увеличение изучаем малоподвижные экземпляры эвглены зеленой. Если хотите лучше рассмотреть строение, можно приостановить движение эвглен при помощи оттягивания воды полосками фильтровальной бумаги. Положите полоски на предметное стекло по боковым сторонам покровного стекла.

Обратите внимание, обычно форма тела эвглены имеет веретеновидную форму, заострено на заднем конце и закруглено на переднем. Покров тела тонкая пелликула, которая определяет форму тела и выполняет защитную роль. Эластичная пелликула позволяет

эвглени зеленой временно изменять форму тела. При наблюдении за движением эвглени хорошо видно, что, укорачиваясь, она становится толще; вытягиваясь в длину - тоньше и стройнее. Цвет эвглени зеленый, это объясняется тем, что в ее протоплазме имеются овальные или округлые хроматофоры, содержащие зеленый пигмент - хлорофилл. Хлорофилл эвглени участвует в процессе фотосинтеза. В протоплазме эвглени можно видеть продукты фотосинтеза в виде бесцветных зерен углевода парамилла - запасного питательного и строительного материала. По химическому составу напоминающего крахмал [15].

Органоид - сократительная вакуоль эвглени является органоидом выделения и осморегуляции. Она состоит из собственно пульсирующей вакуоли, окруженной приводящими вакуолями, имеющими вид маленьких пузырьков. Жидкость, собранная из протоплазмы приводящими вакуолями, изливается в сократительную вакуоль и из нее в резервуар.

В микропрепарате хорошо видно расположенное ближе к заднему концу тела ядро в виде светлого зерна. Иногда ядро маскируется хроматофорами и парамилловыми зернами.

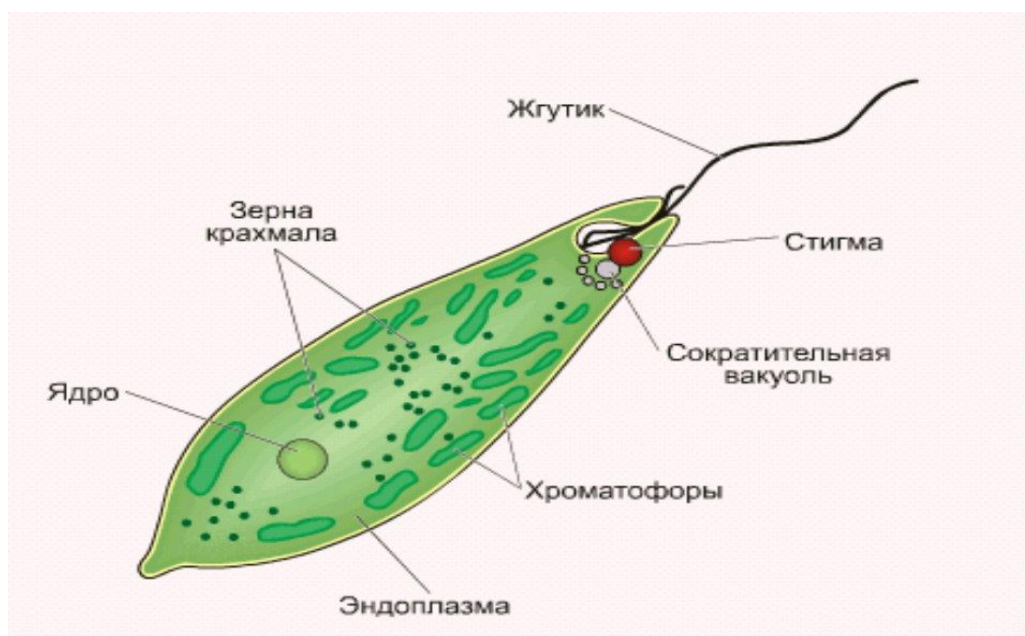


Рисунок 5 - Схема строения тела эвглени зеленой

<https://mebpilot.ru/800/600/https/pbs.twimg.com/media/EteOYAOXYAAfUtl.jpg>

Далее наблюдаем за движением эвглени, для этого надо уменьшить освещение конденсатора биологического микроскопа и на препарате найдите в передней части тела эвглени зеленой волосовидный вырост протоплазмы - жгутик, с помощью которого эвглена движется. Наблюдайте колебания воды, вызываемые вращением жгутика. У основания жгутика рассматриваем ярко красное пятно - глазок стигму, играющую роль светочувствительного органоида.

Задание 2. Зарисовываем внешнее и внутреннее строение тела

эвглены зеленой и делаем обозначение.

Эвглена необходимые минеральные соли всасывает из окружающей среды через покров тела пелликулу. В темноте эвглены питаются готовыми органическими соединениями, всасывая их из воды всей поверхностью тела. Эвглены относятся к организмам со смешанным типом питания миксотрофным животным.

Эвглена зеленая способна инцистироваться, отбрасывая жгутик, затем округляется и выделяет вокруг себя плотную оболочку, предохраняющую от неблагоприятных условий, и образуется циста.

Контрольные вопросы:

1. Морфобиологические отличия простейших животных от многоклеточных животных?
2. Способы питания зеленой эвглены?
3. Среда обитания жгутиковых простейших?
4. Современная классификация класса жгутиковые?
5. При каких случаях жгутиковые одноклеточные инцистируются?

Тема 6. Класс жгутиковые (Flagellata). Вольвокс Volvox

Вольвокс, относящийся к отделу зелёных водорослей. Место обитания пруды и озера. Колонии, образующие виды жгутиковых животных. Размер одной колонии - до 3 мм. Клетки соединены протоплазматическими нитями, в центре колонии имеется полость, содержащая жидкую слизь. Клетки внешнего слоя, они имеют по два жгутика, обращённых наружу.

Цель: Изучить строение тела вольвокса. Обратит внимание на форму и строение 1-2 колонии вольвокса. Рассмотрим соматические и генеративные клетки, дочерние шары внутри вольвокса [2, 16].

Материалы и оборудование:

1. Биологический микроскоп
2. Покровное стекло
3. Пипетки
4. Препаровальные иглы
5. Пробирки или стаканчики с живой культурой вольвокса или препараты с фиксированными вольвоксами.
6. Учебное пособие или книга по Зоологии
7. Атлас по Зоологии
8. Методическая указания для лабораторно-практических занятий

Задание 1. Изучить правила изготовления микропрепарата. Рассмотрим колонии вольвокса, состоящие из большого количества особей. Вольвокс имеет форму полого шара диаметром 1-3 мм. Покров шара состоит из студенистого вещества, в которое погружены отдельные особи колонии вольвокса. В полости материнского шара иногда видны меньшего размера дочерние вольвоксы. Форма клеток не все одинаковы [19].

Изучаем каплю воды с вольвоксами, для этого перенесите пипеткой из пробирки на предметное стекло, и не накрывая покровным. Смотрим при малом увеличении биологического микроскопа колонии вольвокса.

Задание 2. Изучить и зарисовать внешнее и внутреннее строение тела вольвокса. Далее изучаем структуру вольвокса, для этого накройте микропрепарат покровным стеклом и, слегка придавив его препаровальной иглой, раздавите вольвокс, смотрим при большом увеличении биологического микроскопа. В микропрепарате обычно видно огромное большинство колонии вольвокса – это мелкие вегетативные клетки, обеспечивающие движение, питание и рост эвглена. Клетки соединяются между собой протоплазматическими мостиками.

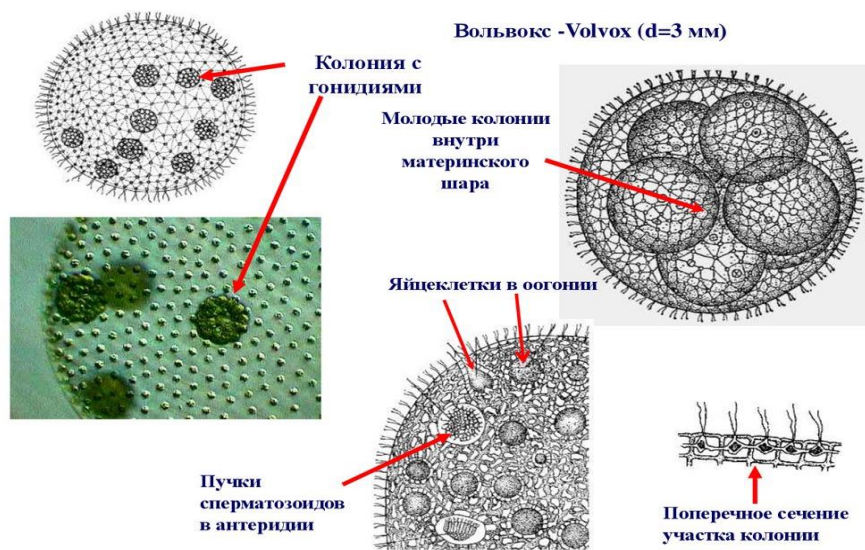


Рисунок 6 - Колониальные формы Volvocales

<https://cf2.ppt-online.org/files2/slide/v/vg6aXE0Jl8ocHuy5zkBYFOhRrm2VC3bdTxKfI9qt1j/slide-32.jpg>

На микропрепарате найдите в колонии небольшое количество генеративных клеток, выполняющих функцию размножения.

Когда все жгутики соматических клеток делают согласованное действия, они вызывают вращательное и поступательное движение колонии, которая медленно двигается в воде.

Из части генеративных клеток возникает половые клетки, часть их превращаются в макрогаметы яйцевые клетки, другие после

многократного деления образуют микрогаметы мужские половые клетки. В результате слияния микрогаметы с макрогаметой получается зигота, дающая начало новой колонии.

Изучив микропрепарат вольвокса, пользуясь атласом по Зоологии, зарисуйте материнский вольвокс с дочерними шарами и кусочек стенки шара вольвокса с половыми клетками.

Контрольные вопросы:

1. Место обитания вольвокса?
2. Особенности строения тела растительно-жгутиковых простейших?
3. Современная систематика типа простейшие?
4. Как возникают половые клетки вольвокса?
5. Какие отличительные черты строения имеют вольвоксы от эвглен?

Тема 7. Класс жгутиковые (Flagellata). Трипанозома Trypanosoma

Трипанозомы – паразиты животных и человека. Трипанозомы бесцветные жгутиковые, имеющие веретеновидную форму. Отличие от других животных, у трипаносом жгутик начинается от базального тельца, расположенного позади ядра, ближе к заднему концу тела. Живя в крови, в спинномозговой жидкости и в некоторых органах животных и человека, питаясь диффузно органическими веществами, трипанозомы выделяют в кровь ядовитые вещества – токсины, которые могут разрушать эритроциты крови. В крови грызунов нередко встречаются *Trypanosoma Lewisi*. Возбудителями случной болезни лошадей, ослов и мулов является другой вид - *T. Equiperdum* [17].

Цель: Изучить окрашенный мазок крови мышки, содержащий трипаносом. При наличии микропрепарата рассмотреть мазок крови животного с трипаносомами.

Материалы и оборудование:

1. Биологический микроскоп с иммерсионным объективом и кедровое масло
2. Готовые микропрепараты сухих мазков крови больных мышей и лошади.
3. Ручная лупа
6. Учебное пособие или книга по Зоологии
7. Атлас по Зоологии
8. Простой карандаш и цветные карандаши
9. Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий или альбом для рисования

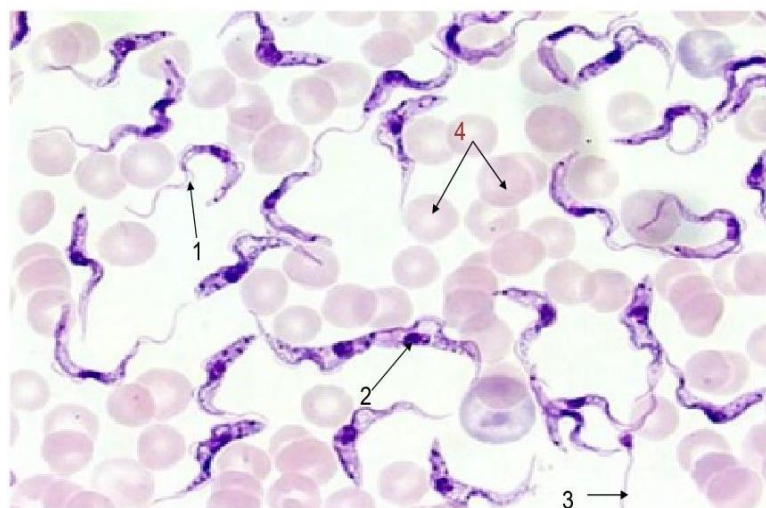
10. Методические указания для лабораторно-практических занятий

Задание 1. Изучить микропрепарат трипанозома. С помощью биологического микроскопа рассматриваем окрашенный микропрепарат с трипаносомами. Рассмотрите при большом увеличении микроскопа в мазке крови грызущего многочисленные, окрашенные в бледно-розовый цвет безъядерные эритроциты, и крупные, с темно-синими ядрами, встречающиеся в небольшом количестве лейкоциты и лимфоциты.

Трипанозомы находятся в пространстве между белыми и красными кровяными тельцами в плазме крови. В микропрепарате видно удлиненное, веретенообразное и изогнутый трипанозом с окрашенным в красный цвет жгутиком [16, 13].

С помощью иммерсионного объектива смотрим в мазке крови мышки одну из трипаноз и изучаем ее строение. На микропрепарат нанесите каплю кедрового масла и опустите в нее иммерсионный объектив. Изучаем строение тела трипанозом.

1. – ундулирующая мембрана; 2. – ядро; 3. – жгутик. 4. – эритроциты



Жизненная форма - трипомастигота

Рисунок 7 - Трипаносома в мазке крови

https://s0.slide-share.ru/s_slide/70c6623972a115311a51c9407c65d30f/a3ad3d1d-ed3b-4a8a-9c5a-03df15ee8ad7.jpeg

При изучении строения тела паразита обращаем внимание на форму тела трипанозомы - к переднему часть тела заострен, лентовидный, приспособлено к движению в плазме между кровяными тельцами. Форма ядра овальная, окрашивается в темно-синий цвет, расположено ближе к переднему концу тела. В конце тела трипанозомы расположен розово-красный блефаропласт, от которого отходит жгутик. На микропрепарате жгутик окрашивается в темно-красный цвет и проходит по краю тонкой прозрачной перепонки, которая связывает его с телом трипанозомы. У трипаносом

отсутствует органоид питания, так как он живет в плазме крови хозяина и питается готовой пищей. Питание происходит осмотическим путем [3, 16].

Движения трипаносом совершаются с помощью ударов жгутика и колебаний перепонки.

Задание 2. Зарисуйте внешнее и внутреннее строения тела трипанозомы.

Задание 3. Изучить и записать в рабочую тетрадь систематику типа простейших.

Контрольные вопросы:

1. Место обитания трипаносом?
2. Особенности строения тела трипаносом?
3. Современная систематика типа простейших?
4. Перечислите виды трипаносом?
5. Опишите цикл развития трипаносом?

Тема 8. Класс Ложноножки (Sarcodina).

Амеба протей *Amoeba proteus*.

Амебы - преимущественно обитатели пресных водоемов, встречаются также и в морях, в микроводоемах прибрежного песка и почвы. В почве амебы наряду с другими простейшими обнаружены в активном состоянии. Амеба протей (*Amoeba proteus*) гетеротрофная одноклеточное животное и питается в основном почвенными бактериями [4, 14].

Цель: Изучить строение тела амебы протей. В капельке воды понаблюдать движение амебы протей, обратить внимание на изменение формы тела и образование псевдоподий. Найти эктоплазму и эндоплазму, ядро, органоиды, отметить их на рисунке.

Материалы и оборудование:

1. Биологический микроскоп
2. Предметные и покровные стекла
3. Пипетки, пробирки или стаканчики с живой культурой амеб протей
4. Микропрепарат с убитыми окрашенными амебами протей
5. Атлас по Зоологии
6. Учебное пособие по Зоологии
7. Простой карандаш и цветные карандаши
8. Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий или альбом для рисования

9. Методические указания для лабораторно-практических занятий

Задание 1. Изучить правила изготовления микропрепарата. Небольшую каплю культуры с амебами нанесите пипеткой на предметное стекло. Закройте покровным стеклом.

Найдите амебу при малом увеличении биологического микроскопа и наблюдайте за ее передвижениями. Чтобы более отчетливо видеть изучаемый объект, затемните, слегка поле зрения при помощи винта уменьшаем освещение конденсора [5, 7].

Задание 2. Изучить и зарисовать внешнее и внутреннее строение тела амебы протей. Передвигая микропрепарат, поставьте одну из амеб в поле зрения и рассмотрите ее при большом увеличении биологического микроскопа. Изучение строения тела амебы производится, не отрываясь от микроскопа, делайте наброски контуров ее тела через некоторые промежутки времени. На микропрепарате видно, что амеба не имеет постоянной формы тела. Покров тела уплотнен к поверхности протоплазмы, от которого отходят постоянно меняющиеся выросты - псевдоподии. У живой амебы светлое овальное ядро не всегда обнаруживается.



Рисунок 8 - Схема строения тела амебы протей

gb5kirov.ru

Передвижение амебы при помощи псевдоподии происходит различно. Ложноножки служат и для передвижения, и для захватывания пищи. Движение в том или ином направлении стимулируется различными раздражениями световые, температурные, химические и т.п.

Количество и форма ложноножек непостоянны: они могут появляться, расти, исчезать и снова возникать в другом месте.

Захватив пищевую частицу, амеба обтекает ее, пока пища не окажется в эндоплазме. Вокруг пищевого комочка образуется

пищеварительная вакуоль, содержащая ферменты, выделяемые эндоплазмой. Заглатывание пищи происходит у амёб различно. Ферменты переваривают пищу. Пищеварительная вакуоль подходит к поверхности тела и, лопаясь, исчезает, выбрасывая наружу непереваренные остатки в любом участке тела.

Протоплазма амёбы неоднородна, с наружи она одета прозрачной стекловидной эктоплазмой, под которой находится зернистая, жидкая темная эндоплазма. Эктоплазма защищает, его от внешних воздействий. В эндоплазме видно пищеварительные сократительные вакуоли. Сократительная вакуоль органоид выделения и осморегуляции, не имеющий постоянного местоположения. С водой через сократительную вакуоль удаляется и растворенная CO_2 . Сократительная вакуоль также участвует и в дыхательном процессе простейших. Дыхание в основном же происходит через всю поверхность тела [5, 14].

Задание 3. Изучить и записать в рабочую тетрадь систематику типа простейших.

Контрольные вопросы:

1. Почему амёба не имеет постоянную форму тела?
2. Систематика типа простейшие?
3. Какую функцию выполняет пищеварительный вакуоль?
4. Отличительные черты саркодовых от жгутиковых?
5. Какую роль выполняет органоид сократительный вакуоль?

Тема 9. Класс Споровики (Sporozoa). Грегарины Gregarinida

Споровики (Sporozoa) объединяет около 3500 видов паразитических простейших. Форма тела разнообразно, иногда амёбовидная. Органоиды движения, пищеварительных, сократительных вакуолей, питания и дыхания отсутствуют. Питание, дыхание и выделение происходят осмотически через кутикулу - всей поверхностью тела Грегарины (Gregarinida) – представляют собой большую группу споровиков, включающую около 500 видов, паразитирующих у большинства классов беспозвоночных животных. Наиболее часто грегарины встречаются в кишечнике членистоногих, преимущественно насекомых, а также в полости тела, половых, выделительных и других органах кольчатых червей, иглокожих и оболочников [6].

Цель: Изучить строение тела грегарины. Изучить содержимое кишечника и найти одиночных и сдвоенных грегарины. Изучить и зарисовать сдвоенную грегарины и сделать обозначение.

Материалы и оборудование:

1. Биологический микроскоп
2. Ванночка, пинцет, ножницы, иглы, булавки, пипетка
3. Часовые, предметные и покровные стекла
4. Физиологический раствор в стаканчике, чашка Петри
5. Пипетка, личинки хрущака
6. Атлас по Зоологии
7. Практикум или учебное пособие по Зоологии
8. Простой карандаш и цветные карандаши
9. Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий или альбом для рисования
10. Методические указания для лабораторно-практических занятий

Задание 1. Правила изготовления микропрепарата. Чтобы получить грегарин, извлекайте кишечник из личинки хрущака. Для этого срезаем ножницей передний и задний концы тела личинки. Из тела личинки при сдавливании пинцетом высовывается кишечник - тонкая коричневая трубка. Затем захватываем пинцетом, вытаскиваем кишечник и положим на чашки Петри. После тщательно размельчите кишечник препаровальными иглами и добавьте пипеткой 10 мл физиологический раствора. Каплю мутной жидкости поместите на предметное стекло, накройте покровным стеклом.

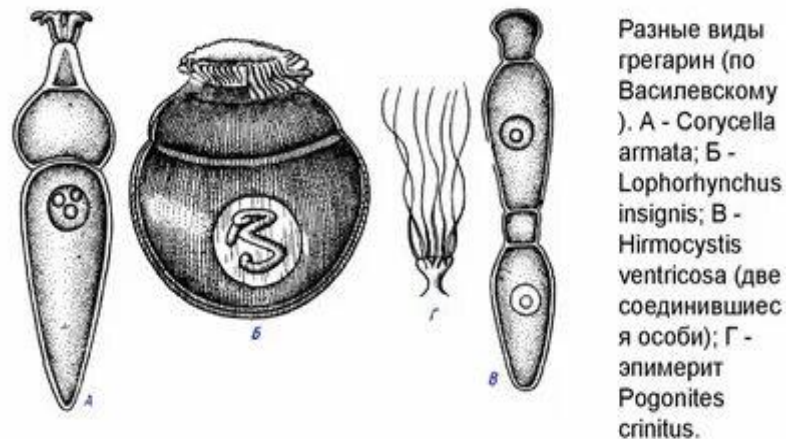
Задание 2. Изучите при малом увеличении биологического микроскопа содержимое кишечника личинки хрущака, найдите грегарин. Обычно в кишечнике личинки встречаются более мелкие формы [2].

Рассматриваем внешний вид грегарины при малом увеличении микроскопа. Тело состоит из двух отделов: заднего - дейтомерита, в котором находится ядро, и переднего протомерита. При изучении в малом увеличении микроскопа можно увидеть одиночных и сдвоенных соединенных попарно грегарин и зарисуем отделы тела каждой грегарины. Смотрим протоплазму, состоящую из жидкой зернистой эндоплазмы и прозрачную эктоплазму. Эктоплазма (ЭП) образует перегородки, разделяющие тело грегарины на отделы. Эндоплазма непрозрачна из-за множества включенных в нее зерен углевода парагликогена - запасного питательного и строительного материала. На микропрепарате видно, что эктоплазма плотная имеет прочную пленку, покрывающую тело грегарины и обеспечивает постоянную форму тела. В эктоплазме располагаются тонкие плотные нити, имеющие опорное значение, скелетные нити, и продольные и поперечные волокна, способные сокращаться, мионемы.

Движения грегарины совершаются различными способами: некоторые виды путем сокращения мионем, другие - по принципу

действия ракеты. Это движение совершается так, через многочисленные отверстия кутикулы из тела вытекают наружу тоненькие струйки жидкости, направленные назад, в результате тело паразита медленно и плавно продвигается передним концом вперед. Чтобы наблюдать за движением грегарины, прибавив к капельке немного растертой в воде сухой туши.

Зарисовать строение тела грегарины.



Разные виды грегарин (по Василевскому). А - *Corycella armata*; Б - *Lophorhynchus insignis*; Б' - *Hirmocystis ventricosa* (две соединившиеся особи); Г - эпимерит *Pogonites crinitus*.

Грегарины – паразиты беспозвоночных, размеры от мелких до крупных (до 16 мм.) Характерно, что два гамонта соединяются в сизигий и покрываются оболочкой, образуя цисту. Бесполое размножение (шизогония) может отсутствовать. Тело состоит из 3-х сегментов эпимерита, протомерита и дейтомерита

Рисунок 9 - Схема строения тела грегарины
ppt-online.org

Задание 3. Изучите цикл развития грегарин. Грегарины размножаются половым путем. При исследовании можно обнаружить, склеенных попарно грегарин. Это подготовка к половому размножению одна из них прикрепляется к заднему концу другой. Из протоплазмы и ядра каждой грегарины путем многократного кариокинетического деления образуется множество споробластов. Возникшие из женской особи - женские гаметы, из мужской особи - мужские. Мужские и женские гаметы сливаются попарно, образуя зиготу, которая покрывается плотной оболочкой и развивается спора. Внутри споры образуется 8 червеобразных спорозоитов. Грегарин превращается в цисту с большим количеством спор. Цисты с экскрементами хозяина попадают во внешнюю среду. Животные заражаются при случайном заглатывании цист с пищей. Спорозоиты в кишечнике нового хозяина освобождаются от спор и внедряются в клетки эпителия кишечника. Спорозоит растет, превращаясь в грегарин, они держатся за стенку кишечника только своим эпимеритом. При наступлении зрелости спорозоита эпимерит отпадает, и паразит свободно живет в просвете кишечника.

Контрольные вопросы:

1. Среда обитания грегариин?
2. Цикл развития грегариин?
3. К какой группе животных относится грегариин?
4. Как происходит цикл развития грегариин?
5. Какие органоиды отсутствуют у грегариин?

Тема 10. Подотряд Кровяные споровики (Haemosporina). Малярийный плазмодий *Plasmodium vivax*

Кровяные споровики - паразиты красных кровяных телец различных животных и человека. Малярийный плазмодий (*Plasmodium vivax*) - паразит крови. Жизненный цикл малярийного паразита характеризуется сменой хозяев и чередованием поколений с половым и бесполом размножением. Часть своего жизненного цикла они проводят в эритроцитах человека, часть жизненного цикла развития проводят в теле малярийного комара. Гемоспоридии наблюдаются и у сельскохозяйственных животных. Они известны под названием пироплазмозов, нутгалиозов и др. [13, 16].

Цель: Изучить цикл развития малярийного плазмодия.

Материалы и оборудование:

1. Слайд схема цикла развития малярийного плазмодия,
2. Биологический микроскоп с иммерсионным объективом
3. Кедровое масло
4. Микропрепараты мазков крови людей, больных малярией
5. Практикум по Зоологии
6. Атлас по Зоологии
7. Простой карандаш и цветные карандаши
8. Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий или альбом для рисования
9. Методические указания для лабораторно-практических занятий

Задание 1. Изучить и зарисовать цикл развития кровяного споровика. Кровяные споровики произошли от кокцидий, но отличаются от последних, у них половое размножение происходит в одних хозяевах (различные виды комаров), а бесполое – в других (млекопитающие, человек и птицы). Самки комара, зараженные малярийными паразитами, питаются кровью промежуточных хозяев, могут внести в кровь последних множество спорозитов. Спорозиты внедряются в клетки эндотелия кровеносных сосудов, в клетки ретикуло-эндотелия печени и др [2, 20].

Шизонты внеэритроцитарной стадии развития беспигментны, не содержат пигмента в отличие от шизонтов эритроцитарной стадии. Когда разрушаются клетки, пораженные плазмодием, мерозоиты выходят в плазму крови. Этот процесс называется шизогония, где происходит множественные деления клеток, в результате которого накапливаются мерозоиты. Примерно через 4-5 суток после заражения человека спорозоиты превращаются в шизонтов крупной и овальной формы размером до 50-70 мкм. Ядра этих беспигментных шизонтов делятся на много ядер, вокруг которых обособляется протоплазма, и в шизонте образуются новые стадии-мерозоиты.

Пребывание свободных мерозоитов в плазме кратковременно. В мерозоите, проникшем в эритроцит, появляется вакуоль, и она принимает форму кольца, так как плазма и ядро располагаются на его периферии - он превращается в трофозоит. Продолжительность этой стадии не превышает 8-10 ч. После возбуждения принимает форму амебы и переходит в стадию, собственно, шизонта. Затем они внедряются в новые тканевые клетки, где начинается эритроцитарная стадия развития. Продолжительная стадия развития у *Pl. Vivax* длится 32-34 ч. Период развития шизонт растет, питается за счет гемоглобина красного кровяного тельца. В плазме шизонта накапливаются продукты распада его жизнедеятельности - пигмент меланин. При разрушении эритроцитов в кровяное русло попадают, кроме меланина, ядовитые продукты обмена веществ спорозоитов. Далее происходит процесс шизогонии. Завершение шизогонии и выход мерозоитов из эритроцитов сопровождается у больного повышением температуры и лихорадкой.

Человек становится носителем малярийного паразита. У комара рода *Anopheles*, они могут созреть и соединиться, в желудке самки комара, насосавшейся крови больного малярией, перевариваются мерозоиты и эритроциты, освобождаются гаметоциты, начинается половой цикл развития плазмодиев.

Макрогаметоцит, созревая, превращается в зрелую макрогамету, а микрогаметоцит, созревая, делится на мелкие червеобразные микрогаметы. Микро- и макрогаметы, сливаясь и образуются зигота.

При оптимальной температуре в течение 1 суток зигота превращается оокинету, которая на 2 сутки проходит между клетками эпителия стенки кишечника и выходит на наружную поверхность кишечника. Оокинета округляется, покрывается плотной оболочкой и превращается в ооцисту. Цисте происходит спорогония паразита с образованием множества спорозоитов. После разрывается стенка цисты спорозоиты по руслу гемолимфы комара попадают в слюнные железы, где происходит их накопление. При укусе комар вместе со слюной вносит в кровь человека спорозоиты и заражает его малярией. Бесполовая стадия развития плазмодия протекает в крови человека или животного, а половая - в кишечнике комара. Самка комара из рода *анофелес* окончательный хозяин плазмодия и переносчик его. Передача

плазмодиев происходит от человека к комару и от комара к человеку и плазмодий не выходит в наружную среду. Малярийный плазмодий является споровиком, у которого отсутствует стадия спор с защитными оболочками.

Задание 2. Изучите микропрепарат цикл развития малярий. Рассмотрим окрашенный, по Романовскому-Гимзу, готовый микропрепарат мазка крови больного трехдневной малярией, для этого используем биологический микроскоп с иммерсионным объективом. Для начала каплю кедрового масла наносим непосредственно на поверхность мазка и погрузим в нее иммерсионный объектив.

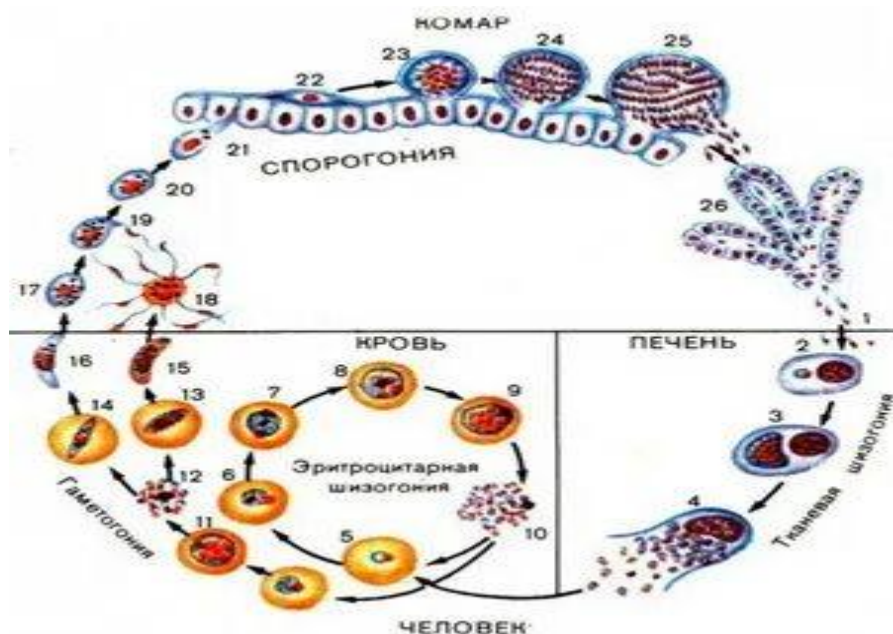


Рисунок 11 - Жизненный цикл малярийного плазмодия (*Plasmodium vivax*): grizun-off.ru

Двигая микропрепарат, находим в мазке крови эритроциты, пораженные плазмодием, они несколько увеличены в размерах. Обратите внимание на окраску кровяных клеток и плазмодиев. В микропрепарате протоплазма эритроцита окрашивается в бледно-розовый цвет. Ядра лейкоцитов и лимфоцитов темно-фиолетовые, протоплазма плазмодиев голубовато-синеватая, а ядра их ярко-красные цвет.

Изучив микропрепарат, зарисуйте стадии трофозойта, молодых шизонтов и перейдите к рассмотрению шизонтов на стадии подготовки к делению. Такой шизонт имеет овальную или округлую форму, без вакуоли и псевдоподий. Он заполняет большую часть пораженного эритроцита, Его крупное ядро обычно расположено на периферии, а зерна меланина собраны кучками.

Мерозоиты, проникшие в эритроциты и имеющие вначале амёбовидную форму, и трофозоитов, имеющих вид кольца. В центре их видна вакуоль, протоплазма образует голубовато-синеватый ободок, а

ядро красного цвета лежит на периферии кольца. Найдите шизонты с множеством ядер в эритроциты, содержащие от 10 до 25 мерозоитов. Протоплазма этих мерозоитов окрашивается в синий, ядро вишнево-красного цвета. В микропрепарате можно рассмотреть кучки меланина, лежащие между мерозоитами. Микрогаметоцит отличается тем, что его протоплазма бледно-голубого цвета, содержит крупные зерна меланина, ядро рыхлое, большое. Центр ядра окрашивается в вишнево-красный цвет. Ядро его компактное, крупнее, чем ядро шизонта, но меньшего размера, чем ядро микрогаметоцита, окрашено в красный цвет, протоплазма более темного цвета [16].

Зарисуйте цикл развития малярийной плазмодии.

Контрольные вопросы:

1. Особенности цикла развития малярийного плазмодия?
2. Способ питания споровиков?
3. Перечислите виды кровяных плазмодий?
4. Систематика класса споровики?
5. Назовите основные и промежуточных хозяев в цикле развития малярии?

Тема 11. Отряд Кокцидии (Coccidia). Кокцидии кролика *Eimeria magna*

Кокцидии (Coccidia) – внутриклеточные паразиты, в основном позвоночных и редко беспозвоночных животных. Всего известно более 400 видов этого отряда. Клетка кокцидий округлая, недифференцированная на отделы, как у грегаринов. Это в основном очень мелкие формы, размеры которых достигают всего нескольких микрометров. Отряд включает несколько подотрядов: подотряд эймеровые, подотряд кровяные споровики, подотряд пироплазмы. Кокцидий паразитируют некоторых видов рыб, у млекопитающих и птиц. Иногда они встречаются и в организме человека. Заболевание, вызываемое кокцидиями, называется кокцидиозом [3, 6].

Цель: Изучить цикл развития кокцидий кролика.

Материалы и оборудование:

1. Микропрепарат кокцидий
2. Биологический микроскоп, микропрепараты
3. Схема цикла развития кокцидий
4. Препарат разреза ворсинки кишечника кролика с различными стадиями развития кокцидий.
5. Практикум по Зоологии

6. Атлас по Зоологии
7. Простой карандаш и цветные карандаши
8. Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий или альбом для рисования
9. Методические указания для лабораторно-практических занятий

Задание 1. Изучить и зарисовать цикл развития кокцидии. Обширная группа споровиков этого отряда обитает большей частью в клетках пищеварительных органов. Многие из них паразитируют в организме сельскохозяйственных животных кур, кроликов, овец, мелкого и крупного рогатого скота и рыб. Болезни, вызываемые кокцидиями, называются кокцидиозами. Особенно опасны кокцидиозы для кур и крольчат. Кролики заражаются кокцидиями, проглатывая вместе с кормом ооцисты, заключающие споры спорозоитами. В кишечнике кролика оболочка ооцисты растворяется, оболочки спор лопаются и спорозоиты активно внедряются в эпителиальные клетки кишечника или печени, где начинают размножаться путем шизогонии.

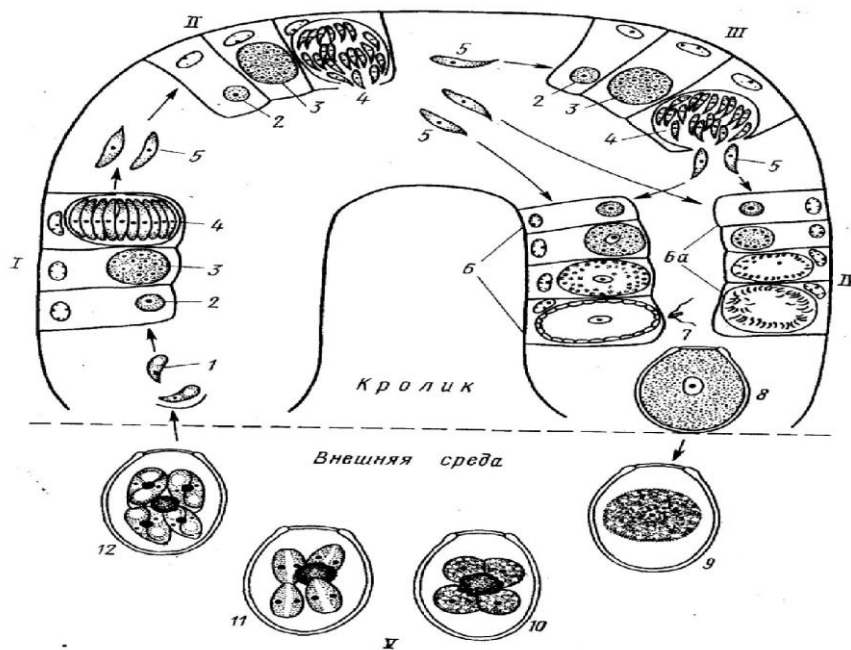


Рисунок 12 - Цикл развития кокцидии (*Eimeria magna*), паразитирующей у кролика. I-первое поколение шизогонии, II-второе поколение шизогонии, III-третье поколение шизогонии, IV- гаметогония, V-спорогония: 1-спорозоиты; 2-молодой шизонт; 3-растущий шизонт с множеством ядер; 4-шизонт, распавшийся на мерзоиты; 5-мерзоиты; 6-развитие макрогаметы; 6а-развитие микрогамет; 7-микрогаметы; 8-ооцисты; 9-ооциста, приступающая к спорогонии; 10-спороциста с четырьмя споробластами и остаточным телом; 11-развитие споробластов; 12-зрелые ооцисты с четырьмя спорами, в каждой споре по два спорозоита.

https://i.mycdn.me/i?r=AzEPZsRbOZEK_gBhR0XGMT1RkDn0_nJC1N4_v3cIB_aDr-KaKTM5SRkZCeTgDn6uOyic

Процесс шизогонии повторяется многократно. Интенсивность заражения зависит и от количества спор. Шизогония сменяется споргонией, который протекает в том же хозяине. При спорогонии мерозоиты в эпителиальных клетках начинают превращаться в незрелые мужские и женские половые клетки. Макрогаметоциты растут, в них накапливаются запасные питательные вещества, и они превращаются в большую овальную макрогамету с пузыревидным ядром. Микрогаметы выходят из клетки хозяина и оплодотворяют макрогаметы, в результате чего образуется зигота, выделяющая вокруг себя оболочку и называемая ооцистой. Ооцисты выпадают в просвет кишечника, но дальнейшее ее развитие происходит в наружную среде. Для дальнейшего развития ооцист необходимы определенные благоприятные условия, это теплая температура, влажность и свободный кислород воздуха. При этом ядро ооцисты два раза делится. В процессе деления внутри ооцисты образуются споробласты; они превращаются в споры, содержащие спорозоиты.

Задание 2. Изучить микропрепарат кокцидии. Рассмотрим препарат при большом увеличении биологического микроскопа различные стадии развития кокцидии в кишечнике кролика. Передвигая микропрепарат и регулируя макро и микровинтом, найдите клетки эпителия, покрывающие ворсинку кишечника и шизонтов в ранней стадии развития, которые имеют правильную сферическую форму и одноядерны. Можно найти шизонтов с многочисленными ядрами, ядра, которых разделились на два, четыре, и восемь дочерних ядер и шизонтов.

Стадия образования мерозоитов мерозоиты располагаются наподобие долек апельсина. В микропрепарате можно найти половые формы кокцидии. Макрогаметы имеют вначале сферическую форму, затем становятся овальными. Макрогаметы на ранних стадиях развития трудноотличимы. Поздних стадиях развития они отличаются от шизонтов тем, что ядро их не делится, имеет пузыревидную форму. Микрогаметоцит отличается тем, что в нем заключено множество длинных микрогамет. Ооциста имеет плотную двухслойную оболочку. Следовательно, у кокцидий кролика, как и других паразитов, происходит усиленное размножение.

Зарисовать и обозначить цикл развития кокцидий кролика.

Контрольные вопросы:

1. Опишите схему цикла развития кокцидий кролика?
2. Как вы понимаете термин шизогония, спорогония и гаметогония?
3. Среда обитания споровиков?
4. Способы питания споровиков?

5. Со скольких частей протекает жизненный цикл кокцидий кролика?

Тема 12. Класс Инфузории Ciliophora. Инфузория – туфелька Paramecium caudatum

Инфузории характеризуются наличием двигательных органелл – реснички, ядерным дуализмом и особой формой полового процесса – конъюгацией. Всего известно 7500 видов. Большинство инфузорий – свободноживущие морские и пресноводные простейшие. Реже среди них встречаются симбионты и паразиты различных животных.

Инфузории обитают в морях, пресных и солоноватых водоемах, известен и ряд паразитических видов. Большинство свободноживущих инфузорий – планктонные организмы, остальные – бенетические.

Инфузория-туфелька - обитают в придонном слое воды в стоячих пресных водоемах. Тело инфузорий покрыто тонкой, но прочной оболочкой пелликулой. Реснички органеллы движения инфузорий. Цитоплазма отчетливо разделяется на наружный, более светлый и плотный слой эктоплазму и более жидкий и зернистый внутренний слой эндоплазму [10, 11].

Цель: Изучить строение тела инфузорий-туфельки. Изучить движение инфузорий-туфелек. Накормив тушью или кармином, рассмотреть пищеварительные вакуоли. Пользуясь микропрепаратами инфузорий, рассмотрите макро- и микронуклеусы, и трихоцисты.

Материалы и оборудование:

1. Биологический микроскоп,
2. Ручная лупа,
3. Предметные и покровные стекла,
4. Часовые стекла, пипетки,
5. Полоски фильтровальной бумаги,
6. Тушь или кармин,
7. Раствор метиленовой зелени,
8. Вата, пинцет,
9. Пробирки биологические,
10. Стаканчики с культурой туфельки
11. Практикум по Зоологии
12. Раздаточные материалы
13. Атлас по Зоологии
14. Простой карандаш и цветные карандаши
15. Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий или альбом для рисования
16. Методические указания для лабораторно-практических занятий

Задание 1. Изучить живые культуры инфузорий. С помощью ручной лупы наблюдаем за движением инфузории-туфельки. На предметное стекло нанесите пипеткой маленькую каплю культуры инфузорий из пробирки. При малом увеличении биологического микроскопа смотрим двигающихся крупных инфузорий и обращаем внимание на форму тела и характер движения. Обычно форма тела инфузории-туфельки овальная и напоминают подошву туфли. Передний отдел тела имеет овальное строение, которым туфелька движется вперед, задний, более широкий, заострен.

В переднем отделе тела с брюшной стороны тела находится околоротовая впадина, или перистом. Вокруг перистома и на заднем конце тела реснички немного длиннее и с помощью, которой захватывают пищу.

Задание 2. Зарисуйте в рабочей тетрадь по Зоологии или альбоме для рисования контур тела инфузории-туфельки и по мере изучения строения ее тела дорисовывайте детали строения, сопровождая их соответствующими обозначениями. Смотрим протоплазму - она отчетливо разделяется на экто- и эндоплазму. Верхний слой эктоплазмы уплотнен в эластичную оболочку пелликулу. В эктоплазме находим многочисленные защитные клетки – трихоцисты, оказывающие парализующее действие на животных, в окружении которых живет инфузория. При раздражении инфузории каждая палочка выстреливает наружу через пелликулу длинную упругую тонкую нить защитной клетки трихоцисты, вонзающуюся в тело животного.

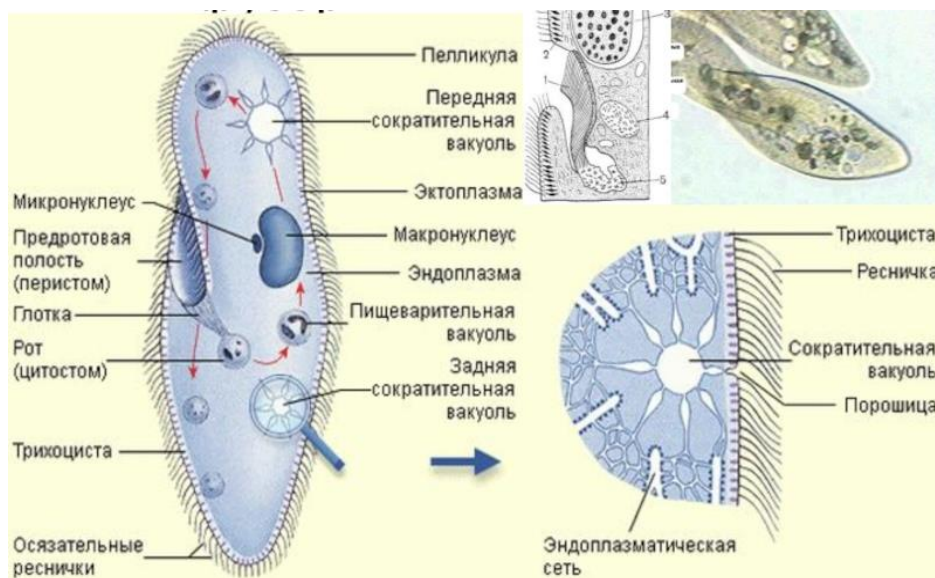


Рисунок 13 - Схема строения тела инфузории-туфельки

https://mail.ru/search?search_source=mailru_desktop_safe&msid=1&suggest_reqid=112299521166412623594871140871911&

Внимательно смотрим эндоплазму туфельки, находим две попеременно пульсирующие сократительные вакуоли. Одна

сократительная вакуоль находится в передней, другая - в задней половине тела. Они сокращаются поочередно. Выделительные органоиды имеют звездообразную форму, так как каждая состоит из центрального пузырька, соединенного с несколькими приводящими каналами.

В препарате найдите ротовое отверстие, оно находится в задней части, перистомы ведет в воронкообразную глотку цитофаринкса. Инфузория питается микроскопическими водорослями и бактериями. Понаблюдайте работу ресничек, окружающих перистом; они создают ток воды, загоняющий микроорганизмы и другие пищевые частицы в ротовое отверстие - цитостом. Пищеварительные вакуоли особенно хорошо видны. Микропрепарат рассмотрим при малом и большом увеличении биологического микроскопа. Можно найти более десятка черных или красных шариков, это пищеварительные вакуоли. Можно наблюдать и опорожнение вакуолей через порошицу ануса – цитопрокт в задней части тела. В процессе пищеварения пищеварительной вакуоли с помощью ферментов переваривают пищу. Затем переведенная в растворимое состояние пища всасывается.

Задание 3. Изучите ядерный аппарат у инфузорий, окрашенных метиленовой зеленью с уксусной кислотой. При большом увеличении микроскопа видно два ядра инфузории-туфельки, одно большое - макронуклеус, имеющее бобовидную форму, и малое - микронуклеус, которое расположено в вырезе большого ядра. Большое ядро регулирует обмен веществ и число хромосом больше, а малое ядро играет основную роль в половом процессе.



Рисунок 14 - Размножение инфузории-туфельки

https://i.ytimg.com/vi/PT7xDDb8Pko/maxresdefault.jpg?sqp=-oaymwEmCIAKENAF8quKqQMa8AEB-AH-CYAC0AWKAqwiABABGDwgVihlMA8=&rs=AOn4CLANroyUnwMdEMhOsm5i0W_uAML6YA

Зарисуйте внешнее и внутреннее строение тела инфузории-туфельки и бесполое и половое размножение инфузорий.

Контрольные вопросы:

1. Особенности строения тела инфузории-туфельки?
2. Способ размножения инфузории-туфельки?
3. Что такое конъюгация?
4. Особенности цикла развития инфузории-туфельки?
5. Классификация одноклеточных животных?

Тема 13. Тип Кишечнополостные (Coelenterata).

Общая характеристика кишечнополостных животных.

Современная классификация типа кишечнополостные (Coelenterata)

Класс Гидроидные (Hydrozoa). Пресноводная гидра

Кишечнополостные главным образом морские животные, реже пресноводные, ведущие сидячий или плавающий образ жизни. К ним относятся одиночные и колониальные полипы, а также медузы. Всего известно более 10 тысяч видов кишечнополостных. Название типа связано с развитием у них кишечной, или гастральной, полости [15].

Кишечнополостные - многоклеточные радиально-симметричные животные, произошли от гастрей, которые вели в среде обитания активный образ жизни и достигли более сложного строения, чем предки губок – паренхимеллы.

Стенка тела образовано двумя слоями клеток: наружным - эктодермой и внутренним, выстилающим кишечную полость, - энтодермой. Между ними имеется прослойка - мезоглея - в виде тонкой бесструктурной перепонки или более или менее толстого студенистого слоя, содержащего клеточные элементы. Рот обычно окружен щупальцами, захватывающими пищу. Рот служит для приема пищи и удаления непереваренных остатков. Тело напоминает двуслойный мешок, открытый на одном конце. В полости мешка переваривается пища — это кишечная полость, а отверстие, которым мешок сообщается с наружной средой. Кишечная полость образует боковые выпячивания и каналы, по которым разносятся питательные вещества и кислород по телу.

Органов дыхания и выделения нет; эти функции осуществляются диффузно.

Нервная система диффузного типа, состоящего из разбросанных нервных клеток, соприкасающихся между собой отростками и образующих нервную сеть. Иногда имеются органы чувств.

Размножение происходит половым и бесполом путем. Бесполое размножение часто приводит к возникновению колоний полипов.

Многие кишечнополостные раздельнополые, и встречаются гермофродиты.

Тип кишечнополостные (Coelenterata) объединяет два подтипа: Стрекающие (Cnidaria) и Нестрекающие (Ascidaria). Первые три класса составляют подтип Стрекающие, который включает кишечнополостных, имеющих защитные приспособления в виде крапивных (стрекающих) клеток.

Класс Гидроидные (Hydrozoa). Низший класс кишечнополостных, представленный главным образом мелкими формами полипов и медуз - гидрополипами и гидромедузами. Преимущественно морские формы, в пресных водах живут немногие представители.

Класс Сцифомедузы (Scyphozoa). Представлен только крупными морскими медузами, строение которых значительно сложнее, чем у гидромедуз.

Класс Коралловые полипы (Anthozoa). Морские одиночные и колониальные полипы, не имеющие поколения медуз. Колонии достигают крупных размеров.

Класс Гребневики (Stenophora). Морские свободноплавающие животные, по внешнему виду несколько напоминают медуз. Отличаются от других кишечнополостных отсутствием стрекательных клеток, двусторонней симметрией и своеобразными органами движения – гребневых пластинок, расположенных меридиональными рядами.

Класс Гидроидные (Hydrozoa) объединяет низших представителей типа кишечнополостных. Это в основном морские, реже пресноводные, гидроиды. Нередко они образуют колонии. У многих в жизненном цикле имеется смена поколений: полового – гидроидных медуз и бесполого – полипов. Всего к гидроидным относится около 4 тыс. видов. Класс подразделяется на два подкласса: подкласс Гидроиды (Hydroidea) и подкласс Сифонофоры (Siphonophora). Отряд гидры (Hydrida) этот отряд включает исключительно пресноводные виды полипов. Пресноводные гидры – мелкие полипы (в среднем от нескольких миллиметров до 3 см в длину), прикрепляющиеся к пресноводным растениям. Гидры обладают ясно выраженными чертами типа кишечнополостных. Гидр можно разводить в искусственных условиях - в аквариуме [16, 20].

Место обитания: стебель и листья водных растений в прудах, озерах и реках с медленно текущей водой летом нередко можно найти различные виды гидр.

Цель: Изучить строение тела кишечнополостных животных. Изучить строение пресноводной гидры на микропрепарате и поперечном срезе, рассмотреть строение стенки тела. Изучить систематику типа кишечнополостные.

Материалы и оборудование:

1. Биологический микроскоп
2. Ручная лупа
3. Предметные стекла
4. Предметные стекла с лункой
5. Препаровальные иглы
6. Пипетки
7. Фильтровальная бумага
8. Уксусная кислота 1-2%-ная
9. Живые голодные гидры
10. Гидры почкующиеся
11. Живые планктонные рачки
12. Микроскопические препараты и поперечный срез гидры
13. Учебное пособие по Зоологии
14. Микропрепараты
15. Атлас по Зоологии
16. Простой карандаш и цветные карандаши
17. Рабочая тетрадь по Зоологии или альбом для рисования
18. Методические указания для лабораторно-практических занятий

Задание 1. Изучить внешнее и внутреннее строение тела пресноводной гидры (полип). Форма тела его имеет вид цилиндрического мешочка, имеющий несколько сантиметров (2-5 см) длины.

Рассмотрим отсаженную в предметном стекле с небольшим количеством воды с помощью ручной лупой или в малом увеличении биологического микроскопа пресноводную гидру.

Задание 2. Изучая микропрепарат и макропрепарат животного, найдите в переднем конце животного, небольшое конусообразное возвышение гипостом - рот, окруженный щупальцами. Рот служит и для приема пищи, и для удаления непереваренных остатков. Затем смотрим противоположный конец тела, это подошва гидры служащая органом прикрепления к субстрату.

Стенка тела гидры состоит из двух слоев клеток: наружный прозрачный слой клеток - эктодерму и внутренний темный слой - энтодерму. Полость тела - кишечная или гастральная. Полость тела просвечивает в виде темного пространства в теле гидры и заходит в щупальца.

При прикосновении к телу пресноводной гидры препаровальной иглой - животное сжимается в комок, а щупальца становятся короткими и толстыми. Затем в промежуток времени тело гидры расправляется, щупальца удлиняются, становятся тонкими. Можно понаблюдать как с помощью своих гибких щупалец гидра не только ловит добычу, но и передвигается. Подошва гидры выделяют клейкое вещество, с помощью которого гидра прикрепляется к субстрату.

Щупальцы гидры, они служат своеобразным средством защиты и

нападения. При малейшем раздражении стрекательные клетки выстреливают тонкие упругие нити. Укол стрекательных нитей ядовит и парализует мелких животных.

Пресноводные гидры размножаются бесполом и половым путем. Бесполой путь размножение происходит путем почкования на материнской особи дочерних гидр. На теле пресноводной гидры образуется несколько выше подошвы небольшой бугорок, в формировании которого принимают участие оба клеточных слоя. Сформировавшийся бугорок растет, на его вершине прорывается ротовое отверстие, возникают, зачатки щупалец образуется молодая гидра. Затем бугорок отрывается от тела матери и начинает жить самостоятельно. Изучить и зарисовать готовый микропрепарат. Рассмотрите при малом и большом увеличении микроскопа и зарисуйте общую внешнюю и внутреннюю строение тела.

Задание 3. Изучить и зарисовать срез пресноводной гидры. Отчетливо видна стенка тела, ограничивающая со всех сторон кишечную полость. На микропрепарате при малом увеличении биологического микроскопа изучаем окрашенный срез гидры, его детали строения изучите при большом увеличении микроскопа. Тело пресноводной гидры образована двумя слоями клеток наружной эктодермой, внутренней энтодермой. Между ними залегает тонкая бесструктурная пластинчатообразный перепонка мезоглея, являющаяся продуктом выделения клеток эктодермы и энтодермы; она имеет опорное значение. В эктодерме и энтодерме составляют основную масса эпителиальные - покровные клетки, имеющие кубическую или цилиндрическую форму. В энтодерме они крупнее, обладают жгутиком и способны выпускать псевдоподии [2].

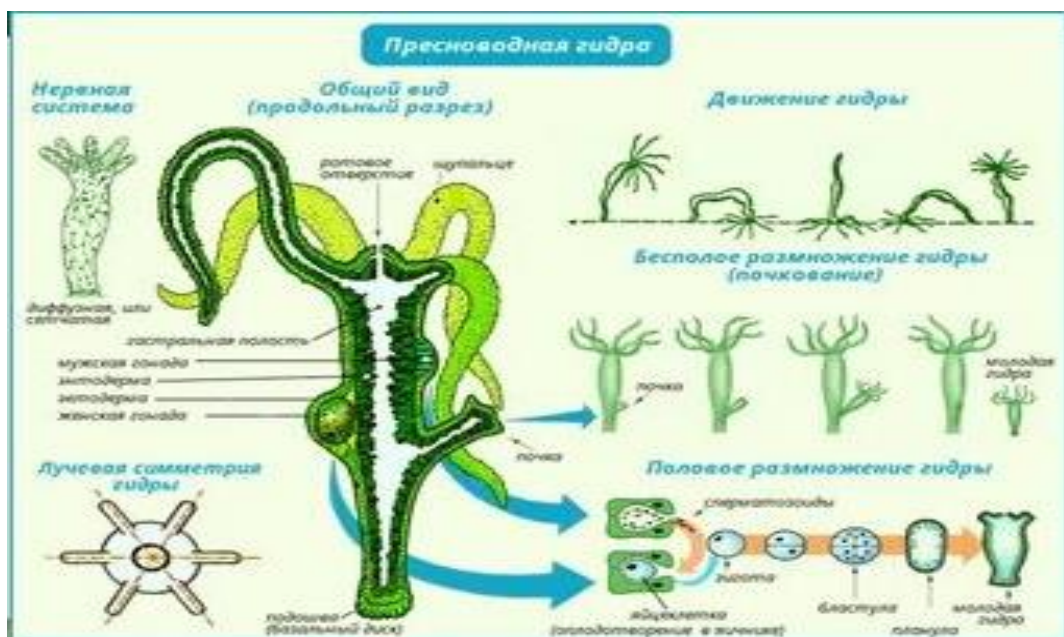


Рисунок 14 - Строения тела пресноводной гидры
gas-kvas.com

У пресноводной гидры в пищеварительной полости пища только частично переваривается. Мелкие захваченные пищевые частицы перевариваются в протоплазме клеток.

На микропрепарате пресноводной гидры в эктодерме обнаруживаются более темно окрашенные стрекательные клетки, похожие на прозрачные маленькие колбочки или круглые ампулы. Стрекательные клетки особенно их много в щупальцах и около ротового отверстия. Стрекательные клетки, выбросившие нить, довольно скоро погибают, а взамен образуются новые из промежуточных клеток.

Зарисуйте строение тела, поперечный срез гидры и часть щупальца с выброшенными нитями и отдельные стрекательные клетки.

Контрольные вопросы:

1. Особенности строения тела многоклеточных животных?
2. Почему у взрослых кишечнополостных симметрия тела радиальная, а у личинок планул двусторонняя (билатеральная)?
3. Почему именно сцифоидные медузы в отличие от гидроидных медуз и коралловых полипов являются наиболее высокоорганизованными кишечнополостными?
4. Современная систематика кишечнополостных животных?

**Тема 14. Двусторонне-симметричные животные.
Низшие черви. Тип Плоские черви (Plathelminthes).
Общая характеристика плоских червей**

К типу плоских червей относится наиболее низкоорганизованные трехслойные билатеральные животные, ведущие разнообразный образ жизни. Низшие черви - первые трехслойные животные, органы их возникают из трех зародышевых листков - эктодермы, энтодермы и мезодермы. Вторичной полости тела целома нет; в тех случаях, когда полость тела имеется, она является первичной и лишена эпителиальной выстилки.

Цель: изучить строение тела и цикл развития плоских червей. Плоские черви двустороннесимметричные - билатеральные животные, лишенные конечностей, обычно удлинённая, плоская форма тела. Подвижные животные, различают брюшную и спинную стороны тела. Передний, или головной, и задний, или хвостовой, концы. Движение осуществляется сокращением тех или иных участков кожно-мышечного мешка. Стенка тела образована кожно-мышечным мешком, состоящим из кожи и тесно сросшихся с нею мышечных волокон [13, 16].

К низшим червям относятся 2 типа: плоские черви (Plathelminthes)

и круглые черви (Nemathelminthes).

Места обитания: море, пресные водоемы и почва. Представители некоторых класс приспособились к паразитированию во внутренних органах различных позвоночных животных и человека.

Задание 1. Изучить внешнее и внутреннее строение тела плоских червей. Симметрия тела тела плоских червей сплющено в дорзовентральном направлении и имеет вид листа, пластинки или ленты. Развитые внутренние органы заключены в кожно-мышечный мешок. Полость тела заполнены соединительной тканью - паренхимой. Кровеносной и дыхательной систем нет; дыхание происходит всей поверхностью тела, или анаэробно. Никаких органов движения нет, кроме кожно-мышечного мешка. Плоские черви гермафродиты. Пищеварительный аппарат примитивен и представлен слепо замкнутым пищеварительным мешком, иногда очень разветвленным, состоящим только из переднего и среднего отделов. Заднего отдела нет.

Рот служит и для приема пищи, и для удаления непереваренных остатков. Выделительная система протонефридиального типа. Нервная система состоит из парного мозгового узла - ганглия, расположенного в области глотки, с отходящими от него нервными стволами без ганглиев. Орган чувств слабо развита.

Задание 2. Изучить и записать в рабочую тетрадь современную систематику типа плоские черви.

Класс Ресничные черви (Turbellaria). Свободноживущие черви. На спинной стороне в переднем отделе тела имеют органы зрения примитивные глазки. Ротовое отверстие у большинство видов расположено по середине брюшной поверхности тела. Тело имеет сплюсненную овальную или удлинненную форму и покрыто ресничным эпителием. Свободноживущие морские, пресноводные, реже наземные формы. Науке известно около 3000 тыс.видов. Некоторые виды ведут паразитический образ жизни. Место обитания: моря, озера, реки и на суше.

Класс дигенетические сосальщики (Trematodes). Опасные эндопаразиты различных животных и человека. Количество органов прикрепление присосок обычно две. Зрительных органов нет. Выделительное отверстие открывается в заднем отделе червя. Цикл развития проходит сложным метаморфозом, со сменой хозяев. Сплюсненное тело листовидной формы покрыто плотной кутикулой. Орган передвижения кожно-мускульный мешок. Органы дыхания и кровеносной системы отсутствуют.

Класс Моногенетические сосальщики (Monogenia). Эктопаразиты различных водных, земноводных и рептилии. Сосальщики имеют хорошо развитый органы прикрепления, которые расположены на заднем конце тела за исключением ротовой. Задние органы фиксации у многих видов служат специальные крючки. Моногенетические сосальщики имеют глаза. Отверстие

выделительного органа открываются на переднем конце тела. Цикл развития происходит без смены хозяина. Форма тела листовидная.

Класс Ленточные черви, или цестоды (Cestodes). Тело имеет форму ленты, которая в большинстве случаев состоит из отдельных члеников. Все ленточные черви ведут паразитический образ жизни [2, 9].

Контрольные вопросы:

1. Особенности строения тела плоских червей?
2. Какие органы систем отсутствуют у дигенетических сосальщиков?
3. Как совершается движение у ленточных червей?
4. Покров тела плоских червей?
5. Почему ученые Зоологии плоских червей включили в состав низших червей?

Тема 15. Класс Ресничные черви (Turbellaria). Молочная планария *Dendrocoelum lacteum*

Ресничные черви, или турбеллярии, живут в морях, океанах и пресных водах. Большинство турбеллярий есть и такие, которые живут в почве и на ее поверхности – под листвой. Многие турбеллярии – хищники, и лишь немногие приспособились к паразитическому образу жизни. Турбеллярий насчитывается около 3000 видов. Подкласс Неоофоры (Neophora). Отряд Сериаты (Seriata). К этому большому отряду относятся наиболее известные и разнообразные ресничные черви, кишечник которых состоит из трех ветвей: передней непарной и двух задних парных. Они обитают в морях, пресных водах и на суше. Трехветвистый вид — это молочная планария, достигающая 26 мм. Хищник питается мелкими водными животными [15, 16].

Цель: изучить строение тела и цикл развития ресничных червей.

Материалы и оборудование:

1. Биологический микроскоп
2. Ручная лупа
3. Предметные и покровные стекла
4. Предметное стекло с лункой
5. Пипетки
6. Пинцеты
7. Препаровальная иглы
8. Живые планарии
9. Тотальный препарат молочной планарии
10. Практикум по Зоологии
11. Атлас по Зоологии

12. Простой карандаш и цветные карандаши
13. Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий или альбом для рисования
14. Методические указания для лабораторно-практических занятий

Задание 1. Изучить и зарисовать внешнее и внутреннее строение тела белой планарий. Рассмотрим форму тела белой планарий. Тело сплющено в дорзовентральном направлении, листовидной формы. У живых белой планарий цвет молочно-белого цвета, длина тела достигает 2,5 см, ширина почти на всем протяжении 0,5 см. Сзади тело немного заострено. Дотроньтесь до планарии препаровальной иглой и обратите внимание на реакцию раздражения. Специально каплю воды капаем на предметное стекло с лункой, закрываем покровным стеклом и рассмотрим при малом, затем при большом увеличении биологического микроскопа. На переднем конце тела со спинной стороны расположен орган зрения – глаза [16, 19].

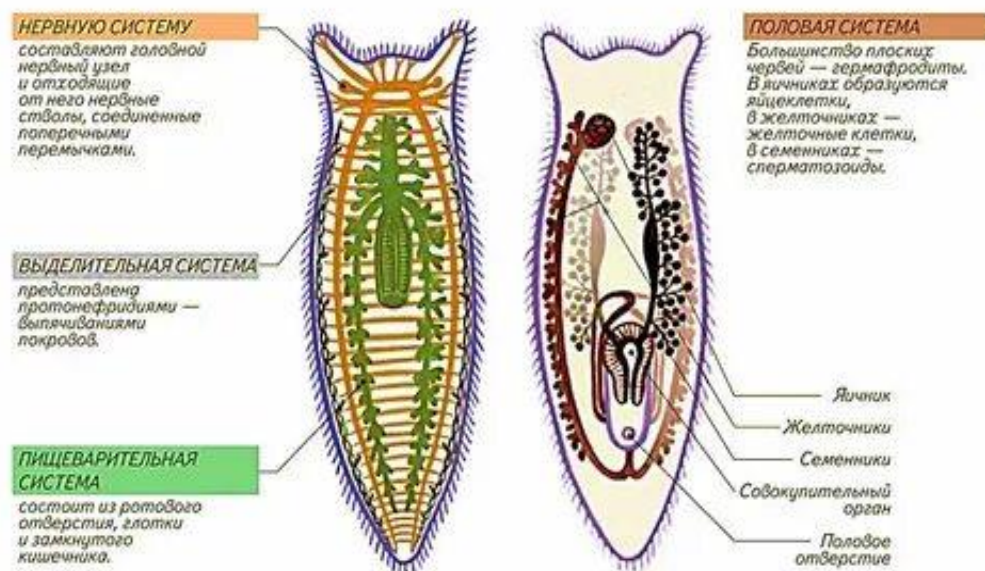


Рисунок 16 - Схема строения тела белой планарии
grizun-off.ru

Задание 2. Изучая макропрепарат, обращем внимание на строение кишечной полости. Рот находится на брюшной стороне, мускулистая глотка, трехветвистый кишечник хорошо развита. Кишечник имеет слепые окончания главных стволов и ветвей кишечника. Влажный препарат с планариями перенесите на обычное предметное стекло, закройте покровным, слегка надавите на стекло и затем рассмотрите при малом, затем при большом увеличении биологического микроскопа мерцательное движение ресничек однослойного цилиндрического эпителия, которым покрыто тело белой планарий. Обычно планария биением ресничек вызывает ток воды и обеспечивает снабжение организма кислородом, также скользящее движение белой планарий в

воде. Изучаем тотальный макропрепарат белой планарий.

Зарисуйте внешнее и внутреннее строение тела белой планарии и обозначьте.

Контрольные вопросы:

1. Места обитания и особенности строение тела ресничных червей?
2. Опишите цикл развития белой планарий?
3. Морфо-биологические особенности ресничных червей?
4. Систематика типа плоские черви?
5. Почему именно ресничные черви (турбеллярии) являются связующим звеном в общей эволюции многоклеточных животных?

Тема 16. Тип плоские черви Plathelminthes.

Класс Трематоды Trematodes.

Ланцетовидный сосальщик *Dicrocoelium lancaetum*

Класс сальщиков трематод объединяет около 5000 видов исключительно эндопаразитических червей, живущих во внутренних органах различных животных, человека. Тело сосальщиков покрыто сложно устроенной оболочкой - кутикулой. У сосальщиков возникают органы прикрепления в виде присосок, позволяющие им удерживаться в различных тканях и органах хозяина. Характерными представителями могут служить ланцетовидный сосальщик (*Dicrocoelium lancaetum*). Паразит желчных протоков печени крупного и мелкого рогатого скота, некоторых других млекопитающих, редко у человека. Цикл развития проходит со сложным метаморфозом, со сменой хозяев. Дефинитивный хозяин сосальщика – овцы, козы, крс. Промежуточные хозяева - наземные брюхоногие моллюски, дополнительные хозяева – различные виды муравьи. У позвоночных животных паразит вызывает болезнь дикроцелиоз [13, 16].

Цель: изучить строение тела и цикл развития ланцетовидного сосальщика.

Материалы и оборудование:

1. Биологический микроскоп
2. Препаровальная лупа
3. Готовый микро и макропрепараты ланцетовидного сосальщика, слайды
5. Пипетки и чашки петри с крышками
6. Пинцеты
7. Препаровальная иглы

8. Живые планарии
9. Тотальный препарат ланцетовидного сосальщика
10. Практикум по Зоологии
11. Атлас по Зоологии
12. Простой карандаш и цветные карандаши
13. Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий или альбом для рисования
14. Методические указания для лабораторно-практических занятий

Задание 1. Изучить и зарисовать внешнее и внутреннее строение тела ланцетовидного сосальщика. Изучаем с помощью ручной лупы или при малом увеличении биологического микроскопа микропрепарат ланцетовидного сосальщика, окрашенный борным кармином. Форма тела сплющено в спинно-брюшном направлении и напоминает медицинский ланцет. Размеры тела колеблются от 0,5 до 2 см. В тотальном препарате найдите две присоски: ротовую присоску и брюшную присоску. Брюшная присоска выполняет основную роль органов фиксации. Изучайте контур тела ланцетовидного сосальщика и зарисуйте все внутренние органы паразита [1, 2].

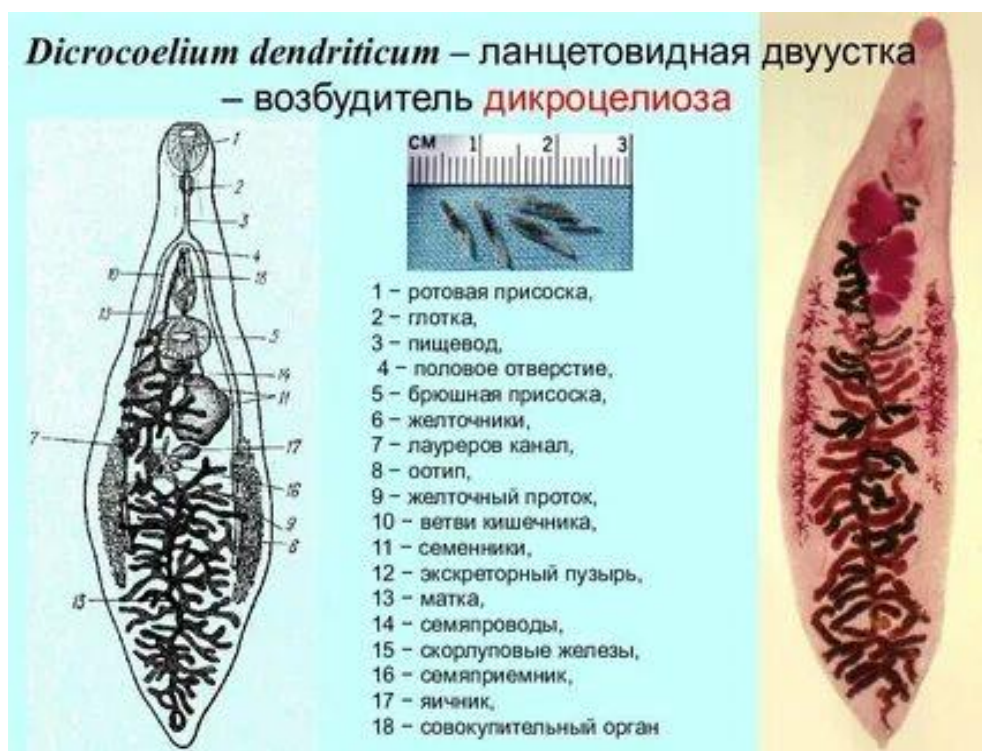


Рисунок 15 - Схема строения тела ланцетовидного сосальщика
gb5kirov.ru

Задание 2. На тотальном препарате найдите ротовую присоску, она расположена на переднем конце тела. Середине этой присоски находится ротовое отверстие, который ведет в глотку, переходящую в тонкий пищевод. Пищевод соединяется в средний отдел кишечника, который заканчивается слепо. Средний кишечник имеет две ветви.

Анального отверстия нет. Остатки пищи удаляются через ротовое отверстие. Органы выделения представлены типичными для плоских червей протонефридиями.

Нервная система стволовая состоит из парных ганглиев, расположенных по бокам глотки, от которых отходят вперед нервы кротовой присоске и назад обычно три пары продольных нервных стволов. Также хорошо развито окологлоточное нервное кольцо. Нервные стволы червя соединяются между собой комиссурами. Органы чувств развито слабо.

Изучаем половую систему сосальщика - она очень сложна и занимает самое большое место в теле червя. Ланцетовидный сосальщик - гермафродит. Мужская половая система развита, состоит из двух округлых семенников и отходящие от них семяпроводов. Семяпровод впадают в семяизвергательный канал. С совокупительный орган находится в циррусе - половом аппарате. Циррус помещается в особом мешочке - половой сумке.

Рассмотрим женскую половую систему: она представлена непарным маленьким округлым яичником, который лежит под вторым семенником. По бокам тела червя расположены гроздевидные железки – желточники. Желточники вырабатывают питательные вещества для зародыша и секрет для образования скорлупы яиц. В женскую половую систему входят матка, яйцевод, тельце Мелиса, лауреров проток, идущий к спинной стороне. Матка открывается наружу женским половым отверстием в пловой сумке, вблизи цирруса.

Задание 3. Изучить и зарисовать цикл развития сосальщика. Половозрелый червь живет в печени желчных протоках основного хозяина. Яйца через половое отверстие червя попадают в желчные протоки печени хозяина, далее с желчью - в кишечник и с фекалиями выводятся наружу. Промежуточный хозяин - наземный брюхоногий моллюск случайно заглатывает яйцо. В организме моллюска личинки - мирацидии - выходят из яиц, проникают в его печень, затем превращаются в спорцисты, а спорцисты в церкарии. Стадия редию отсутствует. Церкарии обволакиваются слизью и выводятся наружу через дыхательные отверстия моллюсков и образуются сборные цисты, содержащие несколько тысяч церкрий. Цисты поедают муравьи – вторыми промежуточными хозяевами. В теле муравья личинки превращаются в метацеркарий. Дефенетивный хозяин и другие животные заражаются, поедая траву вместе с муравьями. Редко человек заражается через сырые немытые овощи [1, 16].

Зараженные церкариями муравьи отличаются поведением. Вечером с понижением температуры они забираются на верхушки растений, крепко цепляются за них челюстями и замирают до утра, пока солнце не согреет землю. Таким образом, легко выявить зараженные пастбища и нельзя на них пасти скот в прохладную погоду рано утром в поздно вечером. В жаркое время дня пастбища безопасны. Чем холодней

погода, тем дольше длится стадия оцепенения и тем больше вероятность заражения скота, который поедает растения с оцепневшими зараженными муравьями.

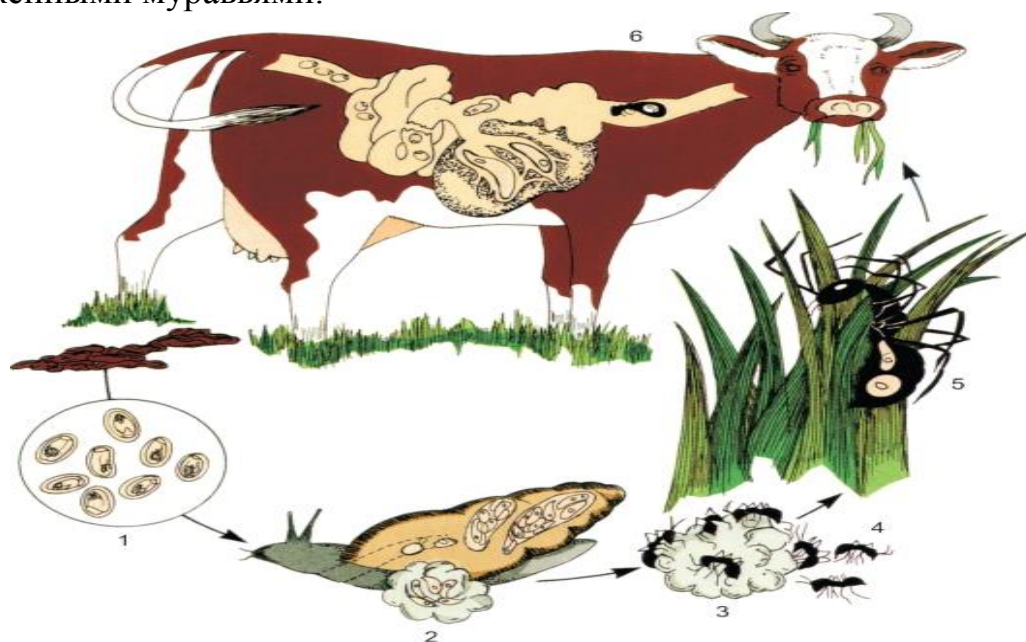


Рисунок 16 - Жизненный цикл развития ланцетовидного сосальщика

https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fflabx.narod.ru%2Fdocuments%2Fdicrocoelium_lanceatum.html&psig=AOvVaw3I9H3u_t2Z4tHrOll7tvc&ust=1692252805911000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CA4QjRxqFwoTCNC8jZDD4IADFQAAAAAdAAAAABAT

Меры профилактики: проводят ветеринарные мероприятия по санации зараженных животных. Следует остерегаться случайного заглатывания муравьев с пищей, обработка полей и уничтожение брюхоногих моллюсков, медицинское и ветеринарные мероприятия и личная гигиена человека употребление в пищу только хорошо вымытых свежих овощей.

Контрольные вопросы:

1. Особенности строения тела дигенетических сосальщиков?
2. Современная систематика типа плоские черви?
3. Почему сосальщиков разделили на два класса?
4. Опишите жизненный цикл ланцетовидного сосальщика?
5. Дайте общую характеристику плоским червям?

Тема 17. Тип плоские черви Plathelminthes. Класс Трематоды Trematodes. Печеночный сосальщик *Fasciola hepatica*

Наружная поверхность кутикула содержит вещества, инактивирующие пищеварительные ферменты хозяина. Газообмен

происходит в анаэробных условиях и осуществляется по типу брожения. Жизненный цикл значительно усложняется в связи с возникновением смены хозяев. Половые продукты образуются в огромном количестве, чем компенсируется очень большая смертность паразитов на разных этапах их жизненного хозяина [11, 17].

Характерными представителями могут служить печеночный сосальщик - *Fasciola hepatica*. Паразит в желчных протоках печени крупного рогатого скота, овец, кроликов и некоторых других травоядных домашних и диких животных. Изредка встречается у человека. Питается печеночный сосальщик желчь, кровь животных и продукты распада клеток печени. Развитие червя с метаморфозом. Для сосальщиков характерен сложный жизненный цикл по типу гетерогонии, с чередованием полового размножения и партеногенетического (бесоплодотворения). Основные хозяева фасциолы - перечисленные выше животные и человек, промежуточный хозяин - брюхоногие моллюски малый прудовик. Болезнь вызываемый паразитом называется фасциозом.

Цель: изучить строение тела печеночного сосальщика. Изучить поперечный срез печеночного сосальщика. Изучить цикл развития печеночного сосальщика и меры профилактики.

Материалы и оборудование:

1. Биологический микроскоп
2. Ручная лупа
3. Препоравальная иголка
4. Покровные стекла
5. Пипетки
6. Пинцеты
7. Вата
8. Физиологический раствор
9. Печень животного с живыми фасциолами или влажный препарат печени овцы с фасциолами
10. Живые или фиксированные фасциолы
11. Окрашенный тотальный препарат
12. Поперечный срез фасциолы
13. Живые мирацидии в часовом стекле или микроскопический препарат мирацидия
14. Микроскопические препараты редий и церкарий
15. Схема цикла развития печеночного сосальщика
16. Практикум по Зоологии
17. Атлас по Зоологии
18. Простой карандаш и цветные карандаши
19. Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий или альбом для рисования

20. Методические указания для лабораторно-практических занятий

Задание 1. Рассмотрите макропрепарат печень крупного рогатого скота, пораженную фасциолами. Изучаем под ручной лупой печеночного сосальщика в часовом стекле с физиологическим раствором. Форма тела печеночного сосальщика листовидное с двумя присосками. Цвет коричневый, серовато-белый. Длина тела половозрелого червя достигает 4-5 см. Передний отдел печеночного червя, можно видеть ротовую присоску. Рассмотриваем более крупную брюшную присоску. Между присосками расположено отверстие полового аппарата. На заднем конце тела находится выделительное отверстие, которым заканчивается главный канал выделительной системы. Обратите внимание, что все тела печеночного червя покрыто довольно плотной цитоплазматической оболочкой кутикулой.

Задание 2. Изучить и зарисовать внешнее и внутреннее строение тела печеночного сосальщика. Ротовое отверстие паразита находится в глубине ротовой присоски; он ведет в мускулистую глотку, которая служит для накачивания пищи в кишечник. Глотка открывается в короткий пищевод, по которому пища попадает в средний кишечник, состоящий из двух мощных стволов, дающих многочисленные отверстия задней кишки. Эндодермальная средняя кишка обычно разделяется на две ветви, проходящие вдоль тела назад и заканчивающиеся слепо. Сильная разветвленность кишечника обеспечивает снабжение питательными веществами всего тела. Анального отверстия нет. Остатки непереваренной пищи удаляются через ротовое отверстие [10, 16].

Зарисуйте контур тела, пищеварительный, половой аппарат паразита и цикл развития печеночного сосальщика.

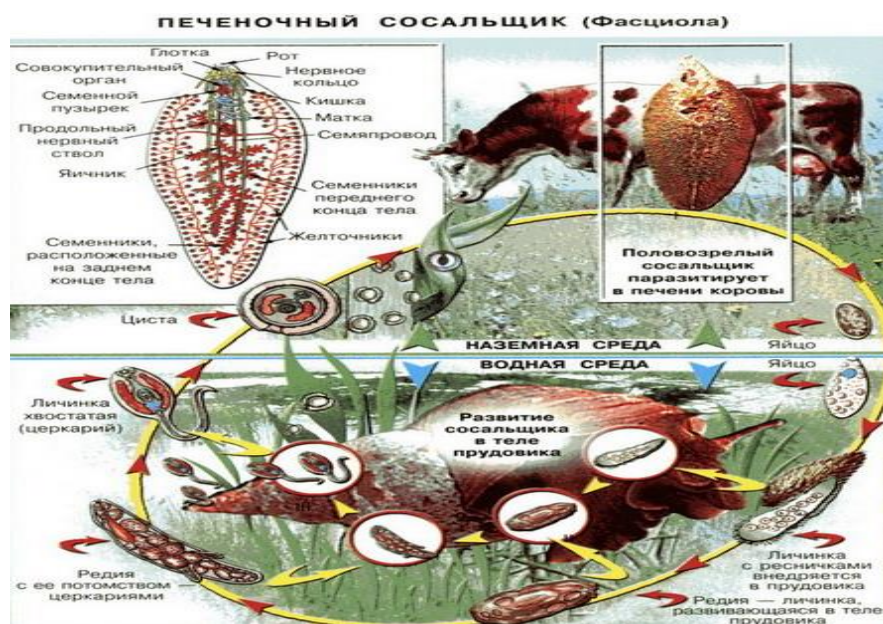


Рисунок 17 - Схема строения тела и цикла развития печеночного сосальщика

<https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fbiolicey2vrn.>

ru%2Findex%2Fklass_sosalshhiki%2F0-112&psig=AOvVaw0-COm2Y4_F8KeVbIPsrZY&ust=1686493916472000&source=images&cd=vfe&ved=2ahUKEwihh93H9bj_AhVDuyoKHaXbA-AQr4kDegQIARBB

Половая система устроена сложно и довольно различно. Пользуясь микропрепаратами, найдите желточники, расположенные по бокам тела и имеющие вид множество пузырьков, или фолликулов. От продольных протоков отходят поперечные протоки, впадающие в желточный резервуар. Под поперечными протоками желточников в задней части тела находятся два разветвленных семенника. Семяпроводы на брюшной присоске они сливаются вместе и образуют семяизвергательный канал, пронизывающий копулятивный орган – циррус. Циррус находится в половой сумке бурсе. Семяизвергательный канал открывается наружу мужским половым отверстием.

Женская половая систем: под сумкой цирруса, кзади от брюшной присоски, расположена извитая матка. Матка заполнена яйцами разной степен спелости светлые, коричневые, черные и открывается половым отверстием около сумки цирруса. По матке до формирования яиц при копуляции червей поступают сперматозоиды - она играет роль влагалища. Несколько выше желточного резервуара хорошо видно округлое образование - тельце Мелиса - комплекс многочисленных железок. Яичник, ветвистый непарный. От нее отходит короткий яйцевод и лауреров канал.

Задание 3. Рассматриваем на микропрепарате органы выделения печеночного сосальщика. Она представлена протонефридиями сложно ветвящимся выделительными каналами, впадающих в непарный канал, идущий к заднему концу тела, на котором помещается выделительное отверстие.

Нервная система развита слабее. Она состоит из парных ганглиев, надглоточный и подглоточный ганглий и кологлоточный нервный кольцо, от которых отходят вперед нервы к ротовой присоске и назад обычно три пары продольных нервных стволов (брюшных, спинных и боковых). Обращаем внимание на особенно сильно развитые два боковых нервных ствола. Органы чувств развито слабо.

Задание 4. Изучить и зарисовать поперечный срез печеночного сосальщика. Рассматриваем наружный покров тела - кутикулу, имеющий шипики. Под ней находим три слоя мышечных волокон кольцевые, продольные и косые. Эпителиальные клетки лежат под мускулатурой и связаны с кутикулой тонкими перемычками, образуя погруженный эпителий.

На макропрепарате смотрим перерезанные ветви кишечника, семенники, желточники и т.д. Внутренние органы лежат паренхиме, где накапливаются питательные вещества. Плоские черви относятся паренхиматозным животным.

Задание 5. Изучение микропрепарата с мирацидиями. Изучаем строение тела живых мирацидиев при малом увеличении микроскопа. Обратите внимание на ресничный покров, глазок и движение мирацидия.

Смотрим окрашенный микропрепарат редии при малом увеличении биологического микроскопа. Изучаем форму и строение тела. На переднем конце тела видно ротовое отверстие, глотка, и кишка. Редия внутри заполнена зародышевыми шарами, среди которых могут встретиться и сформированные церкарии. На микропрепарате церкариев при малом и большом увеличениях микроскопа, найдите на овальном теле церкария ротовую и брюшную присоски, глотку, двуветвистый кишечник, зачатки половых органов. От заднего конца тела отходит хвостик.

Зарисуйте внутреннее и внешнее строение тела мирацидий печеночного сосальщика.

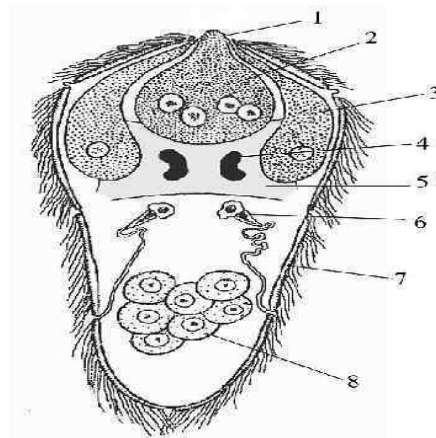


Рисунок 18 - Строение мирацидия: 1 – хоботок; 2 – апикальная железа; 3 – латеральные железы; 4 – глазки; 5 – мозговой ганглий; 6 – протонефридий; 7 – эпителиальная пластинка; 8 – зародышевые клетки

<https://present5.com/tip-ploskie-chervi-plathelminthes-dvustoronnyaya-simmetriya-tri-zarodyshevyx/>

Задание 6. Изучить по схеме цикл развития печеночной двуустки. Зрелые яйца печеночного сосальщика для дальнейшего развития должны попасть в воду. Из печени по желчным протокам они попадают в кишечник хозяина, а оттуда с фекалиями в воду, где протекает их развитие. Для развития яйца необходимы соответствующие температура, влажность и свет. При температуре $+20+22^{\circ}\text{C}$ из яйца через 19-20 дней выходит в воду молодая личинка мирацидий и активно плавает с помощью ресничек. Стадия развития мирацидия протекает только в теле промежуточного хозяина - брюхоногого моллюска малого прудовика. На переднем конце тела мирацидия имеются головной ганглий, глазок и особая железа, секрет которой помогают мирацидию проникнуть тело промежуточного хозяина. Мирацидий внедряется в

печень, половую железу прудовика, затем теряет реснички, глазок, превращается в следующую личиночную стадию - спороцисту. Спороциста имеет форму мешка, из зародышевых клеток развиваются личинки - редии. Редии имеют неразветвленный кишечник и зародышевые клетки. Они остаются в теле промежуточного хозяина. Внутри редий из зародышевых клеток развивается третье поколение личинок - церкарии. Церкарии имеют ротовую и брюшную присоски, две ветви кишечника и хвостик, а половая система не развита. Церкарии покидают тело промежуточного хозяина, некоторое время свободно плавают в воде при помощи хвостика, инцистируются, затем прикрепляются к растениям. Инцистировавшиеся церкарии называются адолескариями. Они плавают на поверхности водоемов или, чаще, прикрепляются к водным растениям. Адолескарии инвазионная стадия в жизненном цикле печеночного сосальщика [2, 13].

Развитие адолескарий может происходить только в организме дефинитивного хозяина. Заражение хозяина паразитом происходит при проглатывании адолескариев с пищей или питьем. В кишечнике дефинитивного хозяина оболочка адолескария растворяется, и молодая фасциола проникает в печень хозяина, вращаясь там, в половозрелого червя. Половозрелый сосальщик марита.

Меры профилактики: нельзя пить воду из водоемов, брать траву в рот, набирать воду рот при купании. Уничтожать промежуточного хозяина моллюсков. Необходимо выявлять людей, пораженных гельминтами проводить специальные медицинские, ветеринарные мероприятия, в частности дегельминтизация животных и больных фасциолезом.

Контрольные вопросы:

1. В чем сходство и различие жизненных циклов дегенетических сосальщиков и цестод?
2. Дайте характеристику плоским червям. Каковы особенности их строения?
3. Морфо-биологические особенности сосальщиков?
4. Почему сосальщиков разделили на два класса?
5. Расскажите о циклах развития разных видов трематод. Каковы их особенности?

Тема 18. Класс Ленточные черви Cestoidea. Общая характеристика ленточных червей. Цепень невооруженный, или бычий солитер

Цестоды черви эндопаразиты, развивающихся со сменой хозяев. Окончательными хозяевами являются позвоночные животные, а

промежуточными хозяевами могут быть беспозвоночные и позвоночные животные. Половозрелые черви обитают в кишечнике окончательного хозяина, а их личинки развиваются в тканях внутренних органов промежуточного хозяина. Внешне цестоды отличаются от других плоских червей у лентовидное тело, обычно подразделенное на членики, на переднем конце тело сколекс (головка) с органами прикрепление. Иногда встречаются с нерасчленным телом. В связи с паразитизмом у ленточных червей редуцировано пищеварительная система, слабо развито нервная система и органы чувств. С другой стороны, у них сильно развито половая система, что обеспечивает их высокую плодовитость как паразитов. Науке известно более 3500 видов ленточных червей [16, 18]. Большинство ленточных червей опасные паразиты человека и домашних животных. Наука о паразитических видов червей называется – **гельминтология**. Длина тела ленточных колеблется от 1 мм до 40 м. Для большинства видов характерно подразделение тела на сколекс, шейку, членики-проглотиды и стробилу. Многие виды цестод имеют специальные органы прикрепление присоски, хоботок скрючьями, щелевидные присоски-ботрии. Шейка зона роста цестод. Кожно-мускульный мешок развит хорошо. Кутикула-тегумент. Цестоды паринхамитозные животные. Выделительная система представлена протонефридиями. Рассмотрим строение цепня невооруженного (*Taeniarrhynchus saginatus*). Во взрослом состоянии – бычьии солитер паразитируют в тонком кишечнике человека, на личиночной стадии - в мышцах крупного рогатого скота. Заболевание человека, вызываемое присутствием паразита в кишечнике, называется тениаринхозом [6].

Цель: изучить строение сколекса, гермафродитного членика, зрелый членик, личиничную стадию развития цепня невооруженного. Изучить и зарисовать внешнее и внутреннее строение тела и изучить цикл развития цепня.

Материалы и оборудование:

1. Биологический микроскоп
2. Ручная лупа
3. Влажный препарат стробилы невооруженного цепня
4. Микроскопические препараты - сколекс невооруженного цепня
5. Макропрепарат зрелый членик, финна
6. Свежее или зафиксированное мясо крупного рогатого скота, пораженное финнами
7. Рисунок схема цикла развития
8. Простой карандаш и цветные карандаши
9. Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий или альбом для рисования
10. Методические указания для лабораторно-практических занятий
11. Практикум по Зоологии

Задание 1. Изучить макропрепарат стробилы цепня. С помощью ручной лупы смотрим тотальный препарат бычьего цепня. Обращаем внимание на различные формы члеников стробилы. Число члеников у цепня варьирует от двух до нескольких тысяч. Стробила достигает в длину 8-12 м., в число члеников достигает до 1000. Найдите головку-сколекс, шейку, смотрим членики-проглотиды. Рост члеников идет от шейки стробилы. Зрелые членики продолговатые, а матка с 17-35 парами боковых ответвлений. По форме зрелых члеников и матки можно легко различать основные виды цестод, паразитующих у человека. Все тело покрыто плотным тегументом, состоящей из нескольких слоев. Под тегументом лежит хорошо развитая мускулатура. Червь совершает движение благодаря кожно-мышечному мешку. Хорошо заметны два канала выделительной системы протонефридий. Каналы протонефридий начинаются в области шейки и проходят по бокам стробилы, соединяются поперечными перемышками и заканчивается отверстием в последнем членике червя. От главных каналов отходят мелкие ответвления, оканчивающиеся терминальными клетками.

Задание 2. Изучите на микропрепарате сколекс червя. Сколекс рассматриваем при малом увеличении биологического микроскопа. Диаметр сколекса 1-2 мм. Сколекс имеет четыре мускулистые присоски, которыми паразит прочно прикрепляется к слизистой оболочке кишечника хозяина, но нет крючков. При обработке животного противопаразитарными препаратами паразит должен быть удален обязательно с головкой, если удалить стробилу без головки, тело червя отрастает заново.

Питание червя происходит осмотически – анэробно, всасывая пищу, переваренной хозяином, всей поверхностью тела.

Органы прикрепления легко обнаруживаются, слегка поднимая и опуская тубус биологического микроскопа.

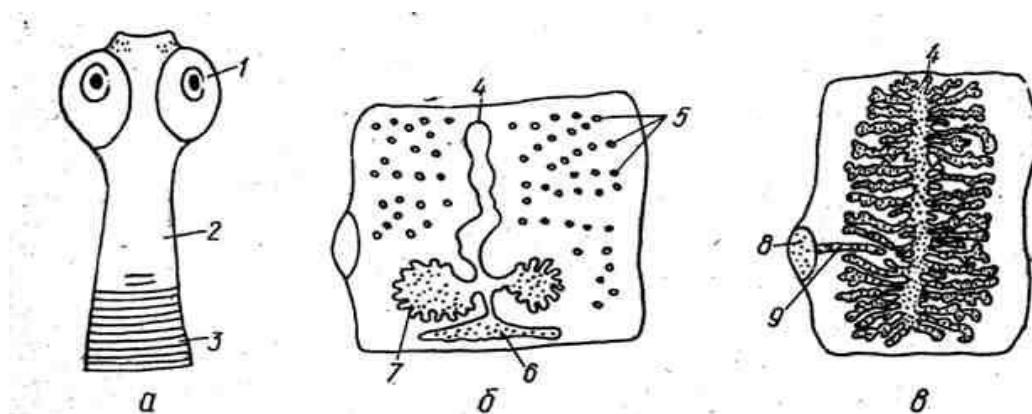


Рисунок 19 - Строение тела бычьего цепня

А – головка (1 - присоски; 2 - шейка; 3 - начальные членики); Б – отдельные членики (4 - матка; 5 - семенники; 6 - желточники; 7 - яичник); В - зрелый членик (4 - матка, набитая яйцами; 8 - влагалища; 9 -

семяпровод)

https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fbig-archive.ru%2Fbiology%2Fguide_to_biology%2F120.php&psig=AOvVaw3pwEu-5H-0JN-

Рост червя происходит от шейки, которая служит зоной роста; от нее в течение всей жизни червя идет отпочковывание молодых члеников. Рассмотрите расположенную сзади от головки шейку - это самая узкая, нерасчлененная часть стробилы. Рассмотрите с помощью ручной лупы и при малом увеличении биологического микроскопа окрашенный препарат членики из средней части стробилы, найдите проходящие по бокам членика выделительные каналы протонефридий, соединяющиеся поперечным каналом в нижней части членика. Все остальное пространство в паренхиме членика почти полностью занято органами размножения.

Параллельно им, ближе к краю членика, тянутся два нервных ствола, берущих начало от головного ганглия, расположенного в сколексе. Молодые членики, лежащие ближе к шейке, не имеют половых органов, затем идут членики с мужской половой системой и только средние членики имеют вполне развитую мужскую и женскую половые системы, а задние членики содержат только женскую систему. Зарисуйте сколекс с присосками и шейку.

Задание 3. Изучить и зарисовать половую систему цепня. В каждом среднем членике мужские и женские половые органы. Поскольку в каждом имеется полный набор мужских и женских половых органов, средние членики называют гермафродитными. Мужская половая система представлена многочисленными семенниками, разбросанными по членику в виде мелких пузырьков. Их выводные протоки сливаются группами и собираются в непарный семяпровод, имеющий вид тонкой извитой трубочки. Семяпровод впадает в семяизвергательный канал, пронизывающий циррус. Циррус находится в половой сумке сбоку членика. Мужское половое отверстие открывается в половую клоаку.

Центр женской половой системы это оотип. Оотип соединен яйцеводом с двудольчатым яичником, с желточником. Оотип образует небольшое расширение семяприемник. Влагалище имеет вид прямой трубочки расположено параллельно семяпроводу, открывающейся отверстием в половой клоаке. Так же оотип открывается протоки тельца Мелиса. Слабо извитой трубка матки начинается от оотипа и заканчивается слепо. Половая клоака расположена в боковой стенке членика, образуя половой бугорок и выпячивается наружу. Желточники и тельца Мелиса доставляют в оотип вещества, необходимые для полного формирования яиц.

Зарисуйте в альбом для рисования гермафродитный членик цепня.

Оплодотворение внутреннее. В оплодотворении участвуют две особи, или гермафродитные членики одного и того же цепня. Сперматозоиды с помощью цирруса попадают во влагалище, а затем в оотип, где встречаются с яйцеклетками. Оплодотворенные яйца поступают в матку.

Задание 4. Изучить микропрепарат зрелого членика. Пользуясь биологическим микроскопом, обратив особое внимание на форму матки. Матка закрытая, т.е. не имеет сообщения с внешней средой. Изучая матку при малом увеличении биологического микроскопа, замечаем, что она битком набита яйцами цепня. Форма матки изменяется по мере заполнения яйцами, появляются многочисленные боковые ответвления. Матка разрастается, постепенно заполняя все тело членика и другие органы половой системы, выполнившие свое назначение, постепенно атрофируются. Остаются концы семяпровода, совокупительный аппарат, влагалище и половая клоака. Членик с разросшейся маткой называется зрелым. Стробиле червя, зрелые членики находятся в задней части. Зрелые членики периодически поодиночке отрываются от червя и вместе с экскрементами хозяина и попадают во внешнюю среду. Промежуточный хозяин поедает зрелый членик в месте кормом, затем начинается сложный цикл развития, заканчивающийся образованием личинок финн. Дефинитивный хозяин человек заражается бычьим цепнем, употребляя в пищу не проваренное или плохо прожаренное финнозное мясо.

Изучите и зарисуйте стробиле отдельные органы, оставшиеся в зрелом членике после изучения гермафродитной половой системы. Рассмотрите с помощью микроскопа свежее или зафиксированное финнозное мясо крупного рогатого скота. При малом увеличении биологического микроскопа изучите микропрепарат финны невооруженного цепня. Найдите головку цепня с присосками, шейку пузырь, из которого вывернулась головка.

Задание 5. Изучите по схеме цикл развития невооруженного солитера. Жизненный цикл развития цепня протекает со сменой хозяев. Зрелые членики отрываются от стробил и выходят из кишечника вместе с фекалиями человека во внешнюю среду. Взрослый червь паразитирует в тонких кишках человека. Зрелые яйца имеют зародыш шарообразной формы, вооруженного шестью крючьями – онкосферу. Поедая траву дефинитивное, хозяин заглатывает проглотид. В организме хозяина под действием желудочного сока хозяина кожно-мышечный мешок проглотид, скорлупа и оболочка онкосферы растворяются, и зародыш выходит в кишечник животного. Зародыш - онкосфера внедряется при помощи крючьев в слизистую оболочку кишечника и попадает в кровяное русло. Попавший в кровяное русло основного хозяина, зародыш онкосфера заносится в мышцы, сердце и другие органы. Здесь онкосфера теряет крючья и, развиваясь, переходит

личиночную стадию - финну, которая у бычьего цепня называется цистицерком [16]. Финна цистицерк пузырь величиной с горошину, внутри которого содержится серозная жидкость. Внутри пузыря можно увидеть вывернутый внутрь полости головка. Окончательный хозяин заражается только при поедании финнозного мяса.

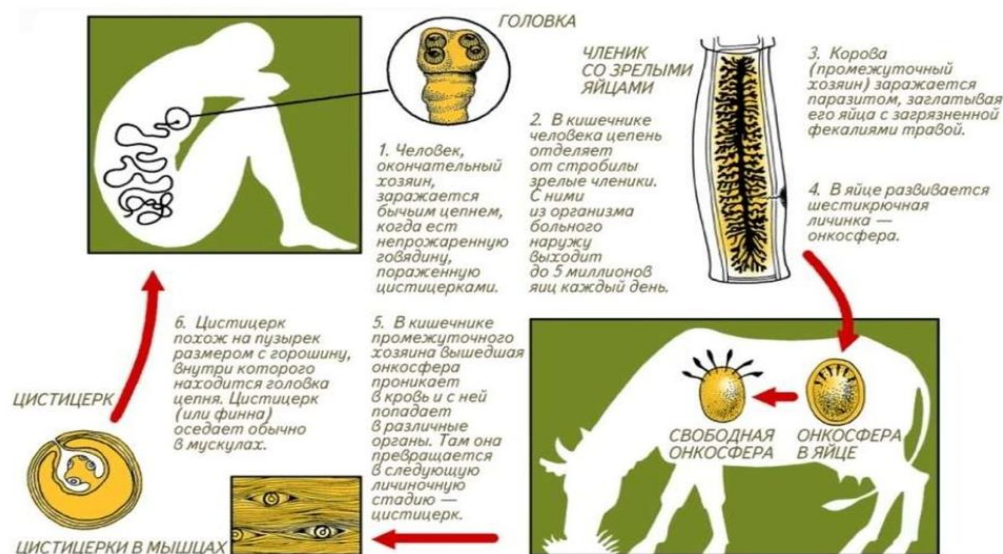


Рисунок 20 - Цикл развития бычьего цепня

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fppt-online.org%2F452505&psig=AOvVaw3pwEu-5H-0JN->

В тонком отделе кишечника человека пузырек финны рассасывается, головка выворачивается наружу и с помощью присосок фиксируется к стенке кишки. От шейки начинается образование члеников рост стробилы. В кишечнике человека цепень достигает половозрелости. Зарисуйте цикл развития цепня.

Контрольные вопросы:

1. В чем сходство и различия жизненных циклов различных видов цестод?
2. Дайте характеристику ленточным червям?
3. Можно ли объяснить отсутствие кишечника у цестод только их глубоким паразитизмом?
4. Какую роль выполняет тегумент у цестод?

Тема 19. Цепень вооруженный, или свиной солитер *Taenia solium*

Свиной солитер, или Вооруженный цепень – очень опасный паразит тонких кишок человека. Длина стробилы 2-3 м, сколекс имеет

четыре присоски и венчик крючьев. Зрелые членики свиного солитера легко распознаются по числу ветвей матки, которых обычно 7-12. Окончательный хозяин является человек, а промежуточными хозяевами являются свинья, дикий кабан, кошка, собака и в редких случаях человек. Заболевание, вызываемое присутствием вооруженного цепня в кишечнике человека, называется тениозом [10].

Цель: Изучить стробилу цепня вооруженного. Изучить сколекс, средний и задний проглотида, финнозную стадию. Сравнить строение тело вооруженного и невооруженного цепней. Изучить цикл развития вооруженного цепня и профилактические мероприятия по борьбе с тениозом.

Материалы и оборудование:

1. Биологический микроскоп
2. Ручная лупа
3. Влажный препарат стробилы цепня вооруженного,
4. Микропрепараты – сколекс и гермафродитный членик
5. Макропрепарат зрелый членик
6. Микропрепарат - финна
7. Свежее или зафиксированное мясо свиньи с финнами
8. Пинцет
9. Рисунок схема цикла развития свиного цепня
10. Простой карандаш, цветные карандаши, ластик и точилка
11. Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий или альбом для рисования
12. Практикум по Зоологии
13. Атлас по Зоологии
14. Методические указания для лабораторно-практических занятий

Задание 1. Изучить и зарисовать внешнее и внутреннее строение тела свиного цепня. Вооруженный цепень очень сходен с предыдущим объектом - цепнем невооруженным, основное внимание следует обратить на различия между ними. Изучите с помощью ручной лупы, макропрепарат стробилы свиного солитера. Форма тела свиного цепня лентовидная, плоская состоит из проглотид. Окраска тела беломолочная, желтоватая, длина тела достигает до 2-3 м, число члеников около 900-1000. Тело червя сравниваем со стробилой невооруженного цепня, стробилу свиного цепня, различные формы члеников.

Рассмотрите при малом увеличении микроскопа окрашенный микропрепарат головки цепня вооруженного. Найдите в головке четыре присоски и хоботок с венчиком кутикулярных крючьев. Хоботок с крючьями отличает головку вооруженного солитера от сколекса бычьего солитера. Шейка головки несегментированный это участок стробилы,

лежащий за сколексом. Зарисуйте сколекс.

Задание 2. Изучить окрашенный микропрепарат гермафродитный членик. Рассмотрите при малом увеличении биологического микроскопа. При четком освещении микропрепарата вырисовываются в виде бело-желтых трубок боковые каналы выделительной системы. Изучите контуры членика зарисуйте крупным планом в альбом и постепенно при изучении микропрепарата в рисунок вносите детали строения.

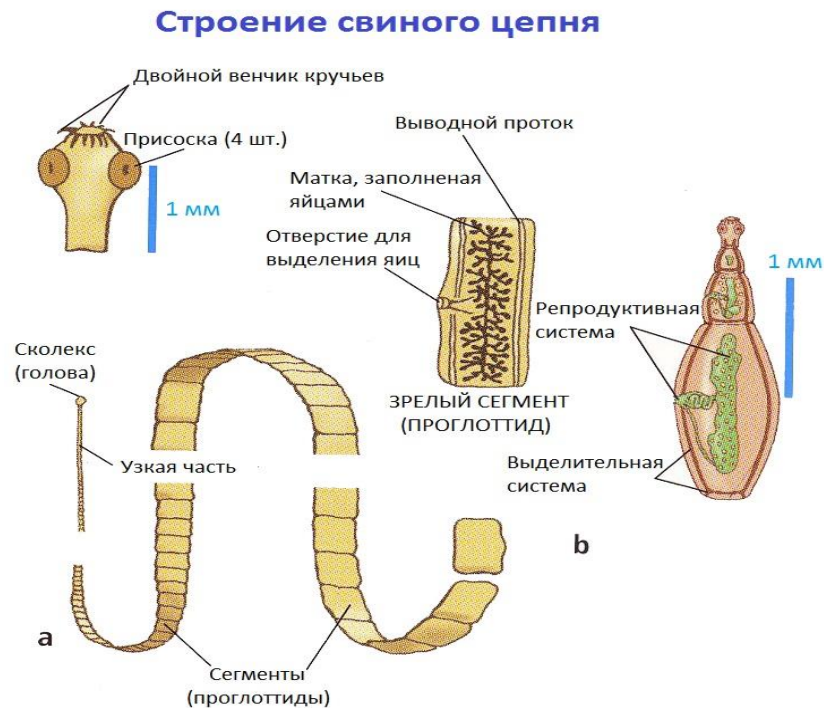


Рисунок 21 - Схема строения тела свиного цепня
<https://gelmintoz.net/vidy-glistov/svinoj-cepen.html>

Рассмотрим между долями яичника тельце Мелиса и матку. Иногда в препаратах можно заметить, что матка заполнена яйцами. Яичник, состоит из двух основных долей и третьей. Наличие третьей доли яичника отличает вооруженного цепня от невооруженного. От центра женского полового аппарата оотипа отходит к одной из боковых сторон прямая трубка - влагалище, открывающееся наружу на дне половой клоаки. Половая клоака хорошо видна, она расположена в возвышающемся половом бугорке одной из боковых сторон членика.

Изучите строение семенника, которые имеют вид мелких пузырьков и в большом количестве разбросаны в паренхиме членика. От каждого семенника отходят тонкие семявыносящие каналы. Протоки семенника сливаются в один семяпровод, переходящий в семяизвергательный канал, извитой и более толстый. Семяизвергательный канал лежит над влагалищем. Концевая часть его - циррус - в половой сумке открывается в половую клоаку, рядом с отверстием влагалища.

Изучая микропрепарат червя, смотрим, что ветви матки вытеснили в зрелом членике почти все другие части половой системы.

Подсчитайте с помощью ручной лупы с одной стороны основные боковые ветви матки, для зрелого членика вооруженного цепня их 7-12 с одной стороны членика.

Задание 3. Изучение финнозного мяса и микропрепарата финны.

Изучаем и рассматриваем макропрепарат или микропрепарат финнозное мясо свиньи. В микропрепарате смотрим многочисленные беловатые образования, виднеющиеся между мышечными волокнами это финны солитера.



Рисунок 22 - Финнозное мясо

https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fgivotniymir.ru%2Fsvinoj-cepen-obraz-zhizni-i-sreda-obitaniya-svinogo-cepnya%2F&psig=AOvVaw1vW3MLQ145Lo_W2NDNfKdi&ust=1686501355167000&source=images&cd=vfe&ved=0CA4QjRxqFwoTCLjigK2Ruf8CFQAAAAAdAAAAABAT

Изучить и зарисовать финны, головку с присосками и венчиком крючьев, начало стробилы и пузырь.

Задание 4. Изучайте по схеме цикл развития свиного солитера.

Цикл развития свиного солитера сходен с таковым бычьего солитера. Отличие в цикле развития заключается в том, что промежуточным хозяином свиного солитера обычно служит свинья, дикие кабаны, но случайным промежуточным хозяином может стать изредка человек. В различных органах человека глазах, мозге, мышцах, сердце, легких, печени сосредоточивается большое количество финн. Из тонкого отдела кишечника человека, с калом выбрасываются зрелые проглотиды, затем в месте кормом их проглатывает definitive хозяин. В пищеварительной системе в желудке промежуточного хозяина проглотиды перевариваются, и из освободившихся яиц выходят зародыш онкосфера снабженные шестью крючьями [2, 7].

Зародыш онкосферы попадает в тонкий отдел кишечника и при помощи шестью крючьев вбуравливают стенку тонкого отдела

кишечника, проникает в кровеносное русло и током крови или лимфы разносятся по телу промежуточного хозяина. Онкосфера в мышцах или других внутренних органах промежуточного хозяина, развиваясь, превращается в финну. Человек, поедая плохо прожаренное или полусырое финнозное мясо свиньи, заражается. В тонком отделе кишечника человека из финны развивается половозрелый свиной солитер.



Рисунок 23 - Жизненный цикл свиного цепня
artembolnica2.ru

Меры профилактики: в пунктах продажи, торговых точках строго проводить ветеринарный контроль за выпускаемым в продажу свиным мясом и продуктами из него, больных людей тениозом надо лечить. Постоянно надо проводить ветеринарно-санитарное, медицинские и зоогигиенические мероприятия - предупреждение заражения свиней скотобойнях, устройство таких уборных, чтобы свиньи и грызуны не имели к ним доступа, чистота двора.

Контрольные вопросы:

1. Можно ли считать паренхиму плоских червей прогрессивной чертой организации этих животных?
2. Дайте общую характеристику свиному солитеру?
3. Какую роль играет кутикула у цестод?
4. Опишите цикл развития свиного цепня?

Тема 20. Широкий лентец *Diphyllobothrium latum*

Широкий лентец – в половозрелом состоянии живет в тонком отделе кишечника человека и хищных плотоядных животных. Одним из

самых крупных видов цестообразных, относится к отряду лентецов. Длина тела взрослого червя может достигать до 15 м. На сколексе лентеца две присасывательные щели – ботрии. Зрелые членики лентеца 2-3 раза шире своей длины, отсюда название вида – широкий лентец. Паразит тонкой кишки человека.

Дефинитивным хозяином лентеца могут быть человек, кошка, собака, песец и некоторые другие млекопитающие.

Промежуточных хозяев два: первый промежуточный хозяин рачки из отряда веслоногих циклопы, диаптомусы, а второй – это различные виды пресноводные рыбы: щука, окунь, ерш, сиг, налим и др. Паразит вызывает болезнь – дифиллоботриоз [2, 3].

Цель: Изучить строение тела цестообразного червя. Изучить цикл развития и мероприятия по профилактике дифиллоботриоза.

Материалы и оборудование:

1. Биологический микроскоп
2. Ручная лупа
3. Влажный препарат стробилы
4. Микроскопические препараты - головка широкого лентеца, его членики (гермафродитный и зрелый)
5. Слайд схема цикла развития.
6. Презентация
7. Учебное пособие по Зоологии
8. Атлас по Зоологии
9. Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий или альбом для рисования
10. Методические указания для лабораторно-практических занятий

Задание 1. Изучить и зарисовать внешнее и внутреннее строение тела широкого лентеца. Рассмотрите, что это наиболее крупный цестообразный червь: длина его стробилы от 2 до 15 м, количество проглотид в стробиле 4000-5000. Внешний окраска тела беловато-серая, сколекс удлинённая. За головкой находим нечленистую шейку. Обычно проглотиды широкого лентеца отличаются по ширине, от члеников других видов цестод. Головке хорошо развиты органы прикрепления щелевидные ямки – ботрии [2, 13].

Изучите и зарисуйте сколекс широкого лентеца.

Изучаем строение половой системы при малом увеличении биологического микроскопа. Половая система широкого лентеца состоит из 3-х же частей, но размещается она иначе.

Мужская половая система. Половая система состоит из маленьких семенников, обычно они расположены по бокам проглотиды. От семенников отходят семенные каналы, который сливаются и образует

семяизвергательный канал. Половой аппарат циррус находится в объемистой совокупительной сумке, открывающейся наружу в середине верхней трети членика.

Женская половая система. Состоит из 2-х лопастных яичников и находящимся в центре желточниками. Желточники, расположенные по боковым сторонам проглотицы за семенниками, и их протоки впадают в оотип.

От центра женского полового аппарата оотипа отходит длинная трубкообразный, петлеобразующий – матка, имеющая форму розетки. Отличие от других цестод матка имеет отверстие по средней линии членика. На микропрепарате отверстия влагалища и матки трудно отличается. Отличие: яйца широкого лентеца могут круглый год выходить из матки и попадают в каловые массы дефинитивного хозяина. Влагалище отходит от оотипа, которое открывается рядом с сумкой семяизвергательного канала – цирруса. В оотип открывается также тельце Мелиса. Изучить и зарисовать гермафродитный членик лентеца.

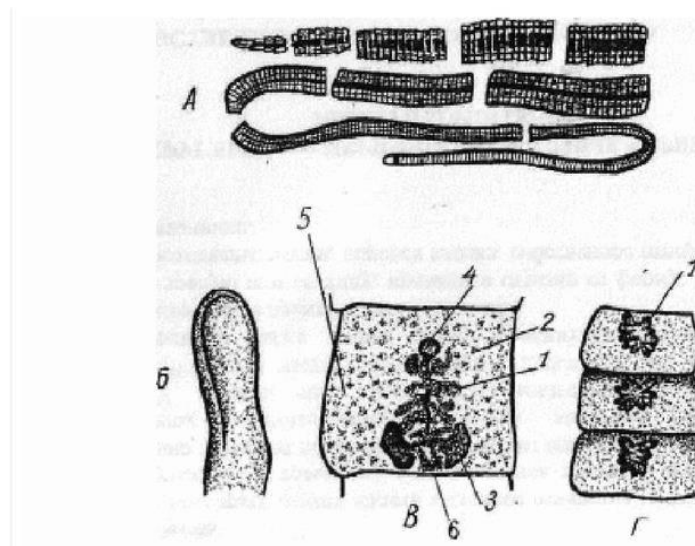


Рисунок 24 – Схема строения тела широкого лентеца

А – стробила; Б – сколекс; В – гермафродитный членик; Г – зрелые членики; 1 – матка; 2 – семенники; 3 – яичник; 4 – половая клоака; 5 – желточники; 6 – тельце Мелиса

<https://cf.ppt-online.org/files/slide/b/BERFavkYxInipg1DNtKe6HhZLf7UrGVsjs342/slide-5.jpg>

Рассмотрите, малым увеличением биологического микроскопа, строение зрелого членика широкого лентеца. Зрелые членики короткие и широкие. В зрелых члениках широкого лентеца, так же как у цепней, сохраняется только матка. Матка имеет характерную для лентеца форму розетки и занимает центр проглотицы. Матка имеет звездообразную форму, и она заполнена яйцами. В некоторых микропрепаратах заметны семенники и желточники. Желточники расположены ближе к боковым сторонам и мельче, чем семенники. Зарисуйте в альбом рисунок зрелого

членика цестообразного червя.

Задание 2. Изучить и зарисовать цикл развития широкого лентеца. Цикл развития червя отличается от цикла развития других видов цепней, что протекает со сменой 2-х промежуточных хозяев. Оплодотворённые яйца паразита с каловыми массами дефинитивного хозяина выбрасываются наружу. Дальнейшее развитие личинки яйцо должно попасть в воду и с определенной температурой воды при температуре ниже $+10^{\circ}\text{C}$ и выше $+25^{\circ}\text{C}$ яйца погибают. Затем в воде выходят из яиц личинки корацидий, покрытые ресничками, с помощью которых они плавают. Личинка корацидий развивается, в течение 4-5 дней. Чтобы дальше развиваться, корацидий должен попасть в организм первого промежуточного хозяина циклоп или диаптомуса. Личинка в кишечнике рачка сбрасывает реснички и проникает в полость тела. В теле циклопа формируется следующая личиночная стадия червя процеркоид, сохраняющий на шаровидном придатке диск заднего конца тела с шестью крючками.

В цикле развития участвует второй промежуточный хозяин это различные виды пресноводные и морские рыбы, они заглатывают вместе кормом, низших рачков. Циклоп перевариваются в кишечнике рыбы, а личинка процеркоиды с помощью крючьев активно проникают через стенки желудка в мышцы рыбы, реже в печень и другие органы. Процеркоиды развиваются и превращаются в плероцеркоидов, белых нерасчлененных подвижных червячков длиной до шести см. На переднем конце плероцеркоидов образуются, как и у взрослых лентецов, две присасывательные ботрии. Зараженной плероцеркоидом в теле рыбы просвечивается личинка в виде беловатых удлиненных узлов.

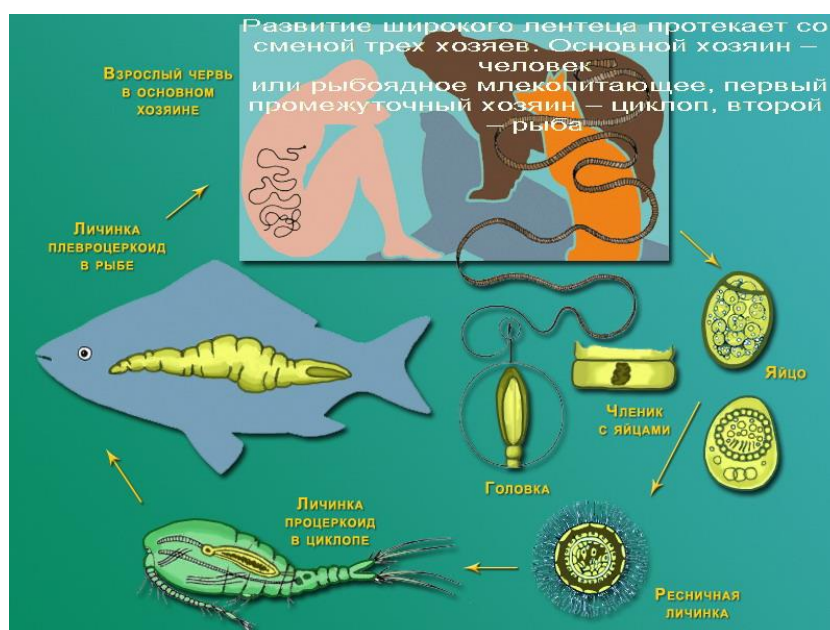


Рисунок 25 – Цикл развития широкого лентеца

http://biolgra.ucoz.ru/illustrations/Zoology/skhema_razvitija_shirok_lenteca.jpg

Дефинитивный хозяин заражается, поедая недостаточно проваренную или прожаренную, а также сырой или полусырой рыба с плероцеркоидами. В тонком отделе кишечника окончательного хозяина рыба переваривается, а живые плероцеркоиды прикрепляются с помощью ботрии к слизистой оболочке тонкого кишечника и развиваются во взрослых червей.

Меры профилактики: В пищу употреблять только хорошо проваренную или прожаренную рыбу. Обезвреживание рыбы от личинок действием низкой температуры, маринованием, солением рыбы. Предохранение водоемов от загрязнения фекалиями человека и от экскрементов собак. Соблюдаем все ветеринарно-санитарные нормы пресных водоемов.

Контрольные вопросы:

1. В чем сходство и различие жизненных циклов лентецов и цепней?
2. Дайте общую характеристику лентецам?
3. Можно ли объяснить отсутствие кишечника у цестод только их глубоким паразитизмом?
4. Опишите цикл развития лентеца широкого?

Тема 21. Эхинококк *Echinococcus granulosus*

Эхинококк – половозрелый червь, имеет длину всего лишь 4-6 мм. На ее головке-сколексе имеются четыре присоски, с хоботком с двумя рядами крючьев. В стробиле всего 3 или четыре проглотид: незрелые, гермафродитный и зрелый наиболее опасных паразитов среди цестод. Его дефинитивном хозяином обычно бывают псовые и хищные плотоядные, у которых в кишечнике живут ленточные цепни длиной 5-6 мм, состоящие всего 3-4 члеников. Яйца паразитов оказываются в почве, на траве. Личиночная стадия протекает во внутренних органах промежуточных хозяев - крупного и мелкого (овцы) рогатого скота, верблюдов, свиней, грызунов, а также человека. Их поедают вместе с травой коровы, лошади, овцы, и в их теле развиваются финны. Эхинококк обычно распространен в местностях с развитым животноводством. Общение человека с собаками должно быть осторожным, так как есть опасность заражения яйцами эхинококка. Практическое значение ветеринарно-санитарного надзора при убойе животных особенно наглядно выявляется перед будущими ветеринарными специалистами при изучении цепня эхинококка. Тяжелое заболевание человека, вызываемое финнозной личиночной стадией цепня, локализуемой чаще всего в печени, легком и других

органах называется эхинококкозом [16].

Цель: изучить строение тела ленточной стадии эхинококка. Изучить цикл развития эхинококка и мероприятия по профилактике эхинококкоза.

Материалы и оборудование:

1. Биологический микроскоп
2. Ручная лупа
3. Микро и макропрепараты ленточной стадии эхинококка
5. Макропрепарат финны эхинококка
6. Слайд схема цикла развития эхинококка
7. Практикум по Зоологии
8. Атлас по Зоологии
9. Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий или альбом для рисования
10. Методические указания для лабораторно-практических занятий

Задание 1. Изучить и зарисовать внешнее и внутреннее строение тела эхинококка. Рассмотрите тотальный макропрепарат эхинококка при малом и большом увеличении биологического микроскопа, затемняя и освещая поле зрения. Обращаем внимание, эхинококк – это цестода небольшого размера. Размер тела его стробилы 4-6 мм, состоит она из 3-4 члеников. При изучении строение стробилы, видно, что в сколексе 4 мускулистые присоски и хоботок, на котором расположены в два ряда от 20 до 40 крючьев. В головке есть шейка, это зона роста члеников. На макропрепарате видно, что в первой, самой молодой проглотида, половая система еще не развита. С ф о р м и р о в а в ш и с я членик включает гермафродитную половую систему - на микро и макропрепаратах она отчетливо не видна. Последний, самый крупный членик - зрелый. Половая система эхинококка схожа по своему строению половую систему свиного цепня. Изучите зрелый членик эхинококка. Он заполнен мешкообразной маткой, содержащей свыше 4000 яиц [14, 16].

С помощью ручной лупы рассмотрите тотальный препарат финны эхинококка. Ф о р м а ф и н н ы ш а р о о б р а з н ы й п у з ы р ь , наполненный серозной жидкостью. Наружная стенка пузыря хитиновая, а внутренняя стенка паренхиматозная. При изучении финны видно, что на внутренней стенке дочерние пузыри меньшей величины, а внутри которых развиваются пузыри еще малого размера со сколексами.

Общее количество число головок варьирует от 10 до 20. На внутренней стенке постоянно происходит рост новых дочерних пузырей. Размер финны непрерывно увеличивается, и пузырь иногда достигает размером с яблоко и даже детскую головку. Изучите и

зарисуйте финну эхинококка.

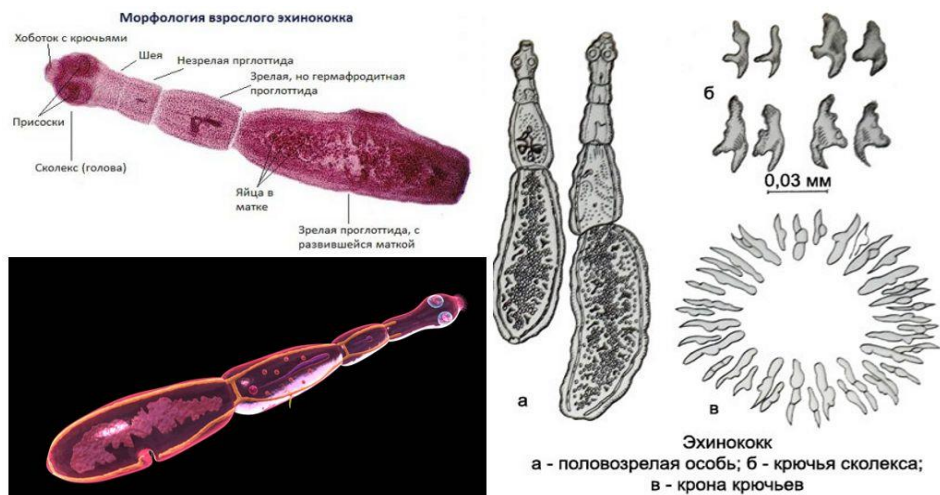


Рисунок 26 - Схема строения тела взрослого эхинококка
<https://aworms.ru/wp-content/uploads/2019/01/stroenie-ehinokokka.jpg>

Задание 2. Изучить и зарисовать по схеме цикл развития эхинококка. Половозрелый членик, отрываясь от стробиллов, выбрасывается с экскрементами хозяина и яйца рассеивателем во внешней среде. Яйца вместе с травой поедаются дефенетивным хозяином. Из редко человек заражается, проглатывая яйца, прилипшие к рукам после прикосновения к шерсти собаки, зараженной ленточной формой эхинококка. В кишечнике промежуточного хозяина из яиц выходит онкосферы. Личинка прободает стенку тонкого отдела кишечника, зародыш-онкосфера попадает в русло крови или лимфы, разносится по всему телу и попадает в различные органы (в печень, легкие, мозг, глаза) и там превращается в финну.

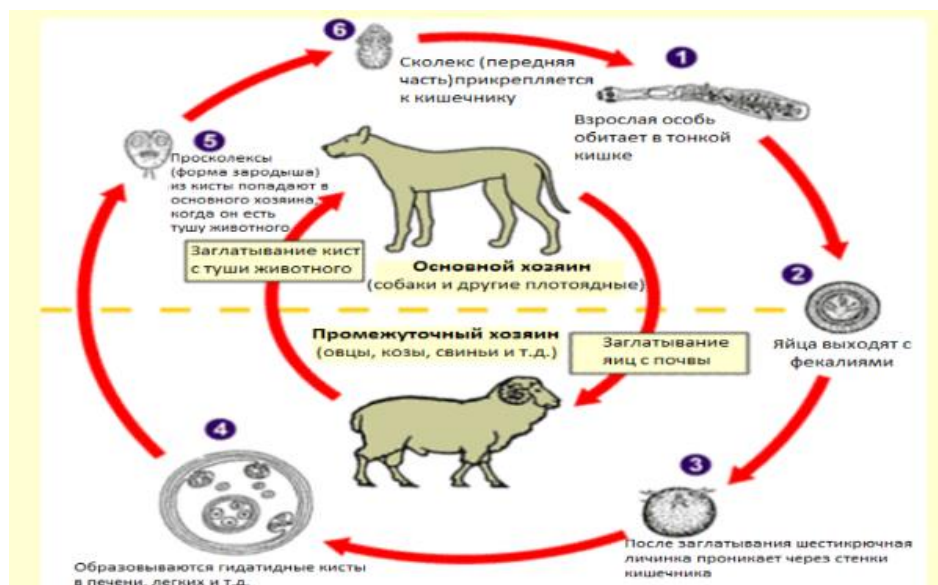


Рисунок 27 – Цикл развития эхинококка

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.farmow.com%2Fagriculture%2Fexinokokkoz&psig=AOvVaw2aQbSkomusnOzugUIZzo0I&ust=1695019365877000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CA4QjRxqFwoTCPjdo8OFsYEDFQAAAAAdAAAAABAH>

Дефинитивные хозяева – хищные псовые, приотарные собаки и бездомные собаки заражаются цепнем, поедая различные внутренние органы зараженных животных, пораженные финнами. В тонком отделе кишечника дефинитивного хозяина происходит развитие личиночной стадии в половозрелую – из заглоченной финны развивается большое количество эхинококка, каждая головка дает начало ленточной форме эхинококка.

Меры профилактики: строго соблюдаем ветеринарно-санитарные правила. Соблюдаем гигиену рук. Содержание приотарных, домашних собак в чистоте, в раз или два раза в год проводит дегельминтизацию собак. Ловля и уничтожение бродячих собак. Скотобойнях строго проводит ветеринарный надзора за субпродуктами и туши мяса. Надо постоянно проводит утилизацию зараженных органов животных, пораженных финнами. Строго проводит охрану помещения для животных, пастбищ и кормов скота от загрязнения испражнениями собак.

Контрольные вопросы:

1. В чем сходство и различие жизненных циклов различных видов цепней?
2. Как производится изучение тотального препарата эхинококка?
3. Систематика класса цестоды?
4. Морфо-биологические особенности эхинококка?

Тема 22. Ремнец или лигула *Ligula intestinalis*

Обыкновенный ремнец – тела ремнеца нерасчленённый. Форма тела лентовидная. Длина стробилы достигает до 1 м. и имеет вид ровной ленты. Но комплекты половых органов повторяются в ней многократно. Червь в половозрелым состоянии паразитирует в кишечнике водных и болотных птиц. Ремнец имеет в цикле развития кроме дефинитивного хозяина двух промежуточных. Дефинетивным хозяином ремнеца являются цапли, чайки, утки. Первый промежуточный хозяин – веслоногие раки. В организме первого промежуточного хозяина ремнец встречается на стадии процеркоидов. Второй промежуточный хозяин – болотные и пресноводные рыбы, у которой они живут в личиночной стадии плероцеркоидов (лещ, ерш, плотва, уклейка, щука и др.) Поедая

рыбу, водные и болотные птицы с плероцеркоидами, становятся хозяевами половозрелой стадии ремнеца. Заболевание, вызванное пребыванием личинок ремнеца в полости тела рыб, называется лигулезом [3, 6].

Цель: Изучить строение тела живых или микро и макропрепараты ремнецов в стадии личинки плероцеркоида. Рассмотреть влажные препараты рыб, зараженных плероцеркоидами.

Материалы и оборудование:

1. Биологический микроскоп
2. Ручная лупа
3. Пинцет
4. Препаровальные иглы
5. Живые или фиксированные плероцеркоиды
6. Влажные препараты рыб или живые рыбы
7. Зараженные ремнецами макропрепараты
8. Практикум по Зоологии
9. Атлас по Зоологии
10. Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий или альбом для рисования
11. Методические указания для лабораторно-практических занятий

Задание 1. Изучить и зарисовать внешнее и внутреннее строение тела живого или макропрепарат зафиксированного объекта - плероцеркоида. Рассматриваем с помощью ручной лупы плероцеркоида. Обращаем внимание на форму тела, размеры, отсутствие расчлененности тела. Находим с помощью пинцета, ручной лупы на переднем конце тела орган прикрепление ботрии и две присасывательные бороздки. При зарисовке ремнеца в стадии плероцеркоида, особую вниманию обращаем на передний конец тела с ботриями. Изучаем влажный тотальный макропрепарат рыбы больной лигулезом. Особое внимание обращаем на раздувшееся брюшко. Где в полости тела такой рыбы паразиты образуют клубок белых лент.

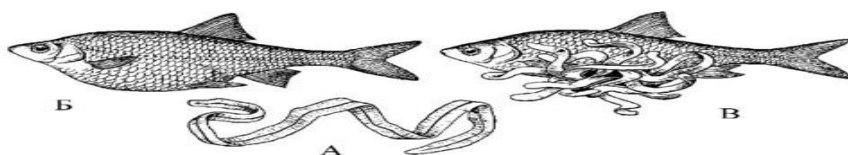


Рисунок 28 – Схема строения тела лигулы

Ремнец *Ligula intestinalis* А-плероцеркоид, извлеченный из полости тела рыбы; Б-раздувшаяся рыба, зараженная ремнецами; В-ремнецы, высунувшаяся наружу из разреза стенки тела рыбы

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fquizlet.com%2Fru%2F760928140%2F%25D1%2580%25D0%25B5%25D0%25BC%25D0%25BD%25D0%25B5%25D1%2586-flash-cards%2F&psig=AOvVaw2uMs9kpUT1Gcm7r0LiSjAW&ust=1686505129114000&s>

Обычно у больных рыб из брюшка высовываются плероцеркоиды. В воде рыба держится на поверхности воды, часто брюшком вверх, лишённая возможности опускаться на дно. Паразит развиваясь в полости тела definitivoного хозяина, приросте тела паразита они сдавливают ее внутренние органы. У рыб, пораженных лигулезом, нарушается деятельность внутренних органов, ухудшается питание, задерживается рост рыбы, и рыба гибнет.

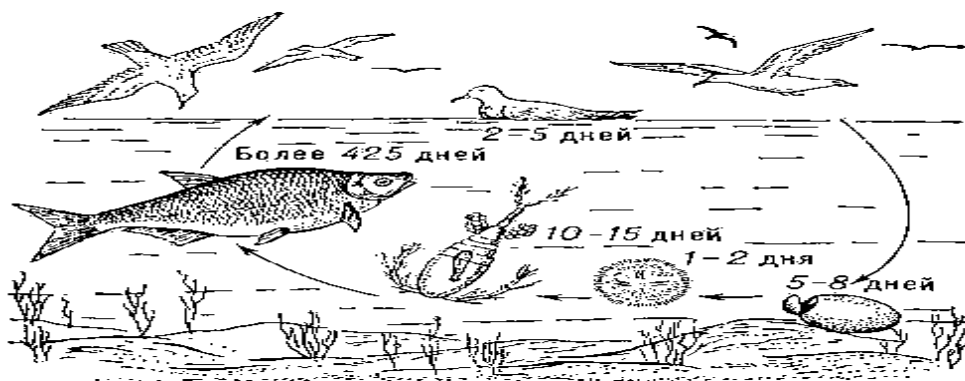


Рисунок 29 - Цикл развития лигулы

<https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/127098/%D0%A0%D0%B5%D0%BC%D0%BD%D0%B5%D1%86%D1%8B>

Контрольные вопросы:

1. В чем сходство и различие жизненных циклов цетообразных и цестод?
2. Дайте характеристику лигуле?
3. Цикл развития лигулы?
4. Опишите выделительную систему ленточных червей?

Тема 23. Тип круглые черви (Nemathelminthes)

Общая характеристика круглых червей.

Класс. Собственно круглые черви, или нематоды (Nematodes)

Лошадиная аскарида *Parascaris equorum*

Один из самых многочисленных тип червей, Круглые или первично полостные черви. Всего известно более 100 тыс. видов

круглых червей. Круглые черви имеют широкое распространение. Место обитания: дно пресноводных и морских водоемов, а также в сырой, почве, многие виды паразитируют в теле различных растений, беспозвоночных и позвоночных животных и в организме человека [11, 17].

Наиболее общими признаками, объединяющими все классы типа первинополостных червей, являются следующие:

- 1) несегментированное тело
- 2) круглое на поперечном разрезе
- 3) членистость отсутствует
- 4) органы движения (за исключением кожно-мышечного мешка)

нет

5) имеется первичная полость тела - псевдоцель, лишенная эпителиальной выстилки. Внутренние органы расположены в полости тела

6) пищеварительная система образована прямой трубкой, которая начинается ртом и заканчивается анальным отверстием. Она состоит из переднего, среднего и заднего отделов. Передний и задний отделы кишечника образованы эктодермой, средний - эктодермального происхождения

7) органы дыхания и кровообращения отсутствуют

8) выделительная система не сообщается с полостью тела, своеобразного строения

9) нервная система примитивна, органы чувств развиты слабо

10) раздельнополы

11) половой аппарат более простой, чем у плоских червей, в типичных случаях имеет трубчатое строение.

Нематоды основная группа типа Nematelminthes. Много численный класс круглых червей. Место обитание моря, пресные водоемы и во влажной почве. Многие виды – паразиты позвоночных животных, человека, а также растений.

Цель: изучить строение тела лошадиной аскариды. Изучить биологические особенности паразитических видов, пути заражения ими животных, цикл развития и меры профилактики гельминтозов.

Лошадиная аскарида — паразит в тонком отделе кишечника лошади, мул и осла. По анатомическому строению очень близки свиная *Ascaris suilla*, и человеческая аскариды *A.lumbricoides*. Аскариды встречаются в половозрелой и личиночной стадии развития в других органах хозяина (печени, легких, сердце, органах мочеполовой системы). Цикл развития, участвует только один хозяин — это человек, свиньи, лошади, но с обязательным выходом яиц в наружную среду. Болезнь называется аскаридозом, аскаридия.

Для изучения тотального препарата берем макропрепарат лошадиной аскариды. Лошадиная аскарида не является паразитом

человека ни в стадии личинки, ни во взрослой стадии.

Задание 1. Изучить и зарисовать внешнее и внутреннее строение тела лошадиной аскариды. Пользуясь макропрепаратами, слайдами круглых червей нематод сравните лошадиной аскариды с человеческой и свиной аскаридой. Вскрываем тотальный препарат лошадиную аскариду, рассматриваем и зарисовываем общее расположение внутренних органов. После препарации червя внимательно рассматриваем пищеварительную систему, половую систему самца и самки. Изучаем строение кожно-мышечного мешка. В микропрепарате найдите выделительные каналы, фагоцитарные клетки, нервные стволы. Изучите поперечный срез аскариды [16, 20].

Изучите и зарисуйте в альбом для рисования строение тела и цикл развития лошадиной аскариды.

Материалы и оборудование:

1. Биологический микроскоп
2. Ручная лупа
3. Препаровальные принадлежности
4. Физраствор, стаканчики или банки
5. Фиксированные в формалине аскариды
6. Микропрепараты лошадиной, свиной и человеческой аскарид
7. Влажный препарат вскрытой самки или самца аскариды
8. Микроскопический препарат поперечного среза аскариды
9. Слайд схема цикла развития
10. Учебное пособие по Зоологии
11. Атлас по Зоологии
12. Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий или альбом для рисования
13. Методические указания для лабораторно-практических занятий

Задание 2. Изучите тотальный макропрепарат аскариды в препаровальной ванночке с восковым дном. Тело лошадиной аскариды круглый в поперечном сечении и крупный. Длина его усамца 10-20 см, у самки 15-40 см. Самцы отличаются от самок загнутым в виде крючка задним концом тела. У самок в конце первой четверти тела имеется кольцообразное вдавление. Аскариды имеют веретеновидное тело, тело снаружи одето плотной гладкой кутикулой. На переднем конце тела расположено ротовое отверстие, окруженное тремя везикулярными вздутиями, или губами. Сжатием губ паразит защемляет слизистую оболочку кишечника хозяина. В живом состоянии аскариды имеют белую, сероватую или розовую окраску, но при фиксации она может измениться. Аскариды раздельнополы, половой деморфизм ярко выражен.

Изучаем покров тела аскариды, хорошо заметно просвечивающие перепутанные в клубок трубчатые половые органы, а также четыре продольные полоски, одна на брюшной стороне, одна - на спинной и две по бокам тела червя. Кожно-мускульный мешок образованы валиками гиподермы, обращенными в полость тела, через которые проходят каналы выделительной системы протонефридий.

Найдите у самки анальное отверстие, расположенное на брюшной стороне, несколько впереди заднего конца тела. Рассматривая с помощью ручной лупы загнутый конец тела самца в профиль, можно увидеть небольшие кутикулярные иголку - спикулу, высывающиеся из клоаки. Это копулятивные орган: самец держится им за половое отверстие самки во время копуляции. Щелевидное половое отверстие самки находится на брюшной стороне, в передней трети тела в области кольцевидного вдавливания. У самца специального полового отверстия нет, половые продукты выводятся в задний отдел кишки; анальное отверстие служит одновременно и половым клоаки. Выделительное отверстие, как у самца, так и у самки расположено тоже на брюшной стороне тела в 3 - 4 мм позади рта.

Рассмотрите и изучите макропрепараты аскарид лошадиной, свиной и человеческой, сравните их.

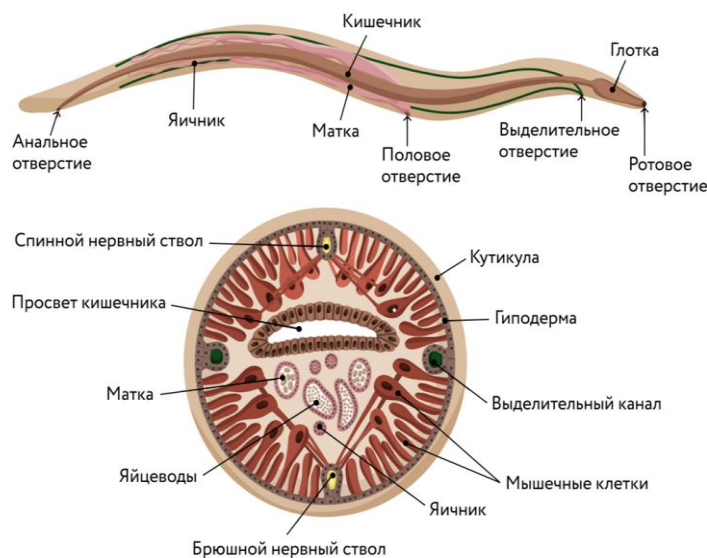


Рисунок 30 – Схема строения тела лошадиной аскариды

https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Ffoxford.ru%2Fw%2Fbiologiya%2Ftip-kruglye%2Fchervi&psig=AOvVaw2lebp3FfK_XaTHpk1EcBxY&ust=1686505711915000&source=images&cd=vfe&ved=0CBEQ3YkBahcKEwiwqu2dorn_AhUAAААНQААААQАw

Задание 3. Вскрытие аскариды и изучение ее внутреннего строения. Изучение строение тела аскариды производите параллельно на

вскрытой аскариде, по микро и макропрепарату. Меры безопасности: при вскрытии паразита необходимо следить, чтобы полостная жидкость, не брызнула в глаза - это может вызвать аллергию глаз и воспалительный процесс. С помощью пинцета возьмите тотальный препарат аскариды. Определите пол вскрываемой аскариды. Аскариду приколим иголками ко дну ванночки с воском брюшной стороной вниз. Фиксация червя производится с помощью препоравальных игл. Придерживая пинцетом аскариду, осторожно сделайте неглубокий продольный разрез стенки тела длиной в несколько сантиметров. С помощью медицинской ножницы продолжаем разрез к переднему и заднему концам тела, прикрепляя иголками края разреза к дну ванночки. Наливайте в ванночку воду из стаканчика так, чтобы покрыть тело аскариды, и изучите общее расположение органов. В полости тела виден сквозной кишечник, оплетенный трубчатыми органами половой системы [2, 3]. Затем от препарируйте половую систему, распутайте и расправьте петли половых органов и изучите их.

Половой аппарат самки парные. Изучая вскрытую самку, находим половое отверстие, в которое впадает короткое влагалище и на толстые трубки матки. Матка переходит в тонкую трубчатобразную яйцевод, который переходит в нитевидный яичник.

Половые органы самца непарные, имеет один нитевидный семенник, который постепенно переходит в более толстую трубку - семяпровод, который впадает в семенной пузырек. Сперматозоиды образуются в семеннике и по семяпроводу поступают в семенной пузырек. От семенного пузырька отходит семяизвергательный мускулистый канал, который открывается в клоаку.

У аскариды оплодотворение только внутреннее. Клоаке самца во время копуляции спикюлы высовываются через отверстие и вводятся в половое отверстие самки. Самец впрыскивает во влагалище сперматозоиды, и они проникают в матку. Оплодотворенные яйца покрываются оболочкой и через влагалище выводятся в кишечник хозяина, в котором аскарида паразитирует.

Во время вскрытия после изучения половых органов удаляем половые органы, затем изучаем другие органы и стенку тела.

В передней части тела находим ротовое отверстие — он ведет в короткую мускулистую глотку выполняющий роль насоса, которую часто называют пищеводом, за которой начинается средняя кишка — сероватого цвета тонкостенная трубка с продольными складками. Средняя кишка без резкой границы переходит в короткую заднюю кишку, который оканчивается у самки анальным отверстием, а у самца отверстием клоаки.

После изучения всех систем, смотрим стенку тела червя. Она блестящая и гладкая с наружной стороны благодаря кутикуле, она шероховата изнутри.

Каждое мышечное волокно имеет форму веретена, обладающего крупным отростком, который обращен в полость тела. Между кутикулой и мышечными клетками расположен эпителиальный слой гиподермы (в нем нет отдельных клеток это масса протоплазмы с многочисленными ядрами).

Гиподерме заложены валики. Валик отделен от соседнего слоем мышечных клеток. В толще боковых валиков гиподермы проходят вдоль тела паразита два выделительных канала, где в задней части тела они заканчиваются слепо, а в передней сливаются, открываясь общим выделительным отверстием на брюшной стороне. При изучении тотального препарата лучше всего видны боковые валики гиподермы.

В боковых валиках расположены в передней трети тела аскариды, четыре, крупные звездчатые клетки желтовато-бурого цвета – фагоцитарные клетки. Роль этих клеток захват из полостной жидкости нерастворимые продукты обмена веществ и бактерий.

Изучаем нервную систему: центральная нервная система червя состоит из двух продольных нервных стволов, проходящих внутри брюшного и спинного валиков гиподермы. С помощью ручной лупы можно увидеть нервное кольцо, окружающее глотку окологлоточное нервное кольцо и соединяющее оба ствола. У аскариды орган чувств развито слабо.

Передвигая микропрепарат, изучаем поперечный срез самки аскариды при малом, некоторые детали – при большом увеличении биологического микроскопа. Сравните поперечный срез аскариды с ранее изученным поперечным срезом сосальщиков и цепней.

Задание 4. Изучите поперечный срез тела аскариды при большом увеличении биологического микроскопа кожно-мышечный мешок (кутикулу, гиподерму, мышечных клетки, волокна которых расположены продольно). У нематод кольцевых и косых мышц нет. Кутикула имеет несколько слоев. Покров тела защищает аскариду от воздействия ферментов, пищеварительного сока и переваривающего действия кишечника хозяина. Также это помогает аскариде удерживаться в кишечнике хозяина. Гиподерма — это протоплазма с разбросанными в ней ядрами. Утолщения гиподермы впячиваются в полость тела и образуют 4 валика (спинной, брюшной и два боковых). Валики разделяют кожно-мышечный мешок, на четыре поля - два на спинной стороне и два на брюшной, как это видно на микропрепарате.

В боковых валиках гиподермы находятся выделительные каналы протонефридий, в спинном и брюшном нервных стволах. Смотрим спинной и брюшной валики гиподермы с нервными стволами.

Псевдоцель тела непосредственно соприкасается с кожно-мышечным мешком и кишечником. Полостная жидкость переносит кислород, питательные вещества. Первичной полости тела отсутствуют эпителиальные выстилки.

Изучите внутренние органы при малом увеличении биологического микроскопа, лежащие в полости тела (кишечник, обе матки, наполненные яйцами, яйцеводы и яичники). Форма кишечника на срезе различная, это зависит от того, в каком месте был сделан срез. Стенка пищеварительной системы состоит из одного слоя высоких цилиндрических эпителиальных клеток. На препарате видно, что вокруг кишечника видны многочисленные срезы трубок женской половой системы неодинакового диаметра. Два больших круга, заполненные яйцами, на разных стадиях развития. Если срезы трубок меньшего диаметра, то это представляют собой срезы яйцеводов (они имеют вид кружков). Срезы яичников отличаются наименьшим диаметром, и содержат внутри осевой стержень рахис (служит источником питания яйцевых клеток). Зарисуйте поперечный срез самки и самца аскариды.

Задание 5. Изучите по схеме цикл развития лошадиной аскариды. Развитие нематод происходит очень своеобразное и у многих форм с превращением. Дробление яиц, полное, равномерное, проходит по билатеральному типу. Оплодотворенные яйца аскарид вместе с экскрементами хозяина выводятся во внешнюю среду. В пищеварительной полости хозяина оплодотворенные яйца не могут развиваться, так как для их развития необходим свободный кислород воздуха. Во внешней среде в яйцах, имеющих необычайно плотные и прочные оболочки, при благоприятных условиях начинают развиваться личинки. После развития личинки, для дальнейшего развития инвазионное яйцо с личинкой должно попасть в организм хозяина вместе кормом и водой. В кишечнике хозяина из яйца выходит личинка, прободает стенку тонкой кишки, попадает в кровяное русло и вместе с током крови прodelывает сложную миграцию.

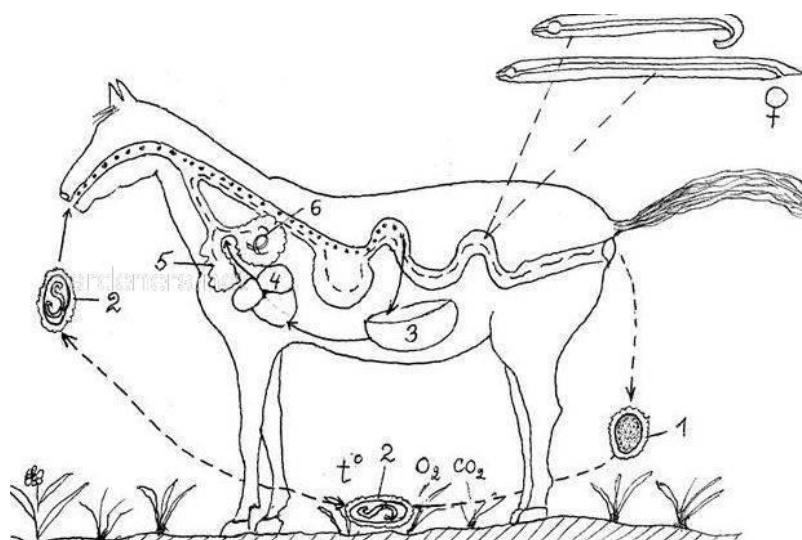


Рисунок 31 - Цикл развития лошадиной аскариды

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fogorodniki.com%2Fgallery%2Fzagorodnaia-zhizn%3Fid%3D92373&psig=AOvVaw0Z-5ecjm1GIApvfYWIUD3i&ust=1686506264636000&source=images&cd=vfe&ved=0CA4QjRxqFwoTCMjvz9Ojuf8CFQAAAAAdAAAAABAY>

Личинка паразита проходит через печень, по большому кругу кровообращения попадает сердце и затем по малому кругу кровообращения в капилляры и бронхи легких. Личинка прободает стенки легочных капилляров и выходит в альвеолы легких.

Личинки, оказавшиеся в легких, нередко вызывают легочные заболевания. Личинка растет до 5 мм, развивается и постепенно продвигается вверх по дыхательным пути хозяина, а оттуда переходит в ротовую полость затем со слюной попадает в пищеварительную полость.

Проникнув второй раз в пищеварительную систему в кишечник, половозрелый личинки оплодотворяются (самцы оплодотворяют самок, самки откладывают яйца). Срок продолжительности жизни взрослой аскариды в кишечнике человека около года. Самцы обычно погибают после оплодотворения самки [8, 12].

Меры профилактики: ежегодно надо проводить два раза в год дегельминтизацию молодняка и взрослых лошадей. Соблюдать зоогигиенические нормы. Больных животных отделять от здоровых. Ежегодно надо менять пастбищу животных. Личная гигиена, обязательном мытье рук перед едой, употреблении в пищу только мытых овощей и кипяченой воды. Запрещение использования свежих фекалий человека и животных для удобрения почвы огородов без предварительной их обработки, дегельминтизация больных аскаридозом людей.

Контрольные вопросы:

1. Почему первичная полость тела у круглых червей является важной морфобиологической особенностью только в сравнении с плоскими червями?
2. Назовите нематод - паразитов домашних животных и человека, особенности из жизнедеятельности.
3. Отличие круглых червей от плоских червей?

Тема 24. Трихинелла *Trichinella spiralis*

Трихинелла — это биогельминт, возбудитель трихинеллез. Трихинелла гельминтозооноз. Мелкие черви, с веретеновидным телом, заостренным на переднем конце и закругленным сзади. Длина половозрелого червя самок до 4 мм, самцов до 1,5 мм. Половозрелые черви живут в кишечнике, а личинки могут жить в мышцах свиней, медведей, крыс и других животных, а также человека. Все стадии жизни этого паразита проходят в теле хозяина без выхода в наружную среду. Заражение трихинеллезом происходит при употреблении в пищу недостаточно прожаренного или проваренного трихинозного мяса

свиньи. Свиньи заражаются, поедая дохлых крыс или отбросы боен. Крысы заражаются, пожирая павших от трихинозного крысы. Цикл развития трихинелл протекает в теле одного хозяина, без выхода паразита в наружную среду. В цикле развития имеются три стадии – мышечная личинки, миграционная стадия личинки и кишечная взрослые черви. Тяжелое заболевание, вызываемое трихинеллами, называется трихинеллезом. Значение ветеринарно-санитарного надзора и правильная организация содержания животных наглядно выявляются при изучении трихин, или трихинелл [2].

Цель: изучить строение тела самца и самки трихинеллы. Изучить микропрепарат трихинозного мяса с трихинеллами. Изучить схему цикла развития трихинеллы. Изучить меры профилактики.

Материалы и оборудование:

1. Биологический микроскоп
2. Тотальный микроскопический препарат самца и самки трихинелл
3. Готовые микропрепараты трихинелл
4. Схема цикла развития трихинеллы
5. Учебное пособие по Зоологии
6. Атлас по Зоологии
7. Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий или альбом для рисования
8. Методические указания для лабораторно-практических занятий

Задание 1. Изучите макропрепарат трихинеллы. Изучите при малом, а затем при большом увеличении биологического микроскопа микропрепарат трихинелл. Внешне небольшие по размерам нематоды, длина самки от 3 до 4 мм, у самца от 1,4 до 1,5 мм. Форма тела трихинелл округлое, суженное к переднему концу и утолщен в заднем отделе тела. У самца отсутствуют совокупительный орган – спикула, их функцию выполняют два кожных выроста [3, 9].

Орган пищеварения: сквозная, подразделяется на три отдела, передний: начинается ротовым отверстием, без губ, ведущим в пищевод, средний отдел: включает средний кишечник, который расположен в тонком переднем конце тела и заходит за середину длины тела, задний отдел: включает задний короткий кишечником и анальным отверстием. А у самца-клоака на заднем конце тела.

Органы дыхания и кровеносная система отсутствуют. Трихины раздельнополые животные.

Половая система имеет трубчатое строение, но состоит как у самца, так и у самки из непарной трубки.

На макропрепарате трихинеллы найдите у самки кишечник, матку,

женское половое отверстие, у самца - кишечник, половые органы.

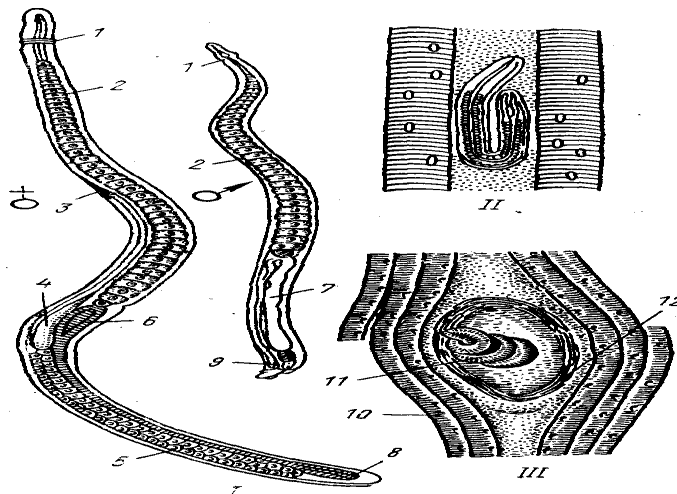


Рисунок 32 - Трихинелла (*Trichinella spiralis*)

I - половозрелые трихинеллы (самка и самец), II - не инкапсулированные мышечные трихинеллы, III - инкапсулированные мышечные трихинеллы: 1 - нервное кольцо; 2 - пищевод; 3 - женское половое отверстие; 4 - матка; 5 - яичник; 6 - средняя кишка; 7 - семенник; 8 - анальное отверстие; 9 - отверстие клоаки; 10 - мышечные волокна хозяина; 11 - мышечная трихинелла; 12 - капсула, окружающая трихинелл

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fogorodniki.com%2Fgallery%2Fzagorodnaia-zhizn%3Fid%3D92373&psig=AOvVaw0Z-5ecjm1GlApvfYWIUD3i&ust=1686506264636000&source=images&cd=vfe&ved=0CA4QjRxqFwoTCMjvz9Ojuf8CFQAAAAAdAAAAABAY>

Задание 2. Изучить и зарисовать по схеме цикл развития трихинеллы.

Половозрелые черви живут в тонком отделе кишечника хозяина — это кишечная стадия трихинелл. В кишечнике хозяина происходит оплодотворение. После спаривания самцы погибают, а самки углубляются в стенку кишечника и там спустя 10 дней, рожают несколько тысяч подвижных личинок. Личинки проникают в кровеносные сосуды, где живут, вырастают с 10 до 120 мкм. Личинки с током лимфы и крови разносятся по всему телу хозяина. Чаще всего личинки трихинелл задерживаются в мышцах диафрагмы, межреберных мышцах, в мышцах языка, гортани, шеи, глаз. Здесь они активно внедряются внутрь мышечных волокон, питаются, разрушая волокно, растут — это мышечная стадия развития трихинелл. Через 2 недели личинка успокаивается, свертывается спирально и вокруг нее образуется известная овальная капсула. Следовательно, в данном случае один и тот же организм служит и основным и промежуточным хозяином. Паразит не выходит в наружную среду.

Инкапсулированные трихинеллы жизнестойки, способны выживать в течение 14 лет и быть инвазионными. Число капсул с личинками трихинелл может достигать нескольких десятков в поле зрения малого увеличения микроскопа. Для дальнейшего распространения паразита животные должны съесть зараженное инкапсулированными трихинами мясо.

Дефенитивный хозяин (ДХ) человек заражается при употреблении в пищу трихинеллезного свиного мяса. При заражении трихинеллами люди испытывают большие страдания. Свиньи заражаются, поедая мертвых крыс или остатки свиного зараженного мяса. Крысы заражаются, поедая зараженное свиное мясо или друг друга.

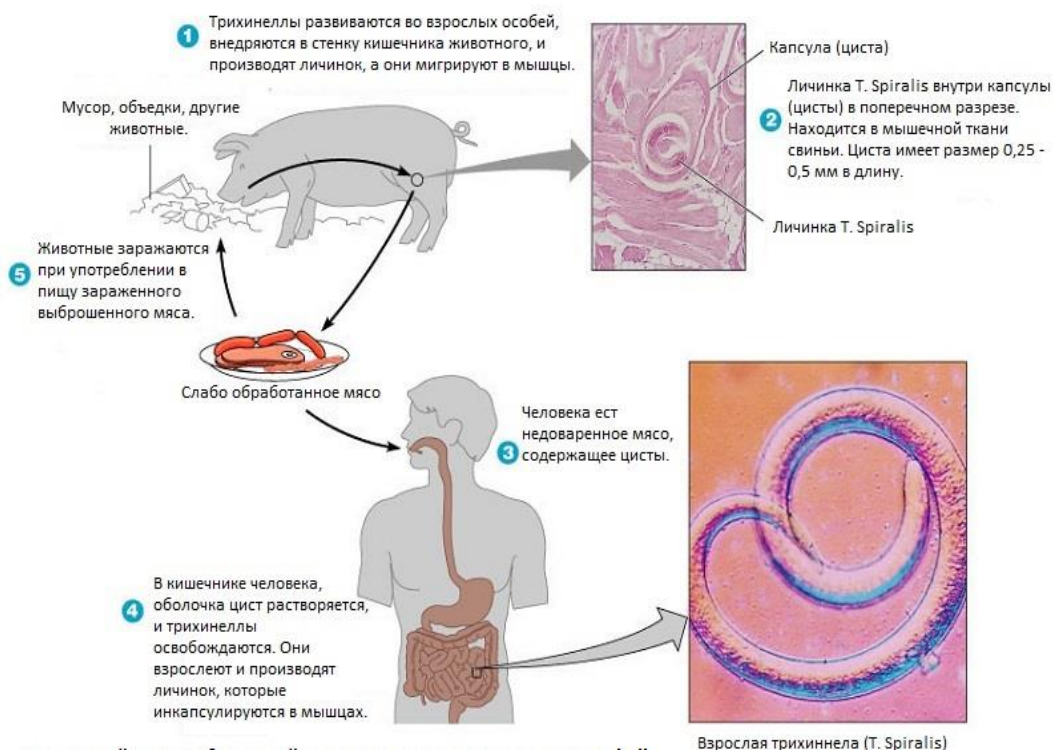


Рисунок 33 - Жизненный цикл возбудителей трихинеллеза на примере вида *T.Spiralis*

https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fxn---2-6kcd9arog9evc.xnp1ai%2Finfo%2Ftrihinellez&psig=AOvVaw1r9zJ1wlSopwX6wH_rfbX&ust=1686549616275000&source=images&cd=vfe&ved=0CA4QjRxqFwoTCIjj25LFuv8CFQAAAAAdAAAAABAE

Рассматривая микропрепарат трихинеллы, объектив биологического микроскопа ставим на малое увеличение, затемняя и освещая поле зрения, находим в микропрепарате не инкапсулированных трихинелл. Рассмотрите, передвигая микропрепарат, маленьких червячков - трихинелл, большей частью они свернуты спиралью. Капсулы имеют характерную лимонообразную форму.

Изучить и зарисовать внешнее и внутреннее строение тела трихинеллы, а также волокна поперечнополосатых мышц и капсулы с личинками трихинелл.

Меры профилактики: зоогигиенические, ветеринарно-санитарное мероприятие, исследование свиного мяса и продуктов из него, правильное гигиеническое содержание свиней, наблюдение за тем, чтобы свиньи не поедали дохлых крыс, уничтожение грызунов в свинарниках.

Контрольные вопросы:

1. Особенности строения тела трихинелл?
2. Опишите систематику типа круглые черви?
3. Опишите особенности строения тела круглых червей?
4. Какую полость тела имеют круглые черви и роль полости тела?

Тема 25. Острица *Oxyuris equi*

Острицы – мелкие паразиты позвоночных животных, человека, живущие в толстом отделе кишечника, в слепой кишке человека, главным образом детей (*Enterobius vermicularis*) и лошади (*Oxyuris equi*). Паразитирование остриц вызывает у человека заболевание энтеробиоз, у лошади – оксиуроз [10].

Цель: изучить внешнее и внутреннее строение тела острицы. Изучить схему цикла развития трихинеллы.

Материалы и оборудование:

1. Биологический микроскоп
2. Ручная лупа
3. Пинцет
4. Препаровальные иглы
5. Часовое стекло, микропрепараты острицы самцы и самки
6. Фиксированные в формалине тотальные макропрепараты самца и самки.
7. Практикум по Зоологии
8. Атлас по Зоологии
9. Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий или альбом для рисования
10. Методические указания для лабораторно-практических занятий

Задание 1. Изучить и зарисовать внешнее и внутреннее строение тела острицы. Изучаем микро и макропрепараты острицы с помощью

ручной лупы. Смотрим на макропрепарате отличие самцов от самок. Самка от самца отличается по форме и размерам тела. Цвет паразита белый. Самка крупнее длина тела достигает от 8 до 20 мм, у самца от 3 до 5 мм (детская острица). Задний отдел тела у самки заострен, у самца спирально загнут. Тело остриц, как и у всех круглых червей, веретенообразное, круглое на срезе. Рассмотрите при малом увеличении биологического микроскопа внутреннее строение молодой самки острицы. Зарисуйте строение тела и внесите в него детали внутреннего строения. При затемнении поля зрения биологического микроскопа на переднем конце найдите пузыревидное расширение кутикулы - везикулу, с помощью которой острица закрепляется в слизистой оболочке кишечника хозяина [2].

Рассматривая пищеварительный аппарат, передвигая микропрепарат от переднего конца тела к заднему. Изучаем строение пищеварительной системы ротовое отверстие окруженное тремя везикулярными кутикулярными губами. Глотки нет. Пищевод тонкая трубкообразно и имеет шаровидный расширения – бульбус, который снабжен жевательными пластинками. За пищеводом расположен кишка, очень трудно выделить средний и задний отделы. Задний отдел кишки заканчивается анальным отверстием, находящимся на некотором расстоянии от заднего конца тела. Кровеносная система и органы дыхания нет. Дыхания совершается – анаэробно. Нервная и выделительная системы остриц того же типа, что и у аскарид.

Изучить строение половой системы острицы: у остриц половая система имеет вид трубки. Рассмотреть и зарисовать в рисунок трубчатые яичники, яйцеводы, матки, набитые яйцами. Микропрепарат острицы изучаем, пользуя микроскоп с начало затемняя поле зрения, найдите в первой трети тела на боковой стороне матку, влагалище и половое отверстие и зарисуйте их.

Изучить и зарисовать тотально окрашенный микропрепарат самца острицы.

Задание 2. Изучите при малом увеличении биологического микроскопа внутреннее строение самца.

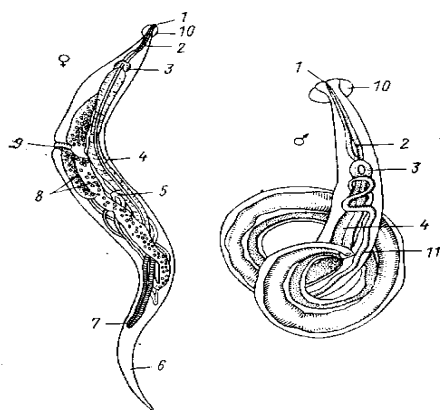


Рисунок 34 – Детская острица (*Enterobius vermicularis*):

- 1-рот; 2-пищевод; 3-бульбус;
- 4- средняя кишка; 5-яичник; 6- хвостовой конец; 7-анальное отверстие; 8-матка; 9-половое отверстие самки; 10- везикула; 11-семенник

В пищеварительной системе самца есть отличие, задняя кишка самца сливается с семяизвергательным каналом, образуя клоаку. Рассмотрите губы, ротовое отверстие, пищевод, бульбус, отделы кишечника, отверстие клоаки.

Рассмотрите непарную трубку половую систему самца – семенник, семяпровод, семяизвергательный канал, спикуну. В отличие от аскариды самец имеет одну спикуну. Зарисуйте внешнее и внутреннее строение тела самца острицы.

Контрольные вопросы:

1. Особенности строения тела острицы?
2. Какая выделительная система у собственно круглых червей?
3. Опишите особенности строения тела круглых червей?
4. Практическое значение круглых червей?

Тема 26. Высшие черви

Тип Кольчатые черви или Аннелиды (Annelides).

Общая характеристика кольчатых червей.

Класс Многощетинковые кольчецы, или полихеты (Polychaeta). Нереида Nereis

Аннелиды – двусторонне-симметричные животные метамерного строения со вторичной полостью тела – целомом. Метамерия кольчатых червей выражается в том, что их тело снаружи расчленено на ряд сходных сегментов, и из сегмента в сегмент наблюдается повторность многих органов. Наиболее высокоорганизованные черви.

Большинство кольчатых червей – жители морей и пресных вод, меньшинство живет во влажной земле, все они ведут свободный образ жизни. Немногие паразиты.

Кожно–мускульный мешок окружает вторичную полость тела – целом, выстланную целомическим эпителием.

Нервная система образована окологлоточным нервным кольцом с хорошо развитым надглоточным, подглоточным ганглием и брюшным нервным стволом или нервной цепочкой. Органы чувств развиты хорошо.

Кишечник трубкообразная, подразделяется на переднюю, среднюю и заднюю кишку, которая заканчивается анальным отверстием.

У многих кольчецов есть зачаточные конечности в виде имеющихся на сегментах парных мускулистых выростов – параподий, снабженных пучками щетинок.

В первые у животных образовалась орган замкнутая кровеносная

система, у многих кольцецов есть органы дыхания – жабры. Органы выделения имеют сложное строение – это метанефридии [5, 16].

Цель: изучить строение тела кольчатых червей. Изучить цикл развития кольчатых червей. Изучить систематику кольчатых червей.

Задание 1. Изучить современную систематику типа кольчатые черви Annelides. Тип кольчатые черви подразделяется на 2 подтипа и 3 класса:

Подтип беспоясковые включает 1 класса

Класс Многощетинковые кольчецы Polychaeta.

Многощетинковые черви – наиболее древняя группа типа кольчатых червей. Многочисленные морские формы, ведущие ползающий и сидячий образ жизни. Характерны хорошо развитые параподии со щетинками и наличие метамерии и головного отдела с органами чувств. Многие имеют жабры.

Подтип поясковые включает 2 класса.

Класс Малощетинковые кольчецы, или олигохеты Oligochaeta. Параподий и жабр нет. Щетинки мельче и в меньшем количестве, чем у многощетинковых. Головной отдел слабо выражен. Пресноводные и почвенные формы (сюда относятся дождевые черви).

Класс Пиявки (Hirudinea). Сильно измененные малощетинковые черви. Хищники, многие паразитируют на коже рыб, лягушек, млекопитающих и других животных, питаются кровью. Обладают органами прикрепления [11, 17].

Задание 2. Изучить строение тела многощетинковых червей. Изучить и зарисовать внешнее и внутреннее строение тела nereиды, ее головной и задний концы тела и одну из параподий.

Класс Многощетинковые кольчецы, или полихеты (Polychaeta). Нереида Nereis. Многощетинковые черви – наиболее древняя группа аннелид. Тело полихет состоит из ряда внешне сходных сегментов. Полихеты отличаются от других кольчатых червей что у этих червей по бокам сегментов тела образовались своеобразные органы – параподии, снабженные многочисленными щетинками. Передние сегменты, сливаясь, образуют ярко выраженный головной отдел, на котором расположен рот и различные придатки, а также некоторые органы чувств. Раздельнополые черви. Развитие проходит с метаморфозом. Имеют практическое значение как корм для осетровых рыб.

Типичными представителями класса многощетинковых червей Polychaeta являются различные nereиды, в изобилии встречающиеся в морях. Играют большую роль в питании рыб.

Материалы и оборудование:

1. Биологический Микроскоп

2. Ручная лупа
3. Влажный препарат nereidy
4. Фиксированные многощетинковые черви
5. Чашки Петри
6. Препаровальные иглы
7. Пинцеты
8. Макропрепараты nereidy
9. Практикум по Зоологии
- 10 Атлас по Зоологии
11. Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий или альбом для рисования
12. Методические указания для лабораторно-практических занятий

Задание 2. Изучить макропрепараты или фиксированного червя nereidy. Рассматриваем макропрепарат nereidy, пользуясь ручной лупой. Сегментация тела одинаковы по своему внешнему строению. Сегментация тела гомономная. Рассматриваем сегменты на различие между спинной более выпуклой и брюшной сторонами. Тело полихет различают головной пигидиум и туловищный простомииум и анальный – сегмент. Головной конец червя, состоит из головной лопасти и ротового отдела. Пигидиум вооружена парой щупалец и парой длинных и толстых пальп хеморецепторы, на ней же расположены две пары глаз. Позади глаз распложено пара ресничных ямок органы обоняния. Ротовая часть на переднем крае имеет четыре пары длинных щупальцевидных усиков, а на брюшной стороне – ротовое отверстие. Первый сегмент туловища длиннее других, не имеет параподий, а остальных сегментов есть параподии. Рассмотрите задний конец тела, обратите внимание на последний – анальный сегмент, лишенный параподий и снабженный анальными, усиками [15, 16].

Рассмотрите при малом увеличении биологического микроскопа строение конечности параподии червя. Который состоит из основной базальной части, разделяющейся на две лопасти - спинную и брюшную. На препарате находим спинной и брюшной усики органы осязания, которыми снабжена каждая лопасть. Смотрим пучки крепких прозрачных щетинок, торчащих из вершины каждой ветви. Обе лопасти имеют еще по внутренней толстой опорной щетинке, к которой прикрепляется двигательная мускулатура.

Органы передвижения – параподии. Еще параподии служат органом осязания с помощью черви ощущают тепло и холод. Эти зачаточные конечности способны двигаться, подобно веслу, в одной плоскости. Загребание параподий как при ползании, так и при плавании усиливается щетинками. У некоторых полихет спинной усик параподии видоизменяется, превращаясь в жабру.

пучками в каждом сегменте, кроме передних и задних. Головной отдел не ярко выражен. Гермафродиты. Развитие происходит без метаморфоза. Дождевые черви живут во влажной почве, богатой перегноем. Питаются органическими веществами почвы, пропуская через кишечник землю с растительными остатками. Роль дождевых червей в обогащении почвы органическими веществами, в изменении структуры почвы и ее аэрации очень велика [20].

Цель: наблюдать движение дождевого червя. Рассмотреть его внешнее и внутреннее строение тела. Вскрыть дождевого червя, изучить и зарисовать его внутреннее строение тела. Изучить и зарисовать поперечный срез тела дождевого червя.

Материалы и оборудование:

1. Биологический микроскоп
2. Ручная лупа
3. Препаровальные принадлежности
4. Предметные и покровные стекла
5. Стаканчик или банка с водой, 1/2 листа белой бумаги
6. Макропрепараты дождевых червей
7. Макропрепарат вскрытого дождевого червя,
8. Микропрепарат поперечного среза червя
9. Практикум по Зоологии
10. Атлас по Зоологии
11. Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий или альбом для рисования
12. Методические указания для лабораторно-практических занятий

Задание 1. Изучить и зарисовать внешнее и внутреннее строение тела дождевого червя. Живого дождевого червя поместим на белый лист бумаги. Определяем спинную, брюшную стороны и передний, задний отделы тела. Обращаем внимание за передвижением червя. Изучаем характер сокращения мускулатуры. Изучаем макропрепарат дождевого червя, пользуясь ручной лупой. Тело дождевого червя достигает 20 – 35 см в длину. Тело более или менее гомономно сегментировано и часто состоит из очень большого количества сегментов (до 500-600), отделенных друг от друга перетяжками.

Параподий у олигохет нет, но имеются щетинки. Щетинки служат органом передвижения червя, и помогают ему закрепляться в норках. Щетинки образованы кутикулой и состоят из вещества, напоминающего по химическому составу хитин.

Спинная сторона округлая, хорошо развит спинной кровеносный сосуд, имеет красный или коричневый цвет, а брюшная сторона

уплощена и имеет более светлую окраску.

На переднем конце тела имеется головная лопасть – простомииум. У дождевого червя на переднем конце тела отсутствуют усики и щупальцы. На некотором расстоянии от переднего конца тела имеется утолщение покровов, охватывающее несколько сегментов у дождевого червя 32-го и 37-й членик у половозрелых червей, тело утолщено и образует так называемый поясок, или *clitellum*, богатый слизистыми железами, секрет которых идет на образовании кокона. Поясок играет главную роль при размножении. Тело дождевого червя заканчивается небольшой анальной лопастью – пигидиум. В которой открывается отверстие ануса.

Тело червя покрыто гладкой блестящей однослойным кожным эпителием, выделяющий тонкую эластичную кутикулой и богато слизистыми железами. Обилие слизи на поверхности тела предохраняет червя от высыхания и облегчает ползание в норках, уменьшая трение о почву, а также участвует в газообмене между организмом и внешней средой.

Покров тела дождевого червя богата чувствительными нервными окончаниями, и дождевой червь хорошо воспринимает механические, световые и химические раздражения.

При зарисовке внешнее строение дождевого червя внимание обращаем на щетинки, сегменты тела, ротовое отверстие, поясок и анальное отверстие.

Задание 2. Правила вскрытия дождевого червя. Изучая систему органов, параллельно проводим вскрытие червя. Для этого дождевой червь ложим в препаровальную ванночку спинной стороной вверх, аккуратно растягиваем его и закрепляем специальными иглками передний и задний концы тела. Головной лопасть закрепляем двумя иглками, воткнутыми на уровне 3-го сегмента, иначе легко разрушить головной нервный узел. Сделаем продольный разрез кожно-мышечного мешка скальпелем по средней линии спинной стороны длиной 1–2 см разрез вести параллельно спинному кровеносному сосуду, не задевая его [2, 7].

Края разреза покрова тела придерживайте анатомическим пинцетом, подрезая скальпелем поперечные перегородки – диссепименты. Кожно-мышечный мешок червя отогните края в стороны и приколите иглками ко дну ванночки. Иголочки следует вкалывать попарно, не растягивая сильно кожу, чтобы не порвать ее.

Рассматриваем пищеварительную систему. У олигохет передняя кишка состоит из мускулистой глотки, который переходит в довольно длинный пищевод, в который впадают не всегда ясно выраженные три пары известковых желез – морреновские железы. Дождевые черви питаются перегнивающими остатками растений, а также листьями, травенистыми стеблями, органическими веществами почвы, заглатывая землю, богатую гумусом и кислотами.

В пищевод открываются протоки известковых, или морреновых желез, расположенных по его бокам. Морреновые железы вырабатывают известь, которая выделяется в пищевод и нейтрализует гумусовые кислоты пищи. Из пищевода пища поступает в зоб, где накапливаются, а затем небольшими порциями проходит в мускульный желудок, служащий для механической обработки пищи. Мышечный желудок переходит в очень длинную среднюю кишку. Средний кишечник имеет на спинной стороне продольную складку – тифлозолис, благодаря которой увеличивается рабочая поверхность кишки. Средняя кишка незаметно переходит в короткую заднюю кишку, заканчивающуюся анальным отверстием.

У дождевого червя кровеносная система замкнутая. Кровь течет только по сосудам; с полостью тела она не связана. Кровь транспортирует питательные вещества и обеспечивает газообмен.

Кровь дождевого червя имеет окраску благодаря растворенному в плазме гемоглобину, родственному гемоглобину крови позвоночных животных.

В макропрепарате находим проходящий вдоль красную спинной стороны кишечника спинной кровеносный сосуд, стенки которого сокращаются; по нему кровь течет от заднего конца тела к переднему. Приподнимите перерезанную часть кишки – здесь виден проходящий под ней продольный брюшной кровеносный сосуд, в котором кровь движется от переднего конца тела к заднему отделу тела.

Спинные и брюшные сосуды соединены многочисленными кольцевыми сосудами, огибающими стенки кишечника. Особенно мощные сосуды имеются в области пищевода – это так называемые «сердца». Ритмическая пульсация их мускулистых стенок обеспечивает движение крови по сосудам. Расположение некоторых более мелких продольных сосудов лучше изучить на поперечном срезе червя.

У олигохет органы дыхания нет. Дыхание совершается через кожу, в которой проходит густая сеть кровеносных капилляров. Кислород диффундирует через влажную поверхность кожи в кровь, протекающую по капиллярам, а из крови в наружную среду выделяется углекислый газ, накопившийся в тканях в результате дыхания клеток.

Органы выделения представлены типичными метанефридиями. В каждом сегменте имеется по паре метанефридиев, поэтому их иногда называют сегментированными органами. Метанефридий начинается небольшой воронкой - нефростомом, по краям которого имеются многочисленные мерцательные реснички. Воронка широким концом открывается в полость тела, а узким прободает диссепимент и соединяется с выделительным каналцем, который образует несколько петель, расширяется в пузырек и открывается особым отверстием наружу. Самых воронок не видно, можно рассмотреть только выделительный канал. Органы выделения располагаются попарно:

один – с левой стороны кишечника, другой – с правой. Таким образом, в каждом сегменте дождевого червя имеется на брюшной стороне по паре выделительных отверстий. Конечные продукты обмена веществ попадают из клеток и тканей организма в полостную жидкость, а затем удаляются наружу метанефридиями.

Помимо метанефридии выделительном процессе участвуют хлорагогенные клетки. Хлорагогенные клетки накапливают резервные питательные вещества и, кроме того, в них собираются продукты обмена веществ – экскреты, виде желтовато-бурых зерен. Наполнившись экскретами, эти клетки отмирают, а их содержимое попадает в полость тела и удаляется метанефридиями.

Половая система дождевого червя расположена в области пищевода и зоба (9-15 – й сегменты). Почвенные черви гермафродиты. Не все части полового аппарата удастся видеть невооруженным глазом. Семенники вообще можно рассмотреть только в период размножения. Хорошо рассматриваются три пары семенных мешков в виде больших образований белого цвета, находящихся в области 9 и 12-го сегментов. Они сливаются в общий непарный мешок, прикрываемый сверху пищеводом. Половые мешки служат резервуаром для сперматозоидов, вырабатываемых двумя парами семенников, залегающих внутри непарной части семенных мешков. Каждый семенник имеет воронку, которые соединяются с семявыносящим каналом. Оба канала правой стороны сливаются в правый семяпровод, каналы левой стороны – в левый семяпровод. Семяпроводы открываются наружу на брюшной стороне 15-го сегмента парой мужских половых отверстий. Рассмотреть семяпроводы не удастся – они неразличимы на обычном препарате.

Женская половая система состоит из пары яичников, расположенных в 13–м сегменте. Не далеко находятся воронки яйцеводов, открывающихся наружу в 14–м сегменте парой женских половых отверстий. Яйцеводы визуально невозможно найти нельзя, даже в период размножения. К женской половой системе относятся также две пары семяприемников (в 9–м и 10-м сегментах), каждый из них открывается наружу отверстием.

Семяприемники рассматриваем с помощью ручной лупы, отодвинув пинцетом семенные мешки. Оплодотворение происходит перекрестным путем. Во влажной почве два червя, встретившиеся в своих подземных норках, прикладываются друг к другу брюшными сторонами, так что задние концы их тела направлены в противоположные стороны и склеиваются слизью, выделяемой поясками. Каждый партнер выделяет капельки спермы, которая засасывается в семяприемник другого партнера. После обмена спермой черви расходятся. К моменту откладки яиц поясок дождевого червя выделяет слизь, образующую ш а р о о б р а з н у ю муфту. Дождевой червь, выползая из муфты, откладывает в нее яйца и выделяет из

семяприемников капельку спермы своего бывшего партнера по копуляции. После того как червь выползает из слизистой муфты, края ее сливаются, и она превращается в кокон. Кокон лежит в почве, и внутри него происходит развитие молодых червей. Развитие червя прямое.

Нервная система состоит из надглоточного и подглоточного ганглиев, соединенных комиссурами, и брюшной нервной цепочки. Мозговой и подглоточный ганглии с их комиссурами образуют окологлоточное нервное кольцо. Органы чувств развиты значительно слабо. Наиболее развито осязание. Брюшная нервная цепочка состоит из поперечно расположенных узлов, связанных между собой комиссурами. У вскрытого червя она желтовато-белого цвета. Зарисуйте строение тела дождевого червя.

Задание 3. Изучить и зарисовать микропрепарат поперечного среза дождевого червя. Рассмотрим под ручной лупой и при малом увеличении биологического микроскопа готовый микропрепарат поперечного среза дождевого червя в средней части тела и зарисуйте его. В микропрепарате определяйте брюшную и спинную стороны. Это легко сделать, помня, что складка кишечника – тифлозолис – находится на спинной стороне кишки.

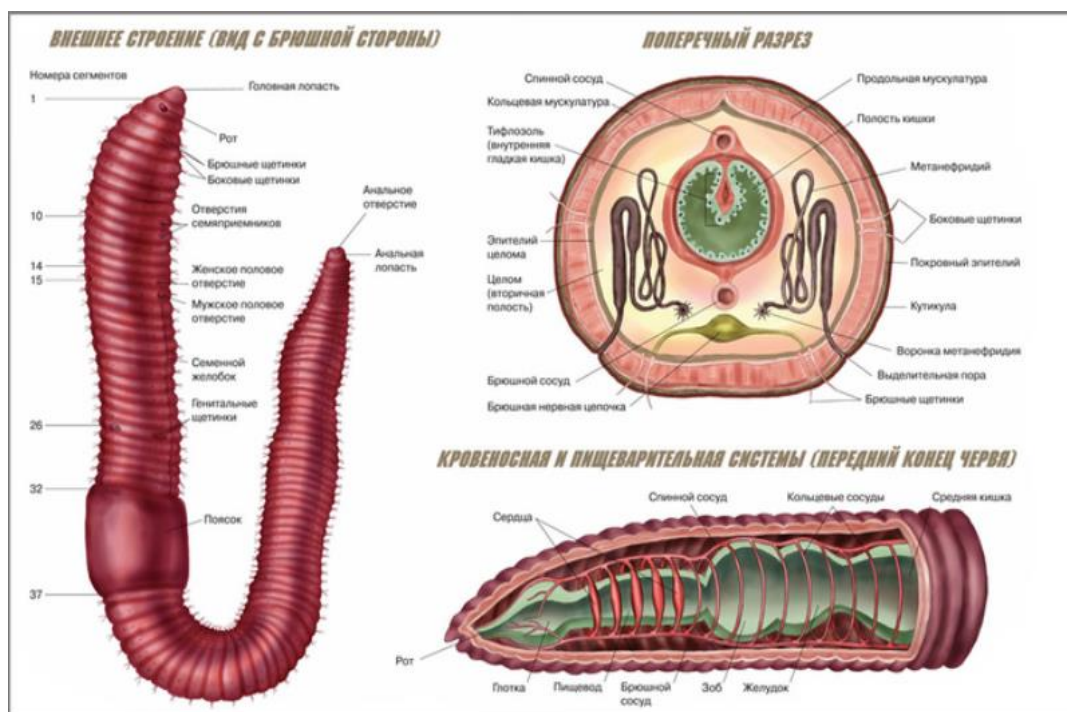


Рисунок 36 – Строение тела дождевого червя.

https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fzaochnik.com.com%2Fspravochnik%2Fbiologija%2Fchervi%2Fstroenie-chervjaka%2F&psig=AOvVaw3pQYPZobsn_JQfU1YSxK6z&ust=1686553281964000&source=images&cd=vfe&ved=0CA4QjRxqFwoTCJiOjvSuv8CFQAAAAAdAAAAABAI

Смотрим строение стенки тела: снаружи тело покрыто тонкой

кутикулой, под которой располагается слой эпителиальных клеток, а под ним – мускулатура.

Она состоит из наружного – кольцевого и внутреннего более мощного слоя продольных мышц. Все вместе образует кожно-мышечный мешок. Внутренняя сторона кожно-мышечного мешка покрыта эндотелием, образующим выстилку вторичной полости тела – целома.

Эндотелий покрывает снаружи и кишечник, изолируя его от полостной жидкости. Наличием эпителиальной выстилки вторичная полость тела резко отличается от первичной.

Разыщите и рассмотрите на срезе спинной кровеносный сосуд, кишечник, одетый снаружи тифлозолис, кровеносный сосуд тифлозолиса, брюшной кровеносный сосуд, брюшную нервную цепочку, субневральные сосуды и метанефридии.

Контрольные вопросы:

1. Особенности морфо-биологических отличий кольчатых червей?
2. По каким признакам сможем отличить малощетинковых червей?
3. Значение дождевых червей в жизни почвы?
4. Классификация кольчатых червей?
5. Особенности строения многощетинковых червей?

Тема 28. Класс Пиявки Hirudinea. Общая характеристика класса пиявки. Медицинская пиявка *Hirudo medicinalis*

Пиявки очень своеобразная группа кольчатых червей. Включают около 450 видов, организация которых сильно изменена в связи приспособлением к хищническому и эктопаразитическому образу жизни. Место обитания: пресные водоемы, влажная почва, моря. Тело пиявок сплющено в дорзовентральном направлении. На переднем конце тела есть мускулистая округлая присоска, на дне которой находим рот. На заднем отделе тела расположена сильно развитая задняя мускулистая присоска, над которой на спинной стороне открывается анальное отверстие. У пиявок отсутствуют ротовые придатки, усики и параподии. Гомономная сегментация у пиявок отсутствует, она несовпадает с истинной внутренней сегментацией. Тело пиявок образовано 33 сегментами. Кутикула плотная. Эпителии кожи богаты железистыми слизистыми клетками, а у основания эпителиальных клеток рассеяны многочисленные пигментные клетки. Присутствие этих клеток обуславливает окраску пиявок. Кожномускульный мешок состоит из

трех слоев мышечных волокон, которые тянутся в поперечном, продольном и диагональном направлении к оси тела. Полость тела заполнено паренхимой. Нервная система развита, имеет вид брюшной нервной цепочки. Органы чувств развиты слабо. В кутикуле разбросаны чувствующие клетки и нервные окончания. Представитель: Медицинская пиявка - обитатель болот, прудов, озер, заводей. Питается кровью человека и млекопитающих животных, посещающих водоем [2, 20].

Пиявки коконы с яйцами откладывают во влажную почву берега. Через определённый период времени из коконов выходят маленькие молодые черви. Молодь ведет эктопаразитический образ жизни питается кровью рыб и земноводных.

В глотке медицинской пиявки открываются одноклеточные слюнные железы, выделяющие особое вещество – гирудин, обладающий свойством препятствовать свертыванию крови.

Цель: изучить и зарисовать внешнее и внутреннее строение тела медицинской пиявки. Зарисовать строение челюсти пиявки и железки, выделяющие гирудин.

Материалы и оборудование:

1. Биологический микроскоп
2. Ручная лупа
3. Листочки белой бумаги
4. Препаровальные принадлежности
5. Влажный макропрепарат пиявки
6. Микропрепарат челюстей
7. Учебное пособие по Зоологии
8. Атлас по Зоологии
9. Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий
10. Методические указания для лабораторно-практических занятий

Задание 1. Рассматриваем макропрепарат пиявки. Изучаем тотальный препарат пиявок, находящихся в банках с формалином. Сравнивайте форму тела пиявок, лежащих на дне банки. Медицинской пиявки достигает 15–25 см в длину. Обращаем внимание, на симметрию тела. Обычно длина и форма тела могут значительно изменяться благодаря сокращению сильно развитой мускулатуры.

У медицинской пиявки окраска тела бывает в основном оливково-зеленая и зеленовато-серая, но у разных форм медицинской пиявки аптекарская, лечебная наблюдаются различные оттенки на зеленовато-сером фоне спины тянутся красновато-желтые полосы. Брюшко у разных форм имеет различную окраску. Пиявки периодически сбрасывается кутикулы тела. Поэтому на дне банки с пиявками можно

иногда заметить в виде грязновато–белой пленки сброшенную кутикулу.

Кутикула пиявки всегда влажная и скользкая – это объясняется тем, что кожные железы выделяют большое количество слизи.

У пиявок тело состоит из колец. Наружная кольчатость у пиявки гетеромная, что не соответствует внутренней сегментации: всего насчитывается 150 наружных кольца, но 33 внутренних сегментов. Тело пиявки очень гибкое.

Медицинская пиявка имеет две присоски: передний – ротовое отверстие, а задняя, более крупная присоска, которая, как и передняя, служит органом фиксации и помогает при движении по твердому субстрату. Диаметр задней присоски равен $\frac{2}{3}$ ширины тела. Найдите с помощью ручной лупы на переднем конце головы со спинной стороны тела пять пар глаз, особенно хорошо заметных у молодых пиявок, слабее окрашенных, чем взрослые

На брюшной стороне пиявки, ближе к переднему концу головного отдела, находим две половые отверстия. Анальное отверстие, расположенное на спинной стороне, у основания задней присоски, трудно заметить даже с помощью ручной лупы. Отверстие выделительных органов метанефридии плохо видно.

Зарисуйте внешнее и внутренне строение тела медицинской пиявки.

Задание 2. Правила вскрытия пиявки. Чтобы изучить строение внутренних органов животных, параллельно производим вскрытие пиявки и одновременно изучаем влажным макропрепарат.

Усыпленных эфиром пиявок положим в препаровальную ванночку с восковым дном.

Фиксируем пиявок, вытертых от слизи, двумя иголочками ко дну ванночки брюшной стороной вниз, стараясь при этом растянуть тело в длину. Иголку, прикрепляющую передний отдел, воткните несколько сбоку от средней линии тела, чтобы не повредить надглоточный узел и челюсти пиявки. Другую иголочку воткните в заднюю присоску.

После делаем аккуратный глубокий разрез вдоль спинной стороны тела пиявки острым медицинским скальпелем, чтобы не повредить кишечник. Проведя ручкой скальпеля по телу пиявки всосанной пиявкой крови, необходимо выдавить ее через разрезы в кишечнике, затем несколько раз сменить воду в препаровальной ванночке. Край разреза прикреплять иголочками ко дну ванночки с воском. Под кутикулой расположен тонкий эпителий, затем кольцевые, продольные и спинно – брюшные мышцы. Полость тела пиявок вторичная. В отличие от дождевых червей она частично заполнена паренхимой. От вторичной полости тела сохранились только остатки в виде щелей между органами, по которым циркулирует кровь. Пиявки дышат через кожу. Взрослые медицинские пиявки питаются исключительно кровью позвоночных животных.

Находим в глубине ротовой присоски ротовое отверстие. В ротовом отверстии ближе к брюшной стороне расположены три хитиновых челюсти полукруглой формы, края которых усажены мелкими острыми зубами. С помощью хитиновых челюстей медицинская пиявка быстро прокусывает, вернее, пропиливает кожу животных. Глотка пиявки мускулистая, действует как насос. За глоткой находим среднюю кишку. В передний отдел кишечника входят ротовое отверстие, глотка они развиваются из энтодермы и задний отдел кишечника эктодермального происхождения. В переднюю часть средней кишки входят желудок, желудочная кишка, зоб. Следующая железистая часть средней кишки является усваивающей. Вокруг глотки и передней части средней кишки, среди мышц расположены слюнные железы, выделяющие вещество – гирудин. Который препятствует свертыванию крови. Протоки желез открываются в глотку. Рассмотрите начальную часть средней кишки тонкую растяжимую трубку, разделенную сужениями на ряд камер с боковыми мешкообразными выпучиваниями. В такой объемистой и растяжимой кишке, состоящей из 10 пар карманов, собирается значительное количество крови, насосанной пиявкой. Часть средней кишки служит хранилищем крови, что позволяет насосавшейся пиявке долго до 1–1,5 лет оставаться без пищи.

Средний кишечник отделен от желудковой сфинктером, благодаря чему кровь поступает в нее небольшими порциями. Здесь кровь свертывается, переваривается и всасывается. Найдите расположенную за средней кишкой заднюю кишку, открывающуюся анальным отверстием. Заднем отделе кишечника происходит накопление непереваренных пищевых остатков, который периодически выбрасывается в воду. На макропрепарате вскрытой пиявки хорошо видно пищеварительная система. Зарисуйте пищеварительную систему пиявки. Раздвигая мускульные волокна, с помощью лупы найдите надглоточный узел беловатого цвета. С помощью скальпеля аккуратно удаляем весь кишечник. Сменим воду в ванночке и приступаем к изучению других систем органов вскрытой пиявки.

Брюшная нервная цепочка пиявки расположена под кишечником и она находится в брюшном лакуне, чем и объясняется ее темная окраска. В брюшной нервной цепочке рассматриваем отдельные узлы – ганглии с комиссурами.

Кровеносная система у медицинской пиявки – незамкнутая. Она состоит из двух боковых лакун, спинной лакуны и брюшной, а также сложной системы более мелких лакун и синусов, по которым циркулирует кровь.

По бокам нервной цепочки находим выделительные органы – 17 пар метанефридиев. Метанефридии состоят из извитых мочевых канальцев, образующих перед выходом вздутие – мочевой пузырь.

Воронки нефридиев не видны; они обращены в боковые лакуны. Мочевые каналы и мочевые пузыри белого цвета, хорошо различимы и их можно с помощью ручной лупы.

В средней части тела между нервной цепочкой и метанефридиями хорошо различимые девять пар светлых округлых семенников. Тотальном препарате семявыносящие каналы неразличимы. Они обычно впадают в семяпроводы, идущие параллельно брюшной нервной цепочке. Семяпроводы белого цвета. В переднем конце тела семяпроводы спирально скручиваются и образует придатки семенников, и затем соединяются в общий непарный проток, пронизывающий совокупительный орган. Яичники имеют шаровидную форму, под ними расположено влагалище. Короткие яйцеводы, идут от яичников, и соединяется во влагалище, плохо различимы. Изучить и зарисовать вскрытую пиявку с половой, нервной, пищеварительной и выделительной системами.



Рисунок 38 – Схема строения тела медицинской пиявки

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Finfourok.ru%2Furok-klass-piyavki-prezentaciya-975805.html&psig=AOvVaw03P6RmH0Hsk-95C4MZj4ur&ust=1686553742985000&source=images&cd=vfe&ved=0CA4QjRxqFwoTCOCd59DUuv8CFQAAAAAdAAAAABAI>

Задание 3. Изучить микропрепарат челюстей и слюнных желез пиявки. Изучение микропрепаратов производится при малом и большом увеличении биологического микроскопа. Смотрим края челюсти зубчики. Внутри колбовидных желез видны окрашенные зернышки вещества гирудина. Каналы, идущие от одноклеточных железок, тянутся между мышечными волокнами, благодаря чему они выглядят

прерывистыми и не всегда различимы. Одноклеточные железки и их каналы образуют целые пучки.

Положите медицинскую пиявку в ванночку, находим заднюю присоску, служащим органом фиксации. Возьмите пиявку в руку, положите на ладонь и понаблюдайте за изменением формы ее тела, выделением слизи.

Возьмите в руку живую медицинскую пиявку, понаблюдайте за изменением формы ее тела. Отметьте, чем отличается поведение пиявок – медицинской и конской, находящихся в банках с водой. Зарисуйте внешнее и внутреннее строение медицинской пиявки [16, 17].

Практическое значение: Медицинская пиявка используется в медицине и ветеринарии в живом виде как лечебное средство, а также служит ценным лекарственным сырьем для получения препарата гирудина. В медицине применяется в терапии, гинекологии, хирургии, при кожных, глазных и других заболеваниях.

Контрольные вопросы:

1. Особенности морфо–биологических отличий пиявок?
2. По каким признакам кольчатых червей сможем отличить от плоских червей?
3. Имеют ли пиявки отличительные черты в полости тела от других кольчатых червей?
4. Значение пиявок?
5. Систематика класса пиявки?

Тема 29. Тип Членистоногие (Arthropoda)

Общая характеристика членистоногих животных.

Современная систематика типа членистоногие

Членистоногие составляют большинство животного населения земного шара как по числу видов, так и по абсолютной численности.

Место обитания членистоногих животных моря, океаны, пресные водоемы, но и почти повсюду на суше. Животные космополиты. Есть группы, ведущие паразитический образ жизни. Симметрия тела – двустороннесимметричные. Сегментация тела гетеромная, конечности членистые. Сегменты – членики, из которых состоит тело, гетерономные. Они группируются в два головогрудь и брюшко или в три отдела: голову, грудь и брюшко. Органы передвижения соединяются с телом посредством суставов и состоят из подвижно сочлененных друг с другом сегментов. Конечности членистоногих представляет собой многоколенный рычаг; движения ее значительно усложнены. Покровы членистоногих представлены плотной кутикулой, которая состоит в

основном из химически стойкое вещество – хитина. Хитин образует наружный скелет животного. Кутикула ограничивает рост животного, поэтому он происходит во время линьки. Рост членистоногих сопровождается линькой. Особенно часто животные линяют в период личиночного развития, когда идет интенсивный рост. Взрослые линяют реже [3, 18].

Цель: изучить строение тела членистоногих животных. Изучить цикл развития и систематику типа членистоногие.

Задание 1. Изучить строение тела членистоногих животных. Членистоногие обладают поперечнополосатой мускулатурой, которая не образует сплошного кожно-мышечного мешка, а распадается на отдельные группы мышц, имеющиеся в каждом сегменте. Это обеспечивает более быстрые и разнообразные движения. Мышцы внутренних органов слагаются из гладких волокон.

Полость тела членистоногих смешанного происхождения – миксоцель. Она образуется в результате слияния целома с участками первичной полости тела.

Пищеварительная система: начинаются расположенными на голове ртом, у отверстие которого находятся видоизмененные конечности ротовые органы, служащие добывать, размельчать и заглатывать пищу. Ротовые органы в зависимости от способа питания и характера пищи разнообразна. Кишечник подразделяется на передней, средней и задней кишки; передняя и задняя выстланы хитином, в средней имеются сильно развитые пищеварительные железы.

Кровеносная система незамкнутая, что связано со смешанной полостью тела. Имеется центральный пульсирующий орган, выполняющий роль сердца, обеспечивающий движение крови. Сердце расположено на спинной стороне тела. Есть крупные аорты. Выделительные органы состоят из видоизмененных метанефридиев, есть дополнительные органы выделения в виде антеннальной или максиллярной железы или представлены так называемыми мальпигиевыми трубочками, соединенными с кишечником.

Разнообразны органы дыхания: у водных форм лепесткообразные жабры, у наземных форм дыхальцы, трахеи и своеобразные мешковидные легкие.

С высоким развитием нервной системы связаны сложные инстинкты членистоногих. Нервная система представлена окологлоточным кольцом с надглоточным ганглием и брюшной нервной цепочкой. Органы чувств членистоногих отличаются сложностью строения и совершенством различных органов чувств. Многие виды имеют органы осязания, обоняния, глаза, простые и сложные. Сложные глаза состоят из множество отдельных глазков омматидиев. С помощью сложных глаз членистоногие животные различают цвет и форму предметов.

Размножение происходит только половым путем. Членистоногие раздельнополы. Некоторые паразитические формы и сидячие формы гермафродиты. Часто наблюдается половой диморфизм. Развитие членистоногих протекает прямым путем или путем сложных превращений.

Задание 2. Изучить современную систематику типа членистоногие. Тип подразделяется на 3 подтипа.

Подтип жабродышащие Branchiata.

Класс Трилобиты Trilobita. Морские животные, вымершие к концу палеозоя. По строению конечностей и по расчленению тела близки к полихетам. Сегментация тела гомономная.

Класс Ракообразные Crustacea. Многочисленная и многообразная группа членистоногих. Науке известно около 40 тысяч видов ракообразных. Широко распространены в морских и пресных водах. Большинство ракообразных обитают на дне водоемов. В основном активно плавающие или ползающие членистоногие. Ракообразные животные участвуют в биологическом круговороте в водных экосистемах. Размеры и форма тела разнообразны. Длина тела достигает от 1 мм до 4 м. Тело состоит из головного, грудного и брюшного отделов. У некоторых ракообразных головогрудь сливаются. Сегментация тела гетеромная. Раздельнополые животные. Встречаются гермафродиты (усоногие раки). Органы дыхания – жабры, у мокрицы псевдотрахеи.

Класс ракообразных включает два подкласса:

Подкласс Низшие раки (Entomostraca). Мелкие, часто почти микроскопические животные. Тело состоит из неопределенного числа сегментов: головной отдел образован пятью сегментами, число сегментов грудного и брюшного отделов у разных видов неодинаково. Сохраняется гомономная сегментация тела. На брюшке конечностей нет. Виды ракообразных животных: дафнии, или водяные блохи (*Daphnia*), циклопы (*Cyclops*), усоногие (морские уточки и желуди), щитни, ракушковые рачки и др. Подкласс Высшие раки (Malacostraca). Самые высокоорганизованные из ракообразных, одновременно сохранившие некоторые примитивные черты строения. Они характеризуются постоянством сегментов тела. Тело состоит из определенного числа сегментов голова из 5, грудь из 8, брюшко из 6 члеников и тельсона. У взрослых ракообразных тела делятся на головогрудь и брюшко. Посегментно расположены конечности на груди и на брюшке. Распространены в морях, пресных водоемах и некоторые виды приспособились к жизни на суше. Науке известно 25 тысяч видов высших ракообразных. Виды: речной рак (*Potamobius*), рак–отшельник (*Pagurus*), крабы (*Carcinus* и др.), мокрица (*Porcellio*) и др.

Подтип Хелицероносные (Chelicerata): обитатели суши. Науке известно около 63 тыс. видов современных хелицероносных. Тело состоит

из головогруды и брюшка. Конечности одноветвистые. На головогруды 6 пар конечностей. Первая пара хелицеры, вторая пара педипальпы и четыре пары ходильные конечности. У большинства брюшная часть тела не имеет конечности. В пищеварительной системе есть парные железистые выросты кишечника, называемых печенью. Выделительная система представлена почками или коксальными железами. Органы дыхания – у водных жабры. Сухопутные формы дышат с помощью мешкообразных легких или трахеями. Микроскопические формы дышат через покров тела.

Класс Максиллоподы (Maxillopoda) Обитатели тропических морей, составляющие в современной фауне только один отряд — мечехвосты. Древняя группа водных хелицероных. В настоящее время представлен лишь пятью видами. У мечехвостов тела уплощенная головогрудь, покрытая спинным панцирем, и широкое в брюшном отделе тела. Тела заканчиваются мевидным хвостом.

Класс Паукообразные (Arachnoidea). Наземные хелицероные с крупной головогрудью, несущей короткие клешневидные или когтевидные хелицеры и педипальпы. Органы дыхания мешковидные легкие или трахеи. Антенны и усики отсутствуют. На брюшке конечностей нет. Хелицеры одна пара, имеет клешневидное строение. Педипальпы одна пара, длинные, служат для захвата пищи, у самцов пауков педипальпа служит как совокупительный орган. Науке известно около 63 тыс. видов. Класс паукообразных включает главные отряды: Отряд 1. Скорпионы (Scorpionidaea). Отряд 2. Пауки (Araneina). Отряд 3. Клещи (Acarina). Раздел Зоологии, изучающий паукообразных – арахнология.

Подтип Трахейнодышащие (Tracheata): Трахейные – сухопутные животные. Органы дыхания представлены трахеями и дыхальцами. У некоторых мелких форм трахей нет, и они дышат через кожу. Тела подразделяется на голову, грудь и брюшко. Конечности у трахейных одноветвистые. Сегментация тела гомономная.

Класс Многоножки (Myriopoda). Тело многоножек подразделяется на голову и многочлениковое туловище. Все сегменты туловища несут по одной паре ножек. Науке известно около 15 тыс. видов. Место обитания сырые места. Органы дыхания трахеи и некоторые виды дышат всей поверхностью тела. Сердце и сосуды у большинства видов отсутствуют. Размножение только половое. Развитие с анаморфозом. Личинки при этом отрождаются. Самки носят оплодотворенные яйца в особых яйцевых мешках.

Класс Насекомые (Insecta). Наземные членистоногие, отличающиеся высокой организацией и необычайным многообразием форм; число видов насекомых превышает общее количество видов других типов животного мира. Насекомые широко расселились по материкам и приспособились к самым различным условиям

существования. Науке известно около 1,5 млн видов. Наука изучающий насекомых – энтомология.

Класс насекомых включает подклассы: первичнообескрылые (Apterygota) и крылатые (Pterygota).

Контрольные вопросы:

1. Главные отличительные черты членистоногих животных?
2. Особенности строения тела жабродышащих членистоногих?
3. Какую сегментацию тела имеют членистоногие животные?
4. Систематика подтипа трахейнодышащих членистоногих?

Тема 30. Подтип жабернодышащие Branchiata.

Класс Ракообразные Crustacea.

Подкласс высшие раки (Malacostraca).

Речной рак

Самые крупные высокоорганизованные ракообразные. Науке известно около 8500 тыс. видов. Речные раки короткопалые, или широкопалые (*Astacus astacus*), и длиннопалые, или узкопалые (*A. leptodactylus*), встречаются в реках, старицах и озерах. Чаще всего раки держатся в норах, вырытых ими в берегах, под водой. Является санитаром водоемов. Мясо брюшка и клешней используется в пищу [2, 15].

Цель: изучить внешнее и внутреннее строение тела речного рака со спинной и брюшной стороны. В тотальном препарате изучаем общее расположение кровеносной, половой, пищеварительной, выделительной, нервной и дыхательной системы. Зарисовать внешнее и внутреннее строение тела вскрытого речного рака и его системы органов. Изучить строение конечности рака, рассмотреть их и зарисовать.

Материалы и оборудование:

1. Ручная лупа
2. Часовые стекла
3. Стаканчики с водой
4. Пипетки
5. Препаровальные принадлежности
6. Лист бумаги или картона
7. Речные раки (фиксированные)
8. Влажный препарат вскрытого речного рака.
9. Практикум по Зоологии
10. Атлас по Зоологии

11. Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий
12. Методические указания для лабораторно-практических занятий

Задание 1. Изучить и зарисовать внешнее и внутреннее строение тела речного рака. Тотальный препарат речного рака положите в препаровальные ванночки спинной стороной вверх и рассмотрите внешнее строение. Обращаем внимание, что тело речного рака покрыто прочной хитиновой-кутикулой. Кутикула состоит из азотистого органического вещества хитина и пропитана известковыми солями. Окраска тела различна в зависимости от средств обитания и может меняться обычно она ярко зеленая, бурая или темно-бурая. Твердый покров хитин защищает животное от неблагоприятных воздействий и служит наружным скелетом для прикрепления мышц.

Изучаем сегменты тела, они обычно неодинаковы по форме и выполняемой функции. Сегментация тела – гетерономная.

Отделы тела: головогрудь и брюшко. Головогрудь возникла в результате полного слияния головных и грудных сегментов.

Смотрим головогрудный щит, имеющий клиновидный отросток – рострум. Под его основанием находим два стебельчатых подвижных глаз.

Рассматриваем брюшной отдел речного рака, он состоит из шести подвижно сочлененных сегментов и концевой пластинки – тельсона, которая вместе с парой сильно сплюснутых ножек шестого сегмента образует хвостовой плавник. Обращаем внимание, что хитиновая кутикула в местах сочленения сегментов брюшка друг с другом очень тонкая и мягкая. Благодаря этому сохраняется подвижность брюшных члеников относительно друг друга. Это очень важно, так как плавательные движения рака состоят в быстром подгибании брюшка под головогрудь. Также подвижно сочленены и отделы тела. Речной раком кладем на дно ванночки для вскрытий брюшной стороной вверх.

Задание 2. Изучить и зарисовать строение конечности речного рака, они довольно сильно отличаются друг от друга и выполняют разные функции.

Малые и большие сегментированные усики выполняют функцию органов чувств. Они служат для осязания и, кроме того, несут на себе мельчайшие кутикулярные волоски – органы химического чувства; с их помощью речной рак может улавливать изменения в составе и концентрации растворенных в воде веществ. Найдите у основания каждой антенны бугорок; на вершине бугорков открываются отверстия выделительных желез.

Вокруг ротовой полости, группируются ротовые придатки, превратившиеся в ротовые органы; к ним относятся верхние и нижние челюсти. Главную роль в откусывании и размельчении пищи играют

верхние челюсти мандибулы, имеющие вид широких зазубренных пластинок. Сяжки и челюсти находятся на головном отделе тела. Следующие за ними 3 пары челюстных ножек – ногочелюсти – являются передними конечностями грудного отдела. Однако они утратили значение органов движения и помогают при захвате пищи и подаче ее ко рту. Движение первой и второй пары ногочелюстей вызывает ток воды через жаберную полость. При помощи эндоподита 3–й пары ногочелюстей антеннулы и глаза очищаются от прилипающих посторонних частиц.

Ходильные ноги – конечности грудного отдела – одноветвисты и служат для ползания. 1–я пара – самые крупные конечности рака. Они снабжены мощными клешнями, которыми рак пользуется для захватывания пищи и для защиты. 2–я и 3–я пары ходильных ног имеют маленькие клешни, у 4–й и 5–й пар клешней нет.

Брюшные ножки служат главным образом для плавания. Особенно дифференцированы в этом направлении ножки 6-го сегмента – уроподии; их ветви имеют вид широких тонких пластинок. Вместе с тельсоном они образуют мощный плавник, помогающий раку при плавании хвостовым отделом вперед. У самца 1–я и 2–я пары брюшных ножек видоизменены в копулятивный аппарат, подающий во время копуляции сперматозоиды к половому отверстию самки. У самки конечности 1-го сегмента брюшка редуцированы. Найдите анальное отверстие. Оно расположено на тельсоне и имеет вид продольной щели.

Отпрепарируйте конечности одной стороны тела и расположите на листе бумаги или картона в том порядке, как и на теле рака. Отчленение конечностей начните с усиков. Отделите пинцетом у самого основания антеннулу и антенну. Затем, отгибая назад препаровальной иглой, отчлените пинцетом у самого основания ногочелюсть 3–й пары, далее отделите последовательно челюстные ножки 1–й и 2–й пар. Отчлените нижние челюсти 2–й пары, 1–й пары. Отчленяя конечности, рассмотрите их строение. Удалив нижние челюсти, перейдите к отчленению массивных верхних челюстей.

Постепенно отпрепарируйте ходильные конечности. Обратите внимание, что от 2–й и 3–й ногочелюстей, а также от ходильных конечностей первых четырех пар отходят жабры, которые остаются на отчлененной конечности. Отчлените ножки брюшка. Обратите внимание на двуветвистость брюшных ножек.

Зарисуйте и покажите на рисунке двуветвистость антенн, 3–й Ногочелюсти, 3–й брюшной ножки и 6–й.

Научитесь отличать самца от самки по признакам полового диморфизма: у самки брюшко шире, а у самца уже головогрудь; половые отверстия самца находятся в основании 5–й пары, а у самки — в основании 3–й пары ходильных ног; найдите эти отверстия, вводя в них препаровальную иглу; у самца первые две пары брюшных ножек

развиты сильнее, чем у самки, и выполняют функцию копулятивного органа. Ножка 1-й пары имеет вид трубочки, в которую при копуляции самец выпускает быстро густеющую сперму. С помощью 2-й пары брюшных ножек рак выдавливает загустевшие в трубочках колбасовидные комочки спермы и приклеивает их между брюшными ножками самки. При откладывании икры самка выпускает жидкость, которая растворяет слизь, склеивающую сперматозоиды; они освобождаются и оплодотворяют яйцевые клетки. Икра приклеивается к брюшным ножкам самки; при этом самка подгибает брюшко к голове. В этом «кармане» и происходит оплодотворение и развитие яиц. Развитие происходит без метаморфоза; вылупившиеся из икринок рачки отличаются от взрослых малыми размерами и непропорциональностью частей тела. Молодые рачки долгое время держатся своими клешнями за брюшные ножки матери, находясь под ее защитой.

Задание 3. Вскрытие речного рака. Для вскрытия лучше всего использовать тотальных речных раков, захлороформированных перед занятием. Параллельно с вскрытием изучайте внутренние органы и на влажном препарате [16]. Возьмите речного рака в левую руку спинной стороной вверх и головой, обращенной вперед. Отогните брюшко книзу, введите под головогрудный щит конец ножниц и сделайте два продольных разреза по направлению к большим сяжкам до основания глаз. Позади глаз сделайте поперечный разрез. Снимите подрезанный кусок головогрудного щита, отделяя от него скальпелем нижележащие ткани. Поверните речного рака головой к себе и продолжите боковые разрезы на брюшке до тельсона. Соедините их коротким поперечным разрезом на границе между последним сегментом и тельсоном и удалите отрезанные части хитинового покрова. Приколите речного рака спинной стороной вверх иглками ко дну ванночки. Иголочки воткните в тельсон и в суставы клешней.

В результате удаления хитинового панциря обнажается синевато-красная пленочка - гиподерма и очень тонкая стенка тела. Удалите их пинцетом и ножницами. Изучите и зарисуйте общую картину расположения внутренних органов. В передней Полости тела миксоцели виден объемистый желудок, по бокам которого находятся два мощных жевательных мускула. Слегка прижмите переднюю стенку желудка пинцетом или препаровальной иглой. Рассмотрите впереди желудка в глубине головогрудной полости по бокам пищевода пару сяжковых, или зеленых, желез органы выделения. Позади желудка находится печень она грязно-желтого цвета. Беловатый мешочек пятиугольной формы в задней части полости тела – сердце. Из-под него виднеется половая железа. От желудка отходит в виде прямой трубки кишка, которая тянется до тельсона, где и открывается анальным отверстием. Изучайте главные сосуды, отходящие от сердца. Обратитесь для более детального

изучения к специальному макропрепарату речного рака с кровеносными сосудами.

Кровеносная система речного рака незамкнутая, кровь циркулирует по сосудам и в щелях между внутренними органами. Таким образом, кровь служит одновременно и полостной жидкостью, поэтому ее иногда называют гемолимфой. Она состоит из жидкой части плазмы, в которой плавают белые кровяные клетки – лейкоциты. У речного рака она содержит пигмент гемоцианин. Движение гемолимфы поддерживается постоянной пульсацией сердца, имеющего толстые мышечные стенки. Сердце заключено в тонкостенную околосоудную сумку - перикардий. Оно сообщается с полостью перикардия тремя парами отверстий – остий, снабженных клапанами. Гемолимфа выходит из сердца по пяти передним и двум задним артериям; по их разветвлениям она направляется во все участки тела и выливается в просветы и щели между органами – лакуны. Омывая органы и ткани, гемолимфа снабжает клетки питательными веществами и кислородом, вымывая из них углекислый газ, накопившийся в результате клеточного дыхания. Эта венозная кровь, богатая углекислотой и бедная кислородом, поступает в жабры, где она освобождается от углекислоты и снова обогащается кислородом, превращаясь в артериальную. Артериальная кровь по венам поступает в околосоудную сумку, откуда через остии насасывается в сердце.

После ознакомления с общей картиной расположения органов зарисуйте вскрытого речного рака и системы его органов и приступайте к препарированию и более детальному рассмотрению отдельных систем органов. Отпрепарируйте и удалите сердце, положив его пинцетом на часовое стекло в воду. С помощью ручной лупы найдите остии сердца. Рассмотрите непарную половую железу, лежащую под сердцем. Яичник можно найти по коричневой или желтой окраске и многочисленным яйцевым клеткам, которые видны невооруженным глазом. От него отходят два коротких яйцевода, открывающиеся в основании 3-й пары ходильных ног. Семенник белого цвета. От него отходит пара длинных извитых семяпроводов, которые заканчиваются отверстием у основания 5-й пары ходильных ног. Извлеките половую железу и рассмотрите ее форму. После удаления половой железы становятся видны отделы пищеварительного аппарата (передний, средний и задний). Рот находится на брюшной стороне головного отдела тела и ведет в короткий пищевод [16].

Препаровальной иглой отесните желудок в сторону и найдите пищевод. Рассмотрите желудок, состоящий из двух отделов: переднего, более объемистого – жевательного и небольшого заднего - пилорического желудка. Разрежьте ножницами стенку жевательного отдела, промойте водой из пипетки, рассмотрите его внутреннюю поверхность в задней его части – она снабжена хитиновыми

пластинками, складками и зубцами, служащими для перетирания пищи. Пищевод с желудком образуют передний отдел кишечника. Часто в боковых складках жевательного желудка встречается скопление известковых солей в виде объемистого комочка белого цвета – жерновка. Запас известковых солей используется при линьке – он идет на пропитывание молодого хитинового покрова.

Средняя кишка короткая, по бокам ее располагается печень, состоящая из правой и левой лопастей. Печень образована множеством мелких *слепых трубочек, тесно прилегающих одна к другой, двумя* протоками печень сообщается со средней кишкой прикрывая ее. Найти среднюю кишку можно, раздвигая печень. Задняя кишка тянется через значительную часть головогруды, через всю толщу мускулатуры брюшка и кончается анусом.

Рак питается различной животной и растительной пищей, в том числе падалью рыб и птиц. Пища схватывается и разрывается на кусочки клешнями ходильных ног. Зазубренные края челюстей и ногочелюстей перетирают пищу на еще более мелкие частицы и подают ее в рот. В жевательном отделе желудка она подвергается дальнейшему измельчению и перемешиванию с пищеварительными соками, поступающими из средней кишки. В пилорическом желудке пища процеживается; жидкая ее часть проходит в среднюю кишку. Печень рака вырабатывает пищеварительные ферменты, дополняя функцию средней кишки, и частично переваривает и всасывает пищу. В клетках печени также накапливаются и откладываются запасные питательные вещества.

Непереваренные остатки пищи формируются в задней кишке в каловые массы, периодически выбрасываемые через анальное отверстие.

Удалите желудок. Это позволит рассмотреть выделительные органы. Они представлены парой антеннальных желез, находящихся на дне головогрудной полости по бокам пищевода. Благодаря зеленоватой окраске их иногда называют зелеными железами.

Вырежьте часть боковой стенки панциря позади основания вторых антенн. Вынув железы пинцетом, перенесите их в часовое стекло и рассмотрите. Выделительные железы рака метанефридиального типа. Каждая железа состоит из двух отделов - собственно железы и мочевого пузыря. Собственно железа начинается небольшим целомическим мешком, от которого отходит железистый канал, образующий в начальном конце пузырь, а в заднем конце соединенный с большим мочевым пузырем – резервуаром. Короткий проток резервуара открывается наружу, как было обнаружено при наружном осмотре рака, в основании первого членика 2-й пары антенн.

Центральная нервная система (ЦНС) состоит из хорошо развитого надглоточного нервного узла, который связан комиссурами с брюшной нервной цепочкой. Надглоточный ганглий помещается в головном

отделе впереди пищевода. Рассмотрите его с помощью ручной лупы. От него отходят нервы к органам чувств. Комиссуры огибают пищевод и соединяют надглоточный узел с первым узлом брюшной нервной цепочки – подглоточным ганглием.

Удалите ножницами и пинцетом выросты хитинового скелета на дне головогрудной полости и рассмотрите брюшную нервную цепочку. Нервная цепочка в головогрудном отделе имеет 6 парных ганглиев, считая и подглоточный ганглий. Пятый и шестой ганглии сближены. Если выщипать мышцы брюшка, становится видно, что в каждом сегменте брюшная нервная цепочка имеет по паре узлов, развитых значительно слабее, чем в грудном отделе. Всего в нервной цепочке 13 пар ганглиев, считая и надглоточный. От ганглиев отходят нервы к мускулатуре и внутренним органам. Зарисуйте брюшную нервную цепочку.

Речной рак обладает хорошо развитыми органами чувств. Если рассмотреть кусок малых сяжков при малом увеличении микроскопа, можно отметить множество тонких волосков, выполняющих функцию органов химического чувства. Большие сяжки – антенны – служат раку органами осязания. В основании малых сяжков находится парный орган равновесия и слуха. Он представляет собой мешковидное выпячивание покровов внутрь основного членика сяжка; оно усажено тонкими чувствительными волосками и сообщается щелью с внешней средой. В полости выпячивания находятся мелкие песчинки, выполняющие роль слуховых камешков – статолитов. Они давят своей тяжестью на чувствительные волоски. Изменения – в положении тела меняют направление давления, благодаря чему рак ориентируется в пространстве. Если искусственно удалить песчинки, движения рака становятся несогласованными.

Органы равновесия являются одновременно и органами слуха, так как звуковые колебания внешней среды передаются песчинкам, а через них – чувствительным волоскам. Изучаем орган чувств глаза речного рака – они сидят на длинных стебельках и очень подвижны. Каждый глаз сложный, фасеточный (ФГ), состоит из множества соединенных вместе глазков – омматидиев.

Отрежьте боковые складки головогрудного щита и рассмотрите жаберные лепестки в парной жаберной полости, образованной стенкой груди и боковыми частями головогрудного щита. Жабры образованы выростами кожи основного сегмента ходильных ног и ногочелюстей. Каждая жабра состоит из стержня, от которого отходят многочисленные жаберные нити, покрытые тонкой хитиновой кутикулой. Жаберные лепестки – органы дыхания рака. Кровь по приводящему сосуду доставляется в жабру, проходит через капилляры жаберных нитей и удаляется по выносящему сосуду.

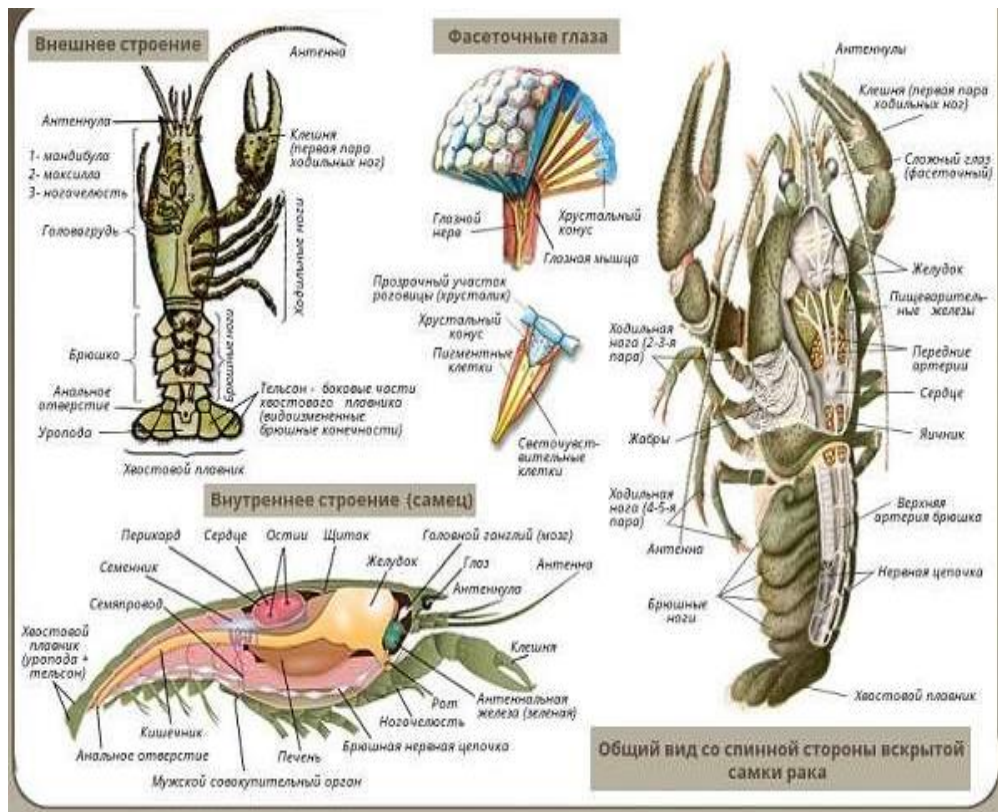


Рисунок 39 – Схема строения тела речного рака

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fslovo51.ru%2Fklass-rakoobraznye-razmnozhenie-krovenosnaya-sistema-znachenie&psig=AOvVaw3cNOXGugOJtACUMZ-1mNgE&ust=1686554053463000&source=images&cd=vfe&ved=0CA4QjRxqFwoTCLi7k8fYuv8CFQAAAAAAdAAAAABAI>

Жабры постоянно омываются водой, которая прогоняется через жаберные полости, соединенные отверстиями с наружной средой. Вода входит в заднее отверстие жаберной полости и выходит через переднее. Ток воды осуществляется постоянным движением особой пластинки - лодочки на второй паре нижних челюстей. Газообмен между водой и кровью происходит через тонкие покровы жаберных нитей; из воды в кровь диффундирует растворенный кислород, а из крови в воду выделяется углекислота.

Контрольные вопросы:

1. Особенности строения тела речного рака?
2. Происхождение членистоногих животных?
3. Систематика класса ракообразные?
4. Главные отличительные черты строения тела жабродышащих?
5. Опишите цикл развития речного рака?

**Тема 31. Подтип Хелицероносные Chelicerata. Класс
Паукообразные Arachnoidea. Отряд пауки.
Паук – крестовик *Aranea diadema***

Паук-крестовик, как и большинство паукообразных, ведет наземный образ жизни. Распространен повсюду на территории европейской части СНГ и на территориях Республики Казахстан. Хищник, ловит добычу в ловчие сети из паутины и убивает ее ядом из железы, открывающейся на верхней челюсти. Полезен, так как истребляет насекомых, большинство которых вредно [2]. Раздел Зоологии, изучающий паукообразных – **арахнология**.

Цель: изучить строение тела паука-крестовика. Отпрепарировать и рассмотреть хелицеры, педипальпы и ходильные конечности паука, не зарисовывая их.

Материалы и оборудование:

1. Биологический микроскоп
2. Ручная лупы;
3. Препаровальные принадлежности (пинцет, ванна, иглы),
4. Часовые стекла,
5. Фильтровальная бумага размером с дно ванночки,
6. Фиксированные пауки- крестовики
7. Практикум по Зоологии
8. Атлас по Зоологии
9. Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий
10. Методические указания для лабораторно-практических занятий

Задание 1. Изучение внешнего и внутреннего строения тела паука-крестовика. Положите фиксированных пауков брюшной стороной вниз на дно препаровальной ванночки, в которую вложен листок фильтровальной бумаги для их обсушивания. Рассмотрите пауков со спинной стороны с помощью ручной лупы, пользуясь пинцетом и препаровальными иглами. Найдите отделы, на которые расчленено тела паука, – головогрудь и брюшко, соединенные тонким стебельком. Оба отдела тела не сегментированы. С головогрудью сочленяются 6 пар конечностей. Брюшко лишено конечностей. Головогрудь покрыта двумя хитиновыми щитками. Спинной щиток покрывает ее сверху, спереди, с боков и сзади. Снизу головогрудь защищена небольшим овальным щитком – грудиной. Щитки не сегментированы. Сегменты головогруды тесно слиты между собой; о том, что головогрудь образована слиянием 6 сегментов, можно судить лишь по наличию 6 пар конечностей. Найдите на спинной стороне брюшка крестообразный рисунок из белых полосок и пятнышек. Научитесь отличать самца от самки: у самца брюшко

удлиненное и меньше головогруды, а у самок оно округлое и больше головогруды [12, 16].

Педипальпы самца сильно вздуты на концах, играют роль своеобразного копулятивного аппарата.

Положите паука в часовое стекло спинной стороной вверх, поставьте часовое стекло на столик препаровальной лупы. Найдите передней части спинного щитка 8 простых глаз, расположенных в два ряда. Рассмотрите 2 пары ротовых и 4 пары ходильных конечностей, отходящих от головогруды. Зарисуйте паука со спинной стороны.

Переверните паука брюшной стороной вверх. Рассмотрите две передние пары ротовых конечностей. Первая пара носит название хелицер, вторая – педипальп. Хелицеры – короткие мощные конечности, служащие для схватывания и умерщвления добычи. В основании этих конечностей находится ротовое отверстие. Осторожно раздвиньте препаровальными иглами основания хелицер и педипальп и постарайтесь рассмотреть ротовое отверстие с помощью лупы. Сверху оно ограничено мясистым бугорком – верхней губой, снизу непарной хитиновой пластинкой – нижней губой.

Оторвите пинцетом хелицеры у места прикрепления к головогруды, положите их на столик штативной лупы и рассмотрите. Обратите внимание, что каждая хелицера состоит из двух сегментов: толстого основного членика и острого, загнутого в виде когтя концевого.

На вершине коготка открывается проток ядовитой железы, которая находится в головогруды и в основном членике хелицер. Оторвите педипальпы и рассмотрите их, положив на столик препаровальной лупы. Педипальпы служат так же, как и хелицеры захватывания и размельчения пищи; они длиннее хелицер; их основная функция – осязание. Найдите основной членик педипальп, усаженный волосками он несет в себе челюстной отросток 5 остальных члеников образуют щупальце.

Задание 2. Отпрепарируйте и рассмотрите остальные 4 пары конечностей – это ходильные ноги. Они имеют одинаковое строение, отличаясь лишь длиной. Каждая ножка состоит из 7 члеников. Детали строения ротовых и ходильных конечностей можно рассмотреть только на микропрепарате.

На нижней стороне брюшка паука, впереди, расположено половое отверстие, а по бокам хитинизированные пластинки – легочные крышечки, под которыми находятся узкие щели – дыхальца, ведущие в органы дыхания – легочные мешки. На заднем конце брюшка видны три пары паутинных бородавок, позади них – анальный бугорок с анальным отверстием на вершине. На поверхности паутинных бородавок имеются (не видны) многочисленные мельчайшие отверстия, через которые паук выделяет клейкий секрет, застывающий на воздухе в паутину.

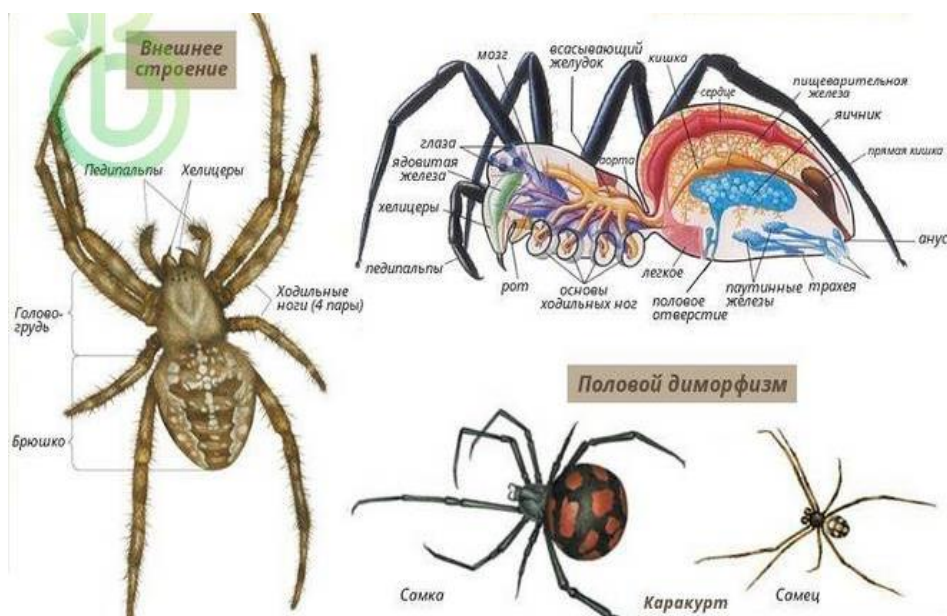


Рисунок 40 — Схема строения тела паука-крестовика

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fxn----9sbecybtxb6o.xn--p1ai%2Fbiologiya-zhivotnyh%2Fklass-paukoobraznye-otryady-pauki-scorpiony-i-kleshhi-stroenie-i-razmnozhenie-pauka-krestovika%2F&psig=A0vVaw2Vz7uPBG9lsebO4QySpnss&ust=1686555562601000&source=images&cd=vfe&ved=0CA4QjRxqFwoTCLC7xanbuy8CFQAAAAAdAAAAABAg>

Секрет вырабатывается паутинными железами, которые расположены внутри нижней части брюшка.

Впереди паутинных бородавок находится трахеальное отверстие (не видно), ведущее в трахею, которые наряду с легочными мешками выполняют дыхательную функцию.

Контрольные вопросы:

1. Особенности строения тела пауков и клещей?
2. Происхождение членистоногих животных?
3. Систематика класса паукообразные?
4. Назовите главные отличительные черты строения тела клещей?
5. Цикл развития паука-крестовика?

Тема 32. Подтип Трахейнодышащие Tracheata.

Класс Насекомые Insecta.

Отряд тараканы. Черный таракан

Черный таракан (*Blatta orientalis*) тесно связан с человеческим жильем. Ведет ночной образ жизни, а днем прячется в щели стен, пола и т.п. Чрезвычайно прожорлив, питается теми продуктами (хлеб, мука,

мучные продукты, каши и т.д.), которые находит в жилище человека, столовых, пекарнях. Переползая из мусорных ведер, плевательниц на продукты питания человека, загрязняет их, механически перенося на лапках и теле возбудителей инфекции (брюшного тифа, дизентерии, холеры, туберкулеза, дифтерии и др.) и яйца гельминтов [2]. Раздел Зоологии, изучающий насекомых – **энтомология**.

Цель: изучить строение тела черного таракана и зарисовать его со спинной стороны. Отпрепарировать и рассмотреть ножки таракана, зарисовать одну из них. Вскрыть таракана, отпрепарировать его внутренние органы, рассмотреть и зарисовать их. Рассмотреть личинку и кокон.

Материалы и оборудование:

1. Биологический микроскоп
2. Ручная лупа
3. Препаровальные принадлежности
4. Лист белой бумаги
5. Предметные и покровные стекла
6. Пипетки
7. Вода в стаканчике или в банке
8. Свеж усыпленные макропрепараты тараканы (самцы и самки)
9. Кокон и личинки таракана
10. Учебное пособие по Зоологии
11. Атлас по Зоологии
12. Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий
13. Методические указания для лабораторно-практических занятий

Задание 1. Изучить и зарисовать внешнее и внутреннее строение тела черного таракана (усыпать перед занятием эфиром или хлороформом или взять фиксированных в 70 – градусном спирте). Положите таракана на лист белой бумаги в препаровальной ванночке. Рассмотрите с помощью ручной лупы усыпленного таракана. Обратите внимание, что тело покрыто темно-коричневой хитиновой кутикулой (наружный скелет, или экзоскелет) и состоит из трех отделов – головы, груди и брюшка. Тело сплюснуто в дорзо-вентральном направлении, что дает возможность таракану прятаться в щели. Научитесь отличать самцов от самок: самцы мельче самок и имеют более развитые крылья, брюшко самцов длиннее и тоньше [16].

Найдите на голове пару длинных членистых усиков, или сяжков, выполняющих функцию органов осязания и обоняния. Рассматривая усик в лупу, легко заметить, что он состоит из множества члеников. С помощью ручной лупы найдите у основания усиков пару простых глазков и сложные (фасеточные) глаза по бокам головы. Приподнимите

пинцетом или препаровальной иглой голову таракана, опущенную на брюшную сторону и почти прикрытую первым члеником груди, и найдите тонкую шейку, которой голова сочленяется с грудью. В нижней части головы заметны ротовые органы таракана – грызуще-жующего типа. Обратите внимание на выступающие вперед щупики нижних челюстей (не принимайте их за усики, насекомые – парноусые).

Рассмотрите грудь таракана – она состоит из переднегруды, средне груди и заднегруды (три сегмента). Часто за грудь принимают широкий треугольный 1-й членик груди, но это лишь переднегрудь. Покровы каждого сегмента образованы четырьмя подвижно соединенными хитиновыми пластинками: спинной (тергит), грудной (стернит) и двумя боковыми (плевры). Каждый сегмент несет по паре ног.

По этому признаку насекомых иногда называют шестиногими (Hexapoda). На спинной стороне средне – и заднегруды имеет по паре крыльев. У самок видны все три членика груди, так как у них наблюдаются лишь зачатки крыльев. У самца виден только первый членик; его длинные крылья закрывают не только остальные членики груди, но и часть члеников брюшка. Только оторвав у самца крылья, можно рассмотреть членики груди и брюшка. Подсчитайте все сегменты брюшка – их десять, обратите внимание, что они лишены конечностей. Каждый сегмент покрыт двумя хитиновыми пластинками, соединенными по бокам мягкой кожицей: спинная пластинка – тернит и брюшная – стернит. Не все членики брюшка видны хорошо; так, 8-й и 9-й членики прикрыты 7-м. Чтобы рассмотреть и сосчитать кольца брюшка, следует потянуть таракана пальцами правой руки за усики, захватив пинцетом задний членик брюшка. Членики отойдут друг от друга и будут хорошо различимы. На заднем конце брюшка у обоих полов видна пара мелкочленистых придатков – это так называемые церки. Они покрыты чувствительными волосками и выполняют роль органов осязания. У самца, кроме того, на конце брюшка имеются еще придатки – грифельки. Церки и грифельки – рудименты брюшных ног. Найдите и рассмотрите с помощью ручной лупы, что стернит последнего членика брюшка самки продольно расщеплен. Он служит для удержания яйцевого кокона. Пользуясь ручной лупой, найдите по бокам первых сегментов брюшка стигмы, или дыхальца (отверстия, ведущие в трахеи, – дыхательные трубочки). Рассмотрите крылья самца черного таракана. Их две пары, образованы они тонкими складками кожи, сплюснутыми в пластинку. Первая пара – надкрылья, или элитры, вторая – собственно крылья.

Надкрылья кожистые, сильно хитанизированы, а собственно крылья более тонкие, перепончатые. У самок крылья редуцированы до небольших пластинок листовидной формы. Оторвите пинцетом крылья и, положив их на предметное стекло, рассмотрите при помощи

препаровальной лупы. В крыле видны утолщения (жилки), идущие вдоль и поперек и придающие крылу прочность. Переверните таракана брюшной стороной вверх. Рассмотрите ноги таракана — они бегательного типа. Каждая ножка состоит из 5 отделов: тазика, или ляжки (соха), вертлуга (trochanter), бедра (femur), голени (tibia) и лапки (tarsus). Тазики снабжены сильными мускулами, которые приводят в движение ногу. Пятичлениковая лапка на конце снабжена парой коготков с присоской между ними; с помощью их насекомое цепляется за неровности субстрата. Обратите внимание на многочисленные шипы разного размера, покрывающие бедро и голень, и на первый членик лапки, значительно более длинный, чем остальные.

Задание 2. Вскрытие черного таракана. Вскрыть усыпленных эфиром или хлороформом тараканов, на которых изучалось внешнее строение. Вскрытие тараканов, хранящихся в спирте, затруднительно - они хрупки и ломки.

Возьмите таракана в левую руку, спиной кверху и головой от себя, осторожно обрежьте острыми ножницами боковые выдающиеся края тела правой стороны от анального отверстия до головы. Затем, повернув головой к себе, обрежьте края левой стороны от головы до анального отверстия. На переднегруди сделайте со спинной стороны поперечный разрез хитинового покрова, соединяя оба боковых разреза. Приколите таракана, положив спинной стороной вверх, двумя булавками голову и последний сегмент брюшка к восковому дну ванночки. Прикалывая, слегка растяните его тело. Налейте в ванночку воды так, чтобы она полностью прикрыла насекомое. Приподнимите тонким пинцетом задний конец спинного хитинового покрова и, отделяя острым скальпелем или остро отточенной препаровальной иглой, снимите подрезанный хитиновый покров с брюшка и с груди и приколите его ко дну ванночки внутренней стороной вверх. Спинка должна быть снята полностью. В результате вскрыта полость тела. Она заполнена внутренними органами; в промежутках между ними находится рыхлая беловатая ткань, содержащая запас питательных веществ - жиров, углеводов и белков, необходимых насекомому в период голодания. Отпрепарируйте кишечник. Распутайте петли кишечника с помощью тонкого пинцета и препаровальных игл, оттягивая пинцетом, постепенно подрезая органы и ткани, связанные с ним, отведите его в сторону, прикрепите булавками ко дну ванночки и рассмотрите с помощью ручной лупы все части пищеварительного аппарата. Он начинается ротовым отверстием, ведущим в глотку и пищевод. Найдите расширение пищевода – зуб, служащий резервуаром для запаса пищи, и следующий отдел кишечника - мускулистый жевательный желудок, в котором пища перетирается. Потрогайте иглой стенки зоба и желудка. Глотка, пищевод, зуб и жевательный желудок образуют переднюю кишку. В средней кишке пища переваривается и

всасывается. Найдите несколько слепых отростков, открывающихся в среднюю кишку; они увеличивают пищеварительную поверхность. Задний отдел кишечника состоит из толстой и прямой кишки, которая открывается анальным отверстием на последнем сегменте. Распутывая кишечник и освобождая его от жирового тела, в грудном отделе можно увидеть две слюнные железы. Каждая из них состоит из собственно гроздевидной железы и резервуара. Протоки желез сливаются в общий проток, открывающийся под нижней губой. Слюной, поступающей в ротовую полость, пища смачивается [6, 13].

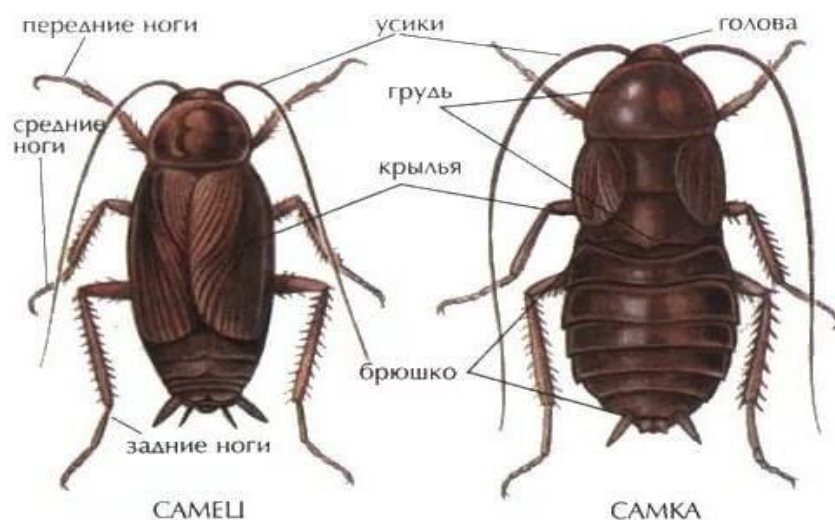


Рисунок 41 – Схема внешнего строения тела черного таракана

https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fgivnost.ru%2Fchyornyy-tarakan-nasekomoje-opisanie-osobnosti-vidy-obraz-zhizni-i-sreda-obitaniyatarakana%2F&psig=AOvVaw3TGPV5kwvKvecps-BW5_3n&ust=1686556363589000&source=images&cd=vfe&ved=0CBEQ3YkBahcKEwj48uym3rr_AhUAAAAAHQAAAAAQAw

Найдите на границе между средней и задней кишкой множество тонких трубочек – мальпигиевых сосудов, которые служат органами выделения. Они омываются гемолимфой, всасывают из нее конечные продукты обмена веществ (главным образом, мочеислые соли) и выделяют их в кишечник. Жировое тело тоже принимает участие в выделении; в его клетках накапливаются экскреторные продукты, переведенные в нерастворимое состояние. В этом виде они безвредны для организма. Жировое тело функционирует, как «почка накопления» (внутриклеточное выделение). Кровеносная система насекомых незамкнутая и слабо развита. Центром ее служит сердце. Рассмотрите с помощью ручной лупы сердце таракана на внутренней стороне отрезанной спинной стенки тела. Сердце имеет вид длинной трубки,

состоящей из 13 камер. Сзади сердце замкнуто, впереди продолжается в головную аорту, которая открывается в полость тела. Кровь из аорты изливается в полость тела и смешивается с полостной жидкостью (ГЛ).

Сердце помещается внутри тонкостенной камеры – околосердечного синуса, соединенного с полостью тела многочисленными отверстиями. Каждая камера сердца снабжена парой боковых отверстий – остий, снабженных клапанами. Запомните, что кровь (гемолимфа) бесцветна. Она состоит из плазмы и белых кровяных клеток – фагоцитов.

Сердечные камеры поочередно сокращаются и гонят гемолимфу в головную аорту, из которой она выливается в полость тела, циркулирует в промежутках между органами, а затем поступает в околосердечный синус и через остии – в сердце. Пульсация сердечных камер происходит благодаря сократимости мышечных стенок сердца и при участии крыловидных мышц, которые одним концом прикрепляются к стенкам сердца, другим - к наружным покровам тела. Рассмотрите с помощью ручной лупы крыловидные мышцы, расположенные справа и слева от каждой камеры. Зарисуйте сердце таракана.

Органы дыхания в противоположность кровеносной системе необычайно развиты. Дыхание осуществляется системой воздухоносных трубочек – трахей, которые ветвятся в теле, оплетают все органы, пронизывают все ткани и проникают в клетки. Воздух входит в трахейную систему через особые отверстия – стигмы (дыхальца), которые находятся по бокам тела. Промойте водой кусочек живого тела и найдите в нем трахеи или препаровальной иглой снимите серебристую трубочку-трахею среди других таких трубочек, оплетающих кишечник. Вырезав кусочек трахеи, рассмотрите его под микроскопом сначала при малом, затем при большом увеличении в капле воды, покрыв предметное стекло покровным. для лучшего рассмотрения прозрачных трубочек слегка затемните поле зрения. Трахеи внутри выстланы кутикулой, образующей утолщения в виде спирали; это придает трахейным трубочкам особую эластичность и поддерживает просвет трахеи открытым. Воздух циркулирует по трахеям благодаря дыхательным движениям брюшка насекомого; сжатием брюшка воздух выталкивается из трахей, а при расширении брюшка устремляется через стигмы внутрь трахейной системы. Зарисуйте трахею. Насекомые раздельнополы. Половые органы находятся в задней части брюшка и скрыты жировым телом. Остатки его необходимо отмыть струей воды из пипетки и удалить пинцетом. Рассмотрите мужской половой аппарат. Найдите два семенника. Они могут быть обнаружены у молодых самцов. У взрослых самцов семенники, выработав запас спермы, атрофируются и обрастают жировым телом. Парный семяпровод, семенные пузырьки, непарный семяизвергательный канал, который открывается наружу ниже анального отверстия, не видны. Верхний, расположенный ближе к

спинной стороне, служит для насасывания пищи, нижний, более узкий расположенный ближе к брюшной стороне, – для введения слюны при укусе. Во время укуса пучок челюстей вкладывается в хоботок и скользит по нему.

Задание 3. Изучение микропрепарата головы и ротового аппарата черного таракана. Рассмотрите при малом увеличении микроскопа голову и ротовой аппарат черного таракана. Найдите на выпуклой части головы три простых глазка и по бокам головы – большие фасеточные глаза. Рассмотрите на передней части головы коленчатые сязки, изогнутые под углом: основное колено состоит из одного стержня, другое колено – из 11 маленьких члеников. Сязки – органы обоняния и осязания. Ротовой аппарат грызущего типа [16].



Рисунок 42 – Внутреннее строения тела черного таракана

https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fgivnost.ru%2Fchorny-tarakan-nasekome-opisanie-osobnosti-vidy-obraz-zhizni-i-sreda-obitaniyatarakana%2F&psig=AOvVaw1SmVJkRtXELmjc6vnj_Qti&ust=1686556542030000&source=images&cd=vfe&ved=0CBEQ3YkBahcKEwiA1Yf53rr_AhUAAAAAHQAAAAAQAw

Центральная нервная система состоит из надглоточного узла (головной мозг), связанного боковыми комиссурами с подглоточным узлом, и брюшной нервной цепочки, образованной девятью ганглиями. Препарирование головного мозга недоступно для обычного занятия, но можно рассмотреть брюшную цепочку, для этого надо полностью удалить органы пищеварения, половой аппарат и выщипать жировое тело, подчистить иглой на дне полости тела.

От надглоточного узла отходят нервы к антеннам, глазам и верхней губе. От подглоточного узла, который является первым узлом брюшной нервной цепочки, отходят нервы к челюстям и нижней губе. Следующие три узла нервной цепочки расположены посегментно в

груди и иннервируют ноги и крылья. В брюшке расположено шесть брюшных узлов. Последний узел образовался путем слияния ганглиев пяти задних сегментов (с 6-й по 10-й). Зарисуйте внутреннее строение черного таракана.

Задание 4. Изучение кокона и личинки таракана по живым объектам или фиксированным в 70-градусном спирте. Рассмотрите кокон и личинку таракана. Обратите внимание, что личинка по общему виду похожа на взрослого таракана, отличаясь от него малыми размерами, недоразвитыми крыльями и строением половых органов. Черный таракан в возрасте пяти лет начинает размножаться. У самки появляется беловатый мешочек – яйцевой кокон, который некоторое время удерживается в углублении последнего стернита брюшка.

Кокон постепенно буреет, темнеет и отпадает. Из яиц вылупляются белые личинки без крыльев, которые несколько раз линяют, увеличиваются в размерах, покровы постепенно темнеют. Личинки превращаются в имаго. Такой тип развития называют развитием с неполным метаморфозом (превращением). Он присущ прямокрылым (кузнечикам, сверчкам), тараканам, клопам.

Контрольные вопросы:

1. Главные отличительные черты строения тела черного таракана?
2. Особенности развития насекомых с полным превращением?
3. По характеру пищи на какие группы подразделяют насекомых?
4. Назовите типы ротовых аппаратов насекомых?

Тема 33. Тип моллюски (Mollusca)

Общая характеристика

Современная систематика типа моллюски

Моллюски, или мягкотелые, преимущественно водные, реже наземные билатерально–симметричные животные несегментированным телом, обычно защищенным снаружи раковиной. Кожа на спинной стороне образует более или менее разросшуюся складку - мантию, покрывающую тело. Раковина – продукт наружного эпителия мантии. Между мантией и телом образуется мантийная полость, в которой расположены органы дыхания – жабры, выводные отверстия выделительных органов и половых желез и анальное отверстие. Для движения служит мускулистый непарный вырост брюшной стороны тела – нога. Вторичная полость тела сильно редуцирована, промежутки между органами заполнены паренхимой. Во взрослом состоянии от нее сохраняются только два участка – околосердечная сумка (перикардий) и полость половых желез, связанные, что характерно для целома, с

выделительными органами и половыми протоками. Кровеносная система незамкнутая, Движение крови осуществляется сердцем, состоящим из предсердия и желудочка. Органы выделения по типу метанефридиев. Нервная система разбросана – узлового типа [2, 20].
Раздел Зоологии, изучающий моллюск- **малакология**.

Цель: изучить строение тела моллюск. Изучить цикл развития моллюск. Изучить систематику типа моллюски.

Задание 1. Изучить систематику типа моллюски. Современная классификация типа моллюски. Тип Моллюски в систематику включают пять классов. В нашем учебном пособии рассматриваются два, самые крупные по числу видов и значению в природе.

Класс Двустворчатые (Bivalvia), или пластинчатожаберные (Lamellibranchia). Морские и пресноводные моллюски, обладающие двустворчатой раковиной. Представители: беззубка (Anodonta), перловица (Unio), устрица (Ostrea), мидия (Mytilus) и др.

Класс Улитки, или брюхоногие (Gastropoda). Самая обширная группа моллюсков, представленная морскими, пресноводными и наземными формами. Хорошо развитая голова со щупальцами. Спирально закрученная раковина, большей частью конической формы. Представители: прудовики (*Lymnaea stagnalis*, *Lymnaea truncatula*), катушки (Planorbis), виноградная улитка (*Helix pomatia*) и др.

Класс Головоногие. К этому классу относятся осьминоги, кальмары, каракатицы. Головоногие двусторонне-симметричные животные, тело которых разделено на голову и туловище. Голова несет 8 и 10 щупалец с присосками, они окружают ротовое отверстие, вооруженное обычно роговым клювом. На голове расположено пара больших глаз. Туловище яйцевидной или цилиндрической формы, нередко хвостовым плавником на конце» [16, 17].

Контрольные вопросы:

1. Главные отличительные черты строения тела моллюск?
2. Современная систематика типа моллюски?
3. Практические значение моллюск?
4. Особенности строения тела головоногих моллюск?

Тема 34. Класс Пластинчатожаберные Lamellibranchia. Беззубка Anodonta cygnea

Беззубка широко распространена в пресноводных водоемах с илистым дном, со стоячей или медленно текущей водой. Большого практического значения беззубка не имеет, мясо используется в корм

домашней птице и свиньям [17].

Цель: изучить строение тела беззубки. Произвести наружный осмотр и зарисовать раковину. Изучить строение раковины, изучить внешнее и внутреннее строение тела беззубки, зарисовать его. Рассмотреть и зарисовать строение тела глохидии беззубки.

Материалы и оборудование:

1. Биологический микроскоп
2. Ручная лупа
3. Предметные и покровные стекла
4. Препаровальные принадлежности
5. Кусочки пробки или дерева
6. Стаканчики с водой
7. Пипетки
8. Живые беззубки в аквариумах или банках с водой и песчаным дном и свежееубитые для вскрытия, или фиксированные в формалине, отдельные створки раковины, влажный препарат беззубки
9. Учебное пособие по Зоологии
10. Атлас по Зоологии
11. Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий
12. Методические указания для лабораторно-практических занятий

Задание 1. Изучить макропрепарат беззубки. Рассмотрите беззубку, обратите внимание, что тело защищено раковинной, состоящей из двух створок - правой и левой. Приоткрывая раковину, беззубка просовывает в образовавшуюся щель мускулистый вырост брюшной стенки тела — ногу, с помощью которой медленно ползает по дну, оставляя за собой след, прочерченный ногой в грунте.

Задание 2. Изучение строения створок раковины беззубки. Возьмите в руки беззубку (убитую незадолго до занятий погружением на полчаса в воду с температурой $+35+40^{\circ}\text{C}$) и рассмотрите строение двустворчатой раковины, в которую заключено тело беззубки. Беззубку следует держать над препаровальной ванночкой, так как из раковины может вытекать вода. Найдите лигамент – связку, которой створки раковины скреплены между собой на спинной стороне.

Противоположная сторона раковины брюшная. Кроме того, различают передний конец более широкий и округлый, и задний более узкий, заостренный.

Наиболее выпуклая часть створки называется пупком. Оба пупка правой и левой створки образуют вершину раковины. Это наиболее старая часть раковины.

Изучите строение створки раковины убитой беззубки и отдельные створки пустой раковины. Раковина состоит из трех слоев. Наружный: грязновато-зеленоватого цвета, образован органическим веществом конхиолином. Если его поскоблить, то открывается средний: фарфоровидный слой белого цвета. Рассмотрите внутреннюю поверхность створок пустой раковины, покрытую перламутровым слоем. Фарфоровидный и перламутровый слои состоят из кристаллов углекислого кальция. Тонкие пластинки перламутрового слоя при отражении световых лучей дают своеобразный перламутровый блеск. Обратите внимание на изогнутые линии на поверхности раковины, расположенные параллельно ее вершине. Это годовые линии прироста. С ростом моллюска растет и раковина. Вершина раковины – наиболее старая ее часть. По количеству годовых линий можно определить возраст моллюска. На внутренней поверхности раковины видна узкая мантийная линия – отпечаток прикрепления мантии к раковине. Зарисуйте раковину беззубки.

Задание 2. Вскрытие раковины. Возьмите беззубку в левую руку и держите ее над препаровальной ванночкой. Введите ручку скальпеля между створками раковины с брюшной ее стороны и приоткройте створки раковины. Вставьте в щель между створками раковины пробку или кусочек дерева в качестве распорки. Рассмотрите через образовавшуюся щель внутреннюю поверхность створок; она выстлана складкой кожи – мантией.

Просуньте тупой конец скальпеля между левой створкой и мантией и осторожно отделите мантию от раковины. При этом встретятся препятствия в виде двух мускулов-замыкателей, расположенных на переднем и заднем концах раковины, ближе к спинной стороне. Подрежьте мускулы-замыкатели лезвием скальпеля. Чтобы не повредить мантию, необходимо скальпель все время прижимать, осторожно скобля по внутренней поверхности створок. Раковина с перерезанными мускулами-замыкателями автоматически раскрывается благодаря эластичности лигамента. Сожмите створки до полного их смыкания. Прекратите сжатие раковина снова раскроется и не будет больше закрываться. Лигамент и мускулы-замыкатели – антагонисты.

Изучите левую створку раковины, освобожденную от мантии: она покрыта изнутри перламутровым слоем, на котором видны следы прикрепления перерезанных мускулов. На переднем конце створки заметен отпечаток крупного переднего мускула-замыкателя раковины. Рядом с ним видны более мелкие отпечатки ножных мускулов; переднего втягивателя ноги – ретрактора, и мышцы, вытягивающей ногу, протрактора. На заднем конце створки видно место прикрепления заднего мускула-замыкателя раковины и заднего ретрактора.

Положите беззубку в ванночку на правую створку, отогните

левую, залейте моллюска водой и начните изучение. Рассмотрите беззубку, не удаляя створок раскрытой раковины. Хорошо видно, что она покрыта мантией, имеющей форму двух симметричных боковых складок. На спинной стороне мантия образует тонкий и прозрачный сплошной покров; через него просвечивают внутренние органы. Свободные края мантии (передний, брюшной и задний) утолщены.

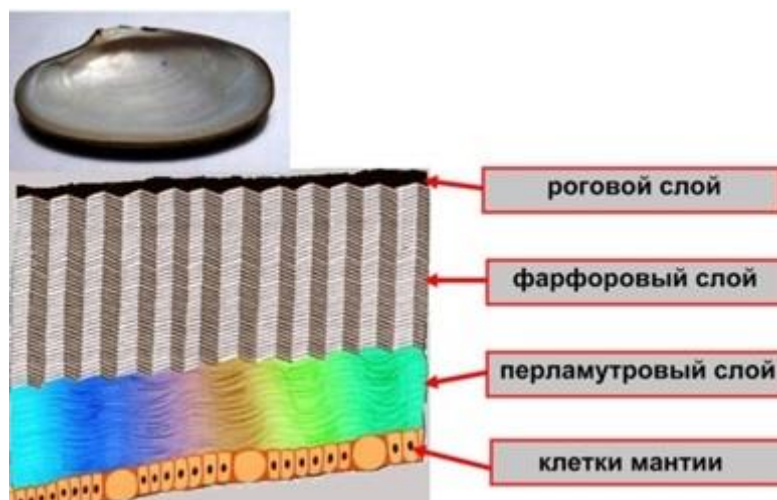


Рисунок 43 – Схема строения раковины беззубки

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.yaklas.s.by%2Fp%2Fbiologiya%2F8-klass%2Ftip-molluski-5952%2Ftip-molluski-5917%2Fre-ce308d5d-2392-4879-bf2f-ac2e6de87685&psig=AOvVaw1-Ut8Z7fqVWS89kThpcNB&ust=1686558995213000&source=images&cd=ufe&ved=0CA4QjRxqFwoTCKC82o7ouv8CFQAAAAAdAAAAABAD>

Раковина является продуктом выделения мантии; мантия периодически наращивает раковину. При замыкании раковины края мантии плотно смыкаются, и мантийная полость изолируется от внешней среды.

Найдите у переднего и заднего краев перерезанные мышцы. Обратите внимание, что задние края мантии, сложенные вместе, образуют сифоны. Сифон, расположенный ближе к брюшной стороне, вводной, или жаберный; через него вода поступает к жабрам. Спинной сифон называется выводным, или клоакальным, *через него вода выливается* из мантийной полости наружу, уносит продукты жизнедеятельности моллюска. Стенки сифонов темнее мантии и жаберный сифон имеет бахромчатый край.

Обратите внимание, что из-под брюшного края мантии высовывается нога. Приподняв кверху на спинную сторону свободный левый край мантии, открываем полость: здесь находится тело моллюска, нога и две пары жабр, имеющих форму пластинок. Отсюда название класса Пластинчатожаберные.

Найдите на переднем верхнем конце тела ротовое отверстие и с каждой стороны его по паре или губных, лопастей (паруса) треугольной

формы. Головы беззубка не имеет.

Найдите анальное отверстие – оно расположено над задним мускулом-замыкателем и открывается в клоакальный сифон.

Рассмотрите пару наружных жаберных пластинок, прилегающих к мантии, и пару внутренних жаберных пластинок, расположенных медиально от наружных. Правая и левая внутренние пластинки срослись позади тела дорзальными краями, а на переднем конце они прирастают к основанию ноги. Жаберные листки образованы густым переплетом тонких стерженьков, напоминающих решетку. Поверхность жабр выстлана мерцательным *эпителием*. Таким же эпителием покрыта внутренняя поверхность мантии и ротовые лопасти. Благодаря мерцанию ресничек эпителиальных клеток, выстилающих мантию, жабры и сифоны, создается ток воды. Вода поступает через жаберный сифон в мантийную полость, омывает жабры и отдает кислород. Вместе с водой в мантийную полость попадают водоросли, инфузории, рачки, коловратки и другие мелкие планктонные организмы, служащие пищей беззубки. Током воды пища направляется к ротовому отверстию и ударами ротовых лопастей загоняется в рот; таким образом, питание пассивное. Ток воды, проходящий по мантийной полости, обеспечивает газообмен и питание моллюска, собирает продукты обмена, экскременты и выводит их через клоакальный сифон наружу.

Рассмотрите ногу, она желтоватого или желто-оранжевого цвета, прикрыта жаберными пластинками, имеет форму кия, острый конец которого направлен вперед. Видно, по окраске, что она делится на две части. Нижняя мускулистая твердая часть служит для движения и фиксации моллюска на субстрате, а верхняя мягкая часть ноги представляет тело, где в паренхиме расположены внутренние органы (половая железа и петли кишечника).

Задание 3. Вскрытие тела беззубки (параллельно смотрите влажный препарат вскрытой беззубки). Перережьте лигамент у свежееубитые беззубки (той же, которая использовалась для вскрытия раковины), удалите левую створку.

Подрежьте замыкательные мускулы с правой стороны, освободите тело беззубки от правой створки. Положите животное в ванночку, оттяните в сторону правый и левый края мантии и приколите их булавками. Рассмотрите тело со спинной стороны, через покровы просвечиваются внутренние органы. Кзади от переднего мускула – замыкателя в виде серовато – зеленого пятна видна печень, позади нее – буровато–красноватый орган железа Кебера (см. ниже). Ближе к заднему мускулу–замыкателю видны по бокам тела две темные полосы почек (боянусовы органы). Вторичная полость тела у беззубки редуцирована — она заполнена паренхимой; сохранилась только полость околосоудочной сумки (перикардия) и полость, где расположены половые железы (гонады). Приподнимите пинцетом спинной участок

мантии и перикардия, осторожно отрежьте его ножницами и вскройте расположенную ниже перикардальную полость. В этой полости в околосердечной сумке находится сердце, состоящее из желудочка и двух предсердий. Вскрыйте околосердечную сумку.

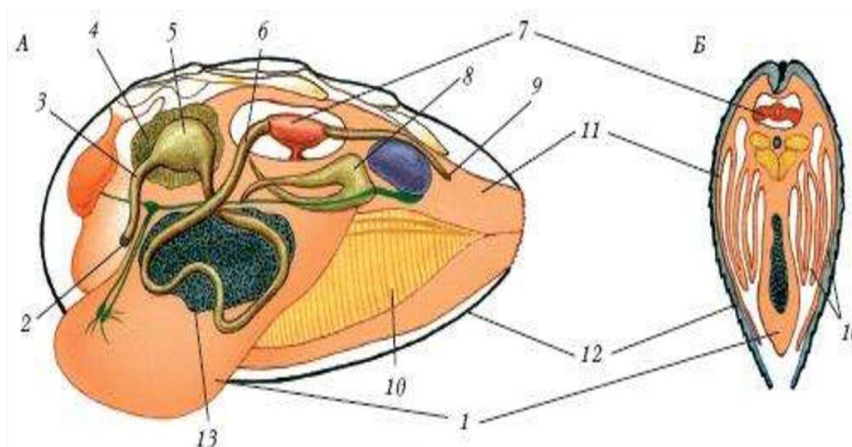


Рисунок 44 – Внутреннее строение тела беззубки при продольном (А) и поперечном (Б) разрезе: 1– нога клиновидная; 2 – ротовое отверстие; 3 – пищевод; 4 – печень; 5 – желудок; 6 – средняя кишка; 7 – сердце; 8 – почка; 9 – анальное отверстие; 10 – паластинчатые жабры; 11 – мантия; 12 – раковина; 13 – яичник

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fppt-online.org%2F266507&psig=AOvVaw0a4wSWT310oTAMLFaCa2C7&ust=1686557602634000&source=images&cd=vfe&ved=0CA4QjRxqFwoTCJj-oPviuv8CFQAAAAAdAAAAABBg>

Внутри виден желудочек сердца, имеющий форму грушевидного мешка с тонкими прозрачными стенками. Сквозь желудочек проходит кишечная трубка. Расширьте осторожно пинцетом разрез и найдите по бокам желудочка два предсердия, имеющие вид прозрачных мешочков треугольной формы. Они так тонки и нежны, что при вскрытии легко отрываются от желудочка. Зарисуйте околосердечную сумку, полость и лежащее в ней сердце, кишку, проходящую через сердце, покажите пунктиром.

Рассмотрите органы выделения беззубки. На внутренней передней стенке перикардия лежат скопления железистой ткани оранжево – красного или буровато-красного цвета.

Это парная перикардальная железа, или орган Кебера, несущий экскреторную – выделительную функцию. К органам выделения относятся также почки (боянусовы органы). Если отодвинуть сердце в сторону, хорошо видны почки типа метанефридиев. Каждая из них состоит из изогнутой трубки с разросшимися стенками. Один конец трубки (воронка) сообщается с перикардальной полостью, другой открывается выделительным отверстием в мантийную полость. Продукты выделения Кеберова органа попадают в перикардий, а затем

выделяются из него почками в мантийную полость, откуда вымываются наружу током воды через клоакальный сифон.

Открепите беззубку от воскового дна ванночки. Ознакомьтесь со строением нервной системы. Нервная система беззубки разбросанно-узлового типа. Она состоит из трех парных нервных узлов: головных в области глотки (по обе стороны рта); ножных – в толще ноги; висцеральных, или туловищных, под задней кишкой. Головные ганглии соединены парными нервными тяжами с ножными и висцеральными. От нервных узлов отходят тонкие ветви, иннервирующие различные органы.

Найдите головные ганглии, осторожно соскоблив покровы в передней части тела, в промежутке между ретрактором и протрактором ноги. Разрежьте ножницами шов между внутренними жаберными пластинками и найдите висцеральные узлы. Их следует искать в задней части разреза; они легко отличимы от окружающей ткани оранжевой окраской. Гораздо труднее найти педальные (ножные) узлы, так как они скрыты в толще ткани ноги. Срежьте ножницами мантию и жабры. Разрежьте скальпелем ногу продольно по мускулистой части до основания (попытайтесь, чтобы разрез прошел посередине). Отогните одну из отрезанных половин и найдите на другой кишечник (он располагается в паренхиме, поэтому его нельзя полностью препарировать). Легко найти ротовое отверстие по околоротовым лопастям, далее идет короткий пищевод, затем объемистый мешковидный желудок. Хорошо видна печень – она расположена по бокам желудка и состоит из большого числа долек. Проток печени открывается в желудок. В печени вырабатываются пищеварительные ферменты, выделяемые в желудок. Кроме того, в печень поступает из желудка значительная часть пищи, перерабатывается здесь, всасывается клетками печени и откладывается в запас. От желудка отходит кишка – она спускается вниз, делает петли и паренхиме ноги, поворачивает вверх, проходит через перикардий, пронизывает желудочек сердца и открывается анальным отверстием над задним мускулом-замыкателем, около клоакального сифона.

Рассмотрите парные половые железы беззубки. Это животное раздельнополое, но по наружному виду пол почти неразличим. Гонады (семенники или яичники) залегают в паренхиме верхней части ноги, между петлями кишки. Выводные протоки гонад открываются в мантийную полость, рядом с отверстиями почек, по бокам основания ноги.

Найдите ножной нервной узел — он оранжевого цвета. При строго симметричном разрезе он лежит в нижнем участке паренхиматозной части ноги, ближе к переднему концу тела. При неправильном разрезе оба ганглия лежат рядом на одной из сторон. Зарисуйте вскрытую беззубку.

Из числа вскрытых беззубок найдите животное со вздутыми наружными жабрами, наполненными глохидиями – личинками беззубки. Возьмите немного содержимого из вздутой жабры, поместите на предметное стекло, накройте покровным и рассмотрите глохий под микроскопом. Обратите внимание, что личинка снабжена двустворчатой раковиной. Найдите на свободных краях створок крупные зубцы, покрытые мелкими зубчиками.

Между створками натянут сильный запирающий мускул. Большинство органов глохидия недоразвито. Иногда можно рассмотреть свисающую с тела глохидия нить клейкого вещества – биссус. Созревание половых продуктов беззубки происходит в летнее время. Яйца откладываются между пластинками жабр. Сперматозоиды, выбрасываемые из семенников, заносятся током воды в мантийную полость самки через жаберный сифон. Из оплодотворенных яиц развиваются глохидии. Если мимо самки с глохидиями проплывает рыба, моллюск выбрасывает в воду через выводной сифон некоторое количество личинок. Они прикрепляются к жабрам или к плавникам рыбы с помощью биссусовой нити и путем захлопывания шиповатых створок раковин. Эпителий рыбы обрастает личинку, и она оказывается внутри небольшой опухоли. Здесь личинка подрастает, питаясь осмотически соками тела рыбы. Молодая беззубка отваливается от тела рыбы и падает на дно, где и превращается во взрослого, свободноживущего моллюска.

Контрольные вопросы:

1. Особенности строения тела моллюсков?
2. Происхождение моллюсков?
3. Что такое мантия и роль мантии?
4. Значение моллюсков?
5. Современная систематика типа моллюски?
6. Какие признаки характерны для класса двустворчатых?
7. Какую роль играет раковина?

Тема 35. Брюхоногие моллюски (Gastropoda)
Общая характеристика брюхоногих животных.
Виноградная улитка

Брюхоногие моллюски, или улитки, представляют большой практический интерес для зоотехников и ветеринарных врачей, так как служат промежуточными хозяевами трематод. В отличие от двустворчатых моллюсков, которые ведут малоподвижный образ жизни, брюхоногие моллюски (улитки) питаются активно, передвигаясь в

поисках корма. Характерный представитель брюхоногих моллюсков — виноградная улитка (*Helix pomatia*) – относится к подклассу легочных моллюсков. Она ведет наземный образ жизни, распространена в западной и южной частях СНГ, где встречается в садах, виноградниках, лугах. Виноградная улитка – серьезный вредитель. К подклассу легочных моллюсков относятся также пресноводные моллюски: прудовики (род *Limnaea*) и катушки (род *Planorbis*). От наземных моллюсков они отличаются тем, что их глаза находятся у основания второй пары щупалец. Многие брюхоногие моллюски служат промежуточными хозяевами сосальщиков. Так, промежуточными хозяевами печеночного сосальщика являются малый прудовик (*Limnaea truncatula*), распространенный по всему Советскому Союзу (у берегов рек и озер, в болотах, канавах, даже в небольших невысыхающих лужах); странствующий прудовик (*L. peregra*) и молодые формы яйцевидного прудовика (*L. ovata*). Роль других прудовиков (*L. stagnalis*) в распространении фасциолеза недостаточно изучена [11, 16].

Промежуточные хозяева сосальщиков имеются и среди пресноводных жаберных моллюсков: битиния (*Bithynia leachi*) - промежуточный хозяин сибирской, или кошачьей, двуустки - описторхис (*Opisthorchis felinus*), паразитирующей в печени кошки, собаки и человека, и трематоды нотокотюлис (*Notocotylus attenuatus*), паразитирующей в кишечнике утки и гуся.

Цель: изучить влажные препараты брюхоногих моллюсков. На примере виноградной улитки, изучая ее внешнее строение, отметить особенности, характерные для брюхоногих моллюсков.

Материалы и оборудование:

1. Биологический микроскоп
2. Ручная лупа
3. Препаровальные принадлежности
4. Готовый микропрепарат терки (радулы)
5. Влажные препараты прудовиков, битиний, катушек, вскрытой виноградной улитки, живые моллюски - виноградная улитка, катушки, прудовики, коллекция раковин и фиксированных брюхоногих моллюсков для определения
6. Определить моллюсков по «Краткому определителю пресноводной фауны» Е.М.Хейсина, 2002
7. Учебное пособие по Зоологии
8. Атлас по Зоологии
9. Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий или альбом для рисования
10. Методические указания для лабораторно-практических занятий

Задание 1. Изучить и зарисовать строение тела виноградной улитки. Наблюдение над живыми объектами. Научитесь отличать прудовиков, катушек, виноградную улитку.

Рассмотрите раковины прудовиков, виноградной улитки и катушек. Раковина малого прудовика спирально закручена вправо, имеет 4-5 сильно выпуклых оборотов, тонкостенная. Высота раковины около 10 мм, ширина 5 мм, устье узкое, яйцевидное с незагнутыми острыми краями. Сравните с раковиной катушек – их раковина завита в одной плоскости.

Проведите следующие наблюдения за тотальным препаратом виноградной улиткой.

Рассмотрите строение тела виноградной улитки. Тело ее делится на голову, туловище и ногу. Мускулистая нога представляет собой брюшную часть тела (отсюда и название класса – брюхоногие) и имеет форму плоской подошвы. При ползании ног оставляет след от слизи, которая обильно выделяется кожными железами. В связи с наземным образом жизни слизь – прекрасное приспособление, благодаря ей уменьшается испарение тела, облегчается передвижение.

Туловище заключено в раковину: она защищает улитку от врагов и воздействия неблагоприятных условий окружающей среды. Рассмотрите раковину: она цельная (без створок), закручена спирально и имеет отверстие – устье, через которое при движении улитки высовываются наружу голова и нога.

Обратите внимание, что голова и нога двусторонне-симметричны. Туловище, заключенное в раковину, закручено асимметрично на правую сторону, повторяя спиральные обороты раковины, в связи с чем ряд органов атрофируется.

Рассмотрите на голове улитки две пары щупалец – глазные и губные. Найдите при помощи лупы на больших глазных щупальцах глаза в виде черных пятнышек. Маленькие щупальца – губные; предполагается, что они служат органом осязания. Как глазные, так и губные щупальца втяжные. Из-под раковины виден утолщенный край мантии. Мантия на всем своем протяжении, везде, кроме дыхательного отверстия, слилась с телом моллюска. Найдите между головой и передним концом ноги ротовое отверстие, по обеим сторонам его находятся две ротовые дольки. В ротовой полости можно найти терку-радулу, которая служит для соскабливания растительной пищи. Рассмотрите под глазным щупальцем правой стороны половое отверстие. Края его несколько утолщены. В переднем конце тела, также с правой стороны, под краем мантии можно обнаружить отверстия дыхательное и анальное. Наблюдая некоторое время, можно видеть, что легочное отверстие периодически закрывается и открывается. Мантия отграничивает мантийную полость. Она у улиток замкнутая и имеет лишь одно отверстие (дыхательное), сообщающее мантийную полость с

внешней средой.

Мантйная полость служит легочной полостью, в которое через дыхательное отверстие поступает атмосферный воздух. На влажном препарате вскрытой виноградной улитки рассмотрите в стенке мантии сеть кровеносных сосудов - здесь происходит обмен газов (своеобразное легкое улитки).

Задание 2. Изучить и зарисовать строение терки или радулы.

Рассмотрите при малом увеличении микроскопа готовый препарат терки брюхоногого моллюска. На границе ротовой полости и глотки расположена непарная ротовая челюсть, принимающая участие в размельчении пищи. В глотку открываются протоки слюнных желез. Терка помещается на дне глотки и служит для соскабливания растительной пищи, которой активно питаются брюхоногие моллюски. Рассмотрите на терке боковые и краевые зубчики, при помощи которых соскабливаются ткани растений [14, 16].

Важно запомнить характерные особенности строения брюхоногих моллюсков:

- 1) строение тела, кроме головы и ноги, асимметрично;
- 2) тело разделяется на голову, туловище и ногу;
- 3) органом передвижения служит нога в виде подошвы;
- 4) благодаря асимметрии туловища и раковины многие внутренние органы (почка, легкое, все части гермафродитного полового аппарата) непарные;
- 5) пищеварительная система (в связи с активным способом питания) сложнее, чем у двустворчатых моллюсков: имеются слюнные железы, радула, или терка, и т.д.;
- 6) органом дыхания служит своеобразное легкое или жабры;
- 7) нервная система сложнее, чем у двустворчатых моллюсков, имеются органы чувств;
- 8) половая система гермафродитная.

Контрольные вопросы:

1. По каким признакам моллюсков можно считать тупиковой ветвью эволюции?
2. Какие признаки моллюсков доказывают их происхождение от древнейших кольчатых червей?
3. Можно ли считать морфологические признаки моллюсков, обитающих на суше, прогрессивными?
4. Почему именно брюхоногие моллюски стали промежуточными хозяевами дигенетических сосальщиков?
5. Практическое значение брюхоногих моллюсков?

Заключение

В учебном пособии основные темы посвящены изучению беспозвоночных животных. Учебное пособие занимает особое место в системе средств обучения, поскольку является одним из основных источников знаний обучающихся: осуществляется закрепление материала лабораторно-практическими занятиями, структурирование первичных знаний. Также находят выражение такие логические структуры как сравнения внешнего и внутреннего строения тела животных, систематика, цикл развития, значение и экология и т.д.

Наиболее полная реализация функций учебного пособия возможна лишь в том случае, если обучающиеся достаточно хорошо владеют навыками работы с ним. Существуют различные приемы работы, которые необходимо применять систематически.

Очень важной является работа с иллюстрациями издания. Именно рисунки дают возможность лучше усвоить учебный материал, помогают в работе по формированию понятий, особенно при сравнении обучающимися различного материала. Например, при формировании понятий «сравнительного характера систем органов» можно предложить студентам сравнить и проанализировать иллюстрации с изображением, например: пищеварительной системы разных классов животных, таким образом, понятие пищеварительная система наиболее хорошо усваивается. Кроме того, это дает возможность связать материал с другими темами (например, эволюция пищеварительной системы), а также студенты смогут самостоятельно анализировать, сопоставлять и делать выводы, а как известно, что знания, полученные обучающимся самостоятельно, являются наиболее прочными.

Контрольные тесты для самоконтроля:

1. Какая клетка выполняет все функции живого организма?
 - A) многоклеточного организма;
 - B) любого животного;
 - C) простейшего;
 - D) любого живого организма;
 - E) колониального организма.
2. Что делают для питания животные организмы?
 - A) поглощают углекислый газ;
 - B) используют готовые органические вещества;
 - C) образуют органические вещества на свету;
 - D) поглощают воду из окружающей среды;
 - E) поглощают азот из атмосферы.
3. Для чего передвигаются животные?
 - A) питаться как паразиты;
 - B) искать освещенные места;
 - C) добывать готовые органические вещества;
 - D) искать жертву;
 - E) найти симбиотического хозяина.
4. Чем отличаются животные от растений?
 - A) размножаются;
 - B) двигаются;
 - C) дышат и питаются;
 - D) растут;
 - E) питаются готовыми органическими веществами.
5. Что такое среда обитания животного?
 - A) растения;
 - B) грибы;
 - C) неживая природа;
 - D) живые организмы и неживая природа;
 - E) живые организмы.
6. Сколько царств имеется в биологии?
 - A) 2 царства;
 - B) 3 царства;
 - C) 4 царства;
 - D) 5 царств;
 - E) 6 царств.
7. На сколько подцарств делятся царство животные?
 - A) 2;
 - B) 3;
 - C) 4;
 - D) 5;
 - E) 6.

8. Укажите простейших, которые изучаются и в ботанике, и в зоологии?
- A) обычная амеба, дизентерийная амеба;
 - B) раковинная амеба, лучевики;
 - C) эвглена, вольвокс и хламидомонада;
 - D) грегарины, кокцидии, плазмодий;
 - E) микроспоридии, асцитоспоридии.
9. Для чего необходимы пищеварительные вакуоли?
- A) для газообмена;
 - B) для переваривания пищи;
 - C) для поглощения воды из окружающей среды;
 - D) для поглощения кислорода;
 - E) для поглощения углекислого газа.
10. Что является предметом изучения филогении животных?
- A) Внешнее строение животных;
 - B) внутреннее строение животных;
 - C) места обитания животных;
 - D) историческое развитие животных;
 - E) распространение животных.
11. Сколько типов имеется в подцарстве простейшие?
- A) 4 типов;
 - B) 6 типов;
 - C) 5 типов;
 - D) 3 типов;
 - E) 7 типов.
12. На сколько подтипов делиться тип *Sarcomastigophora*?
- A) 2 подтипов;
 - B) 3 подтипов;
 - C) 4. подтипов;
 - D) 5 подтипов;
 - E) 6 подтипов.
13. Сколько классов имеется в подтипе *Mastigophora*?
- A)2;
 - B)3;
 - C)4;
 - D)5;
 - E)6.
14. Сколько классов имеется в подтипе *Sarcodina*?
- A)2;
 - B)3;
 - C)4;
 - D)5;
 - E)6.
15. Сколько классов имеется в типе *Ciliophora*?
- A) 2;

- B) 3;
- C) 4;
- D) 5;
- E) 6.

16. Как на латинском языке называют обыкновенную амёбу?

- A) *Entamoeba histolitika*;
- B) *Entamoeba coli*;
- C) *Amoeba proteus*;
- D) *Arcella*;
- E) *Diffugia*.

17. Чем двигаются и захватывают пищу амёбы?

- A) пищеварительной вакуолью;
- B) сократительной вакуолью;
- C) псевдоподиями;
- D) жгутиками;
- E) ресничками.

18. Как у амёбы выделяются вредные продукты обмена?

- A) через всю поверхность тела;
- B) через сократительную вакуоль;
- C) через пищеварительную вакуоль;
- D) через поверхность тела и сократительную вакуоль;
- E) через ядро.

19. Как размножаются амёбы?

- A) половым путем;
- B) почкованием;
- C) просто копулируют;
- D) бесполом путем (деление);
- E) образуют споры.

20. Амёбная дизентерия у человека вызывается дизентерийными амёбами, попавшими куда?

- A) в кровь;
- B) в органы дыхания;
- C) в кишечник;
- D) в лимфу;
- E) верны все ответы.

21. Сколько видов имеется в подтипе *Mastigophora*?

- A) 6 000 видов;
- B) 7 000 видов;
- C) 8 000 видов;
- D) 9 000 видов;
- E) 10 000 видов.

22. Каких размеров достигают жгутиконосцы?

- A) 1-2 мкм. до 2-3мм;
- B) 1-2мм. до 3-4см;

- С) 1-2см. до 3-4дм;
D) 1-2дм. до 3-4м;
E) 1-2м. и более.
23. Чем представлены запасные питательные вещества в цитоплазме зеленой эвглены?
A) глюкозой;
B) гликогеном;
C) веществом близким по составу к крахмалу;
D) фруктозой;
E) верны все ответы.
24. Какие виды простейших могут питаться миксотрофно?
A) лямблия, трипанозома;
B) раковинные амебы, фораминиферы;
C) зеленая эвглена, вольвокс;
D) лейшмания, трихомонос;
E) верны все ответы.
25. Какой вид животных жгутиконосцев является возбудителем сонной болезни?
A) *Leishmania donovani*;
B) *Tripanasoma rhodesiense* и *Tripanasoma brucei*;
C) *Tripanasoma evansi*;
D) *Tripanasoma bruceolidae*;
E) *Leishmania tropica*.
26. Какие типы одноклеточных включают простейших ведущий исключительно паразитический образ жизни?
A) Типы *Sarcomastigophora*, *Labirintulomorpha*;
B) Тип *Infuzoria*, *Labirintulomorpha*;
C) Тип *Ciliophora*, *Sarcomastigophora*;
D) Типы *Labirintulomorpha*, *Ciliophora*;
E) Типы *Apicomplexa*, *Microspora*, *Мухозоа*.
27. Каким путем проходит цикл развития грегарины?
A) спорогонии, шизогонии;
B) гомогонии, шизогонии;
C) спорогонии, шизогонии;
D) гомогонии, спорогонии;
E) все ответы верны.
28. В каких органах позвоночных животных паразитируют кокцидии?
A) в легких;
B) в почках;
C) в мочеполовых путях;
D) в эпителии кишечника;
E) в печени.
29. Сколько видов малярийного плазмодия паразитируют в крови человека?

- А) один вид;
 - В) два вида;
 - С) три вида;
 - Д) четыре вида;
 - Е) пять вида.
30. Что такое шизогония?
- А) бесполое размножение споровиков;
 - В) половое размножение споровиков;
 - С) спорообразование споровиков;
 - Д) все ответы верны;
 - Е) все ответы не верны.
31. Что такое спорогония?
- А) бесполое размножение споровиков;
 - В) половое размножение споровиков;
 - С) спорообразование споровиков;
 - Д) все ответы верны;
 - Е) все ответы не верны.
32. Что такое гомогония?
- А) бесполое размножение споровиков;
 - В) половое размножение споровиков;
 - С) спорообразование споровиков;
 - Д) все ответы верны;
 - Е) все ответы не верны.
33. Сколько классов имеется в типе микроспоридии?
- А) 2;
 - В) 3;
 - С) 4;
 - Д) 5;
 - Е) 6.
34. Сколько видов имеется в типе Микроспоридии?
- А) 475 видов;
 - В) 575 видов;
 - С) 675 видов;
 - Д) 775 видов;
 - Е) 875 видов.
35. Паразитами, каких животных являются Микроспоридии?
- А) рыб и малощетинковых червей;
 - В) насекомых и иглокожих;
 - С) всех беспозвоночных;
 - Д) всех позвоночных;
 - Е) человека.
36. Где происходит формирование спор Микроспоридии?
- А) внутри пищеварительной вакуоли плазмодия;
 - В) внутри митохондрий плазмодия;

- С) внутри лизосом плазмодия;
D) внутри плазмодия;
E) внутри сократительной вакуоли плазмодия.
37. Сколько клеток образуют споры Микроспоридии?
A) 2 клетки;
B) 3 клетки;
C) 4 клетки;
D) 5 клетки;
E) 6 клетки.
38. Сколько видов имеется в типе Микроспоридии?
A) 600 видов;
B) 700 видов;
C) 800 видов;
D) 900 видов;
E) 1000 видов.
39. Паразитами каких животных являются микроспоридии?
A) рыб и малощетинковых червей;
B) насекомых и др. беспозвоночных;
C) всех червей;
D) всех позвоночных;
E) человека.
40. Каким образом размножаются микроспоридии?
A) бесполом путем (деление);
B) почкованием;
C) половым путем;
D) не размножаются;
E) все ответы верны.
41. Сколько клеток образуют споры микроспоридии:
A) 1 клетка;
B) 2 клетки;
C) 3 клетки;
D) 4 клетки;
E) 5 клетки.
42. Микроспоридии используются, для какой защиты растений от вредителей:
A) химической защиты;
B) агротехнической защиты;
C) биологической защиты;
D) не используются;
E) все ответы не верны;
43. Сколько классов имеется в типе Ciliophora:
A) 2; B) 3; C) 4; D) 5; E) 6
44. Сколько видов имеется в типе Ciliophora:
A) 5500 видов;

- В) 6500 видов;
 - С) 7500 видов;
 - Д) 8500 видов;
 - Е) 9500 видов.
45. Сколько подклассов имеется в классе Ciliata?
- А) 2;
 - В) 3;
 - С) 4;
 - Д) 5;
 - Е) 6.
46. Как на латынском языке называют инфузорию туфельку?
- А) *Paramecium caudatum*;
 - В) *Cycloposthium bipalmatum*;
 - С) *Trachelonema grassei*;
 - Д) *Centrophorella grandis*;
 - Е) *Remanella caudate*.
47. Чем покрыто тело ресничных инфузорий?
- А) псевдоподиями;
 - В) жгутиками;
 - С) ресничками;
 - Д) микроворсинками;
 - Е) макроворсинками.
48. Чем движется инфузория туфелька?
- А) псевдоподиями;
 - В) жгутиками;
 - С) ресничками;
 - Д) микроворсинками;
 - Е) макроворсинками.
49. Как пища попадает в тело инфузории-туфельки?
- А) желобок, ротовое отверстие и глотку;
 - В) ротовое отверстие и глотку;
 - С) имеется только ротовое отверстие;
 - Д) имеется только глотка;
 - Е) все ответы не верны.
50. Сколько ядер имеет инфузория туфелька?
- А) одно ядро;
 - В) два ядра;
 - С) три ядра;
 - Д) четыре ядра;
 - Е) пять ядер.
51. Какое ядро первым делится при половом размножении инфузории туфельки?
- А) сначала делится малое ядро;
 - В) сначала делится большое ядро;

- С) делится только малое ядро;
D) делится только большое ядро;
E) все ответы верны.
52. Масса инфузорий, обитающих в желудке коровы, примерно составляет?
A) 300 г;
B) 3000г;
C) 30кг;
D) 3 кг;
E) инфузории отсутствуют.
53. В каком направлении делится тело инфузории при бесполом размножении?
A) продольном;
B) поперечном;
C) не делится;
D) частично в поперечном;
E) полностью в продольном.
54. Что такое конъюгация?
A) питание инфузорий;
B) способ движения инфузорий;
C) половое размножение инфузорий без увеличения количества особей;
D) половое размножение инфузорий приводящий к большому увеличению особей;
E) бесполое размножение инфузорий.
55. Сосущие инфузории отличаются от ресничных тем, что у них отсутствуют?
A) ядра;
B) жгутики;
C) реснички;
D) ворсинки;
E) микроворсинки.
56. Представители какого отряда Подкласса спирально ресничных инфузорий обитают в рубце жвачных?
A) Отряд Entodiniomorpha;
B) Отряд Heterotrichida;
C) Отряд Hypotricha;
D) Отряд Oligotricha;
E) Отряд Politricha.
57. Сколько видов имеется в типе Ascetospora?
A) 10 видов;
B) 20 видов;
C) 25 видов;
D) 30 видов;
E) 35 видов.

58. Паразитами каких животных являются асцитоспоридии?
- A) одноклеточных животных;
 - B) губок;
 - C) морских моллюсков;
 - D) насекомых;
 - E) позвоночных животных.
59. Какие образования плазмодии асцитоспоридии?
- A) одноклеточные образования;
 - B) многоклеточные образования;
 - C) плазмодии с ядерным дуализмом;
 - D) плазмодии без ядерного дуализма;
 - E) все ответы верны.
60. Что имеют споры асцитоспоридии?
- A) стрекательную капсулу;
 - B) центральный стержень с ввернутой нитью;
 - C) один или несколько зародышей;
 - D) спорозоиды;
 - E) мерозоиды.
61. Сколько видов имеется в типе *Labyrinthomorpha*?
- A) 10 видов;
 - B) 20 видов;
 - C) 25 видов;
 - D) 30 видов;
 - E) 35 видов.
62. Какими животными являются Лабиринтулы?
- A) свободноживущими животными;
 - B) грибами;
 - C) паразитами;
 - D) колонией;
 - E) симбионтами.
63. Где обитают лабиринтулы?
- A) на суше;
 - B) в пресных водоемах;
 - C) в организме других животных;
 - D) в морях на поверхности растений;
 - E) на дне океанов.
64. К какой группе организмов относятся простейшие?
- A) к высшим эукариотам;
 - B) к примитивным эукариотам;
 - C) к прокариотам;
 - D) все ответы верны;
 - E) паразиты.
65. Когда возникли паразитические простейшие?
- A) до свободноживущих простейших;

- В) вместе с свободноживущими простейшими;
С) исторически позже, после появления многоклеточных животных;
D) до появления многоклеточных животных;
E) все ответы не верны.
68. Сколько над разделов имеет подцарство Metazoa?
A) 2;
B) 3;
C) 4;
D) 5;
E) 6.
69. Как называется первый надраздел подцарство Metazoa?
A) Фагоцителлообразные;
B) Паразои;
C) Эуметазои;
D) все ответы верны;
E) все ответы не верны.
70. Как называется второй надраздел подцарства Metazoa?
A) Фагоцителлообразные;
B) Паразои;
C) Эуметазои;
D) все ответы верны;
E) все ответы не верны.
71. Как называется третий надраздел подцарства Metazoa?
A) Фагоцителлообразные;
B) Паразои;
C) Эуметазои;
D) все ответы верны;
E) все ответы не верны.
72. Сколько видов имеется в типе Placozoa?
A) 2;
B) 3;
C) 4;
D) 5;
E) 6.
73. Где обитает Трихоплакс?
A) на суше;
B) в пресных водоемах;
C) в морях;
D) внутри организма др, животных;
E) в воздушной среде.
74. Внешне трихоплакс напоминает?
A) амёбу;
B) эвглёну;
C) вольвокса;

- Д) лучевиков;
Е) солнечных.
75. С помощью чего движется Трихоплакс?
А) псевдоподий;
В) ресничек;
С) жгутиковых клеток;
Д) сокращая тело;
Е) все ответы не верны.
76. Сколько способов питания у трихоплакса?
А) один;
В) два;
С) три;
Д) четыре;
Е) пять.
77. Какой ученый впервые описал трихоплакса?
А) Ф. Шульце;
В) Т. Крумбах;
С) А. В. Иванов;
Д) И. И. Мечников;
Е) К. Геккель.
78. Каких размеров достигает трихоплакс?
А) 3мм;
В) 4 мм;
С) 5мм;
Д) 6мм;
Е) 7 мм.
79. Сколько типов имеется в надразделе Parazoa?
А) 1тип;
В) 2 типа;
С) 3 типа;
Д) 4 типа;
Е) 5 типа.
80. Имеют ли паразиты специализированных органов?
А) да;
В) нет;
С) частично;
Д) возможно;
Е) только некоторые виды.
81. Тело гидры состоит из:
а) 2 слоев клеток и мезоглеи между ними;
б) 3 слоев клеток;
в) 1 слоя клеток;
г) 4 типов тканей.

82. Способность гидры к восстановлению утраченных или поврежденных частей тела связана с наличием в теле клеток:
- а) эпителиально-мускульных;
 - в) резервных;
 - б) железистых;
 - г) нервных.
83. Пищеварение у гидры:
- а) начинается в кишечной полости и заканчивается в железистых клетках;
 - б) начинается в железистых клетках и заканчивается в кишечной полости;
 - в) начинается в теле жертвы и заканчивается в кишечной полости;
 - г) начинается в кишечной полости, продолжается в мезоглее и заканчивается в клетках эктодермы.
84. Непереваренные остатки пищи у гидры выводятся через:
- а) подошву; в) рот;
 - б) разрыв в теле; г) порошицу.
85. Нервная система у гидры представлена:
- а) нервами, спинным и головным мозгом;
 - б) нервами и нервными узлами;
 - в) сетью из нервных клеток;
 - г) брюшной нервной цепочкой и окологлоточным нервным кольцом.
86. По характеру строения репродуктивной системы и особенностям размножения гидры относятся к животным:
- а) раздельнополым;
 - б) обоеполым (гермафродитам);
 - в) не способным к бесполому размножению;
 - г) гермафродитам, способным к бесполому размножению.
87. Половые клетки у гидры образуются из клеток:
- а) эпителиально-мускульных;
 - в) резервных;
 - б) железистых;
 - г) нервных.
88. При оплодотворении у гидры:
- а) подвергающиеся слиянию яйцеклетка и сперматозоид сформировались на одной особи;
 - б) подвергающиеся слиянию яйцеклетка и сперматозоид сформировались на разных особях;
 - в) не происходит слияния яйцеклетки и сперматозоида;
 - г) слияние яйцеклетки и сперматозоида происходит вне тела гидры.
89. К кишечнополостным, у которых не происходит в жизненном цикле смены двух поколений — прикрепленных (полипы) и свободноживущих (медузы) форм, относятся:
- а) гидры;

- в) сцифоидные медузы;
- б) кораллы;
- г) гидроидные медузы.

90. Тип Плоские черви включает классы:

- а) ресничные черви, круглые черви, сосальщики;
- б) сосальщики, ленточные черви, кольчатые черви;
- в) сосальщики, ленточные черви, ресничные черви;
- г) круглые черви, кольчатые черви, ленточные черви.

91. К классу Ресничные черви относится:

- а) белая планария;
- в) бычий цепень;
- б) печеночный сосальщик;
- г) пиявка.

92. Ресничные черви передвигаются при помощи:

- а) ложноножек
- б) брюшных ресничек
- в) спинных ресничек
- г) скольжения.

93. К классу Сосальщики относится:

- а) белая планария;
- в) бычий цепень;
- б) ланцетовидная двуустка;
- г) пиявка.

94. К классу Ленточные черви относится:

- а) белая планария;
- в) аскарида;
- б) бычий цепень;
- г) печеночный сосальщик.

95. Сосальщиков и ленточных червей от действия пищеварительных соков в кишечнике хозяина защищает:

- а) хитиновый покров;
- в) слизь;
- б) щетинки;
- г) роговые чешуйки.

96. Тело планарии:

- а) однослойное;
- в) трехслойное;
- б) двухслойное;
- г) представлено одной клеткой.

97. Паренхима – рыхлая масса клеток, заполняющих все пространство между органами и стенкой тела планарии, развивается из:

- а) эктодермы;
- в) энтодермы;
- б) мезодермы;

г) эпидермиса.

98. Полость тела у круглых червей:

- а) заполнена паренхимой;
- б) заполнена жидкостью;
- в) отсутствует;
- г) заполнена фагоцитарными клетками.

99. Тело круглых червей:

- а) однослойное;
- в) трехслойное;
- б) двухслойное;
- г) четырехслойное.

100. Из органов чувств у круглых червей могут присутствовать органы:

- а) вкуса;
- б) осязания (щетинки и сосочки);
- в) зрения (светочувствительные глазки);
- г) вкуса, осязания (щетинки и сосочки), зрения (светочувствительные глазки).

101. Тело аскариды:

- а) цилиндрическое, сужено с обоих концов;
- б) спиралевидное;
- в) состоит из нескольких члеников;
- г) листовидное.

102. Аскарида в кишечнике человека удерживается:

- а) благодаря наличию присосок на головном конце тела;
- б) присасываясь тремя губами, окружающими рот;
- в) благодаря наличию многочисленных ворсинок на коже;
- г) благодаря способности изгибать тело, прижимаясь к стенкам кишечника.

103. Полостная жидкость в теле аскариды:

- а) обеспечивает транспорт питательных веществ и продуктов обмена между клетками и органами;
- б) является гидроскелетом;
- в) придает телу упругость;
- г) обеспечивает транспорт питательных веществ и продуктов обмена между клетками и органами, является гидроскелетом, придает телу упругость.

104. Пищеварительная система у аскариды:

- а) представлена сквозной кишечной трубкой, начинающейся ртом и заканчивающейся анальным отверстием;
- б) представлена слепо замкнутой кишечной трубкой, начинающейся ртом;
- в) отсутствует, так как аскарида – кишечный паразит;
- г) имеет те же отделы, что и пищеварительная система человека.

105. Как вы понимаете слово комменсализм?

- а) Форма сожительства, при которой один организм получает от другого пользу и не причиняет ему вреда
- в) Форма сожительства, при которой оба организма получают взаимную пользу
- с) Форма сожительства двух организмов, при котором паразит поселяется на поверхности тела хозяина
- д) Эктодермальный тип питания животных
- е) Энтодермальный тип питания животных

106. Назовите класс простейших, у которых все виды этого класса паразиты животных?

- а) Споровики
- в) Ложноножковые
- с) Жгутиковые
- д) Растительно жгутиковые
- е) Инфузории

107. Каких животных называют бентосными животными?

- а) Обитателей дна водоемов
- в) Обитателей поверхности воды
- с) Пассивно передвигающиеся, или парящие, в толще воды
- д) Активноплавающих животных
- е) Обитателей подстилки

108. Как называют передний отдел кольчатых червей?

- а) Простомиум
- в) Сколекс
- с) Головка
- д) Хоботок
- е) Пигидиум

109. Назовите самую древнюю эру?

- а) Архей
- в) Кайназойская
- с) Мезазойская
- д) Пермская
- е) Кембрийский

110. Раздел Зоологии изучающий паразитических видов червей?

- а) Гельминтология
- в) Протозоология
- с) Териология
- д) Физиология
- е) Энтомология

Список использованной литературы

Основная литература:

- 1 Блохин Г.И. Зоология: учебник / Г.И. Блохин. – Москва: изд-во Колос, 2005. – 512 с.
- 2 Догель В. А. Зоология беспозвоночных: учебник / В.А. Догель. - 9-е изд. стереотип. – Москва: Изд-во "Альянс", 2011. - 608 с.
- 3 Буруковский Р. Н. Зоология беспозвоночных: учебное пособие / Р.Н. Буруковский. – Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2010. - 960 с.
- 4 Лукин Е.И. Зоология: учебник / Е.И. Лукин. -М.: Высшая школа, 1981.-456 с.
- 5 Чернов А.З. Курс зоологии. / А.З. Чернов, Л.Н. Катанова - М.: Изд-во Агропромиздат, 1989.- 353 с.
- 6 Шарова И.Х., Зоология беспозвоночных: учебник / И.Х.Шарова. -М.: Изд-во ВЛАДОС, 2004.- 456 с.
- 7 Ахметбеков Н.А. Зоология: учебник. / Н.А.Ахметбеков, Акимбекова А.Ф.- Астана: изд-во КАТУ им.С.Сейфуллина, 2018. – 427 с.
- 8 Иванов А.В. Большой практикум по зоологии беспозвоночных. Учебное пособие / А.В.Иванов, Ю.И.Полянский, А.А. Стрелков. -М.: изд-во Высшая школа, 1981. -380 с.
- 9 Ахметбеков Н.А. Зоология: практикум / Н.А. Ахметбеков. Астана: изд-во КазАТУ им. С. Сейфуллина, 2012. - 230 с.
10. А.И. Новак, О.А. Федосова Учебное пособие для выполнения практических работ по дисциплине «Общая биология» для студентов 1 курса направления подготовки 06.03.01 Биология / А.И. Новак, О.А. Федосова. -Рязань, 2019.- 110 с.
- 11 Блохин Г.И. Зоология: учеб. для студентов вузов, обучающихся по агроном. и зооветеринар. специальностям / Г.И. Блохин, В.А. Александров. - Москва: Изд-во Колос, 2005. – 510 с.
- 12 Вестхайд В. Зоология беспозвоночных в 2 томах. Том 1: от простейших до моллюсков и артро-под.: учебник/ Вестхайд В. пер. с нем. А. В. Чесунов, ред. В. Вестхайде, ред. Р. Ригер. - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. - 516 с.

Дополнительная литература:

- 1 Дауда Т.А. Практикум по зоологии: учебное пособие / Т. А. Дауда, А. Г.Кошаев. — 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: изд-во: Лань, 2014.- 320 с.
- 2 Блохин Г. И. Зоология: учебник / Г. И. Блохин, В. А. Александров. — 3-е изд., перераб. — Санкт-Петербург. Изд-во: Лань, 2017. — 572 с.
- 3 Чебышев Н. В. Биология: справочник / Чебышев Н. В., Гузикова Г. С., Лазарева Ю.Б., Ларина С. Н. – М.: изд-во: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 416 с.
- 4 Иванов А.В. Большой практикум по зоологии беспозвоночных: (для биологических специальностей университетов), / А.В. Иванов, Ю.И. Полянский, А.А. Стрелков. - 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во Высш школа, 1981-1985.-225 с.

Ахметбеков Нурболат Аужанович

Зоология

Сдано в набор 19.06.2023
Формат 60x84 ¹/₁₆
Объем 9,25 усл.п.л.

Подписано в печать 22.09.2023
Заказ №23109
Тираж 500 экз.

Типография НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина», 2023. 010011, Астана, пр.Жеңіс 62 а, тел. 39-39-17

