

Задания
практического тура регионального этапа
XXXVIII Всероссийской олимпиады школьников по биологии.
2021-22 уч. год. 9 класс

ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ (максимум 40 баллов)

ИЗУЧЕНИЕ СТРОЕНИЯ и ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТРЕМАТОД

ОБОРУДОВАНИЕ: линейка с ценой деления 1 мм, калькулятор.

ХОД РАБОТЫ. Выполните задания 1 – 5. Рекомендуется делать задания по порядку. Справочные сведения и инструкции имеются в тексте заданий и Приложениях 1– 4. Ответы запишите в таблицах на Листе ответов.

Задание 1. Прочтите описание строения сосальщиков (трематод) в Приложении 1 и соотнесите его с обобщённой схемой строения трематод (Рис. 1 на Листе ответов). Заполните таблицу на Листе ответов: впишите в пустую колонку цифры, которыми на схеме обозначены различные органы червя.
(0,5 балла за каждый орган, всего 10 баллов)

Задание 2. Определите, какими цифрами обозначены различные органы на фотографии сосальщика (Приложение 2, Рис. 2). Впишите соответствующие цифры напротив названий органов в таблицу на Листе ответов.
(0,5 балла за каждый орган, всего 6 баллов)

Задание 3. *Печёночные сосальщики – группа видов трематод, которые паразитируют в печени и желчевыводящих путях теплокровных животных. В организме человека могут паразитировать несколько видов печёночных сосальщиков. Разные виды имеют различную патогенность (то есть различаются по симптомам и тяжести вызываемого заболевания), различное географическое распространение, жизненные циклы и пути заражения. Для диагностики и лечения больных, а также для организации профилактических мероприятий важно определять паразитов до вида. Представители нескольких видов печёночных сосальщиков имеют сходные размеры и форму тела, поэтому для видового определения необходимо изучать строение половой системы.*

Рассмотрите фотографии сосальщиков (Приложение 2, Рис. 3). Животные 1 – 4 относятся к четырём разным видам. Ключевые признаки, которые позволят их различить, описаны в Приложении 3. Определите состояние этих признаков у каждого из Животных 1 – 4 и впишите в таблицу на Листе ответов. Сравните с данными из Приложения 3 и определите, к каким видам относятся Животные 1 – 4. Впишите их названия в таблицу на Листе ответов.
(0,5+0,5 балла за признаки + 1 балл за определение каждого червя, всего 8 баллов)

Задание 4. Определите, какие из Животных 1 – 4 (Приложение 2, Рис. 3) принадлежат к одному роду. Ответы внесите на Листе ответов.
(1 балл)

Задание 5. *Важнейший метод диагностики гельминтозов, в том числе вызываемых трематодами – анализ кала и, реже, мочи на наличие яиц паразитических червей. Видовую принадлежность паразитов устанавливают по морфологии зрелых яиц.*

Определите, каким видам сосальщиков принадлежат яйца 1 – 5, изображённые на фотографиях (Приложение 2, Рис. 4).

5.1 Измерьте линейкой длину и ширину яиц на фотографиях в миллиметрах. Результаты измерений запишите в таблице на Листе ответов.

5.2 Переведите результаты измерений в микроны (мкм) по формуле:

$$l = (L \cdot m) / L_m$$

где L – размер яйца (длина или ширина) на фотографии в миллиметрах;

L_m – длина масштабного отрезка в миллиметрах;

m – значение масштабного отрезка в микронах (указано в подписях к Рис. 4);

Округлите значения длины и ширины яиц до целых чисел и запишите в таблицу на Листе ответов.

5.3. Сравните строение оболочки, форму и размеры Яиц 1 – 5 с описаниями в Приложении 4, и определите, каким видам червей принадлежат эти яйца.

(по 1 баллу за измерение длины, по 1 баллу за измерение ширины, по 1 баллу за идентификацию каждого яйца, всего 15 баллов)

Приложение 1

Характеристика и строение трематод.

Трематоды, или Дигенетические сосальщики (Trematoda, или Digenea) – группа широко распространенных плоских червей, ведущих эндопаразитический образ жизни. Включает около 18000 видов, некоторые вызывают опасные заболевания человека. Тело трематод уплощенное, листовидное, ланцетовидное, овальное, реже другой формы. Имеются прикрепительные органы: шипики на поверхности тела, а также две присоски: ротовая на переднем конце тела и брюшная.

Пищеварительная система начинается ртом, расположенным на дне ротовой присоски. Имеется мускульная глотка, пищевод и кишечник, у большинства видов разделяющийся на две ветви.

Выделительная система протонефридиального типа, главный выделительный канал, открывается на заднем конце тела.

Половая система. Большинство видов – гермафродиты, но есть и исключения: например, кровяные сосальщики (шистосомы) – раздельнополые животные.

Мужская половая система включает пару семенников. От семенников отходят два семяпровода, которые затем сливаются в семяизвергательный канал, впадающий в копулятивный орган (циррус).

Женская половая система имеет сложное строение, её центральным органом является оотип. В оотип открываются протоки следующих органов: яйцевода (проток, идущий из яичника), семяприемника, желточников, тельца Мелиса. Яичник – непарный орган, в котором образуются яйцеклетки, по яйцеводу они поступают в оотип. Желточники – многочисленные округлые пузырьки, которые располагаются в боковых частях тела. В желточниках образуются желточные клетки, которые помещаются в яйцо вместе с оплодотворённой яйцеклеткой и используются развивающимся зародышем как источник питательных веществ. От желточных

пузырьков отходят протоки, они сначала идут в продольном направлении, затем объединяются в левый и правый поперечные протоки, которые сливаются в один общий желточный проток, а он открывается в оотип. От оотипа отходит матка – узкая трубка, образующая многочисленные петли. Один конец матки открывается в оотип, а другой заканчивается на переднем конце тела женским половым отверстием. Оно часто располагается вместе с мужским половым отверстием на дне общего углубления – полового атриума. У сосальщиков при спаривании через матку поступают мужские половые клетки, которые собираются в семяприемнике. Семяприемник располагается рядом с яичником, открывается в оотип. Из семяприемника мужские половые клетки в дальнейшем периодически поступают в оотип. Тельце Мелиса – скопление одноклеточных желез возле оотипа. От оотипа отходит Лауреров канал – трубочка, которая открывается во внешнюю среду; предположительно, служит для удаления избытка половых продуктов.

Оплодотворение яйцеклеток и формирование яиц происходит в оотипе, куда поступают из яичника по яйцеводу яйцеклетки, а из семяприемника – сперматозоиды. После оплодотворения яйцеклетка окружается желточными клетками и вместе с ними покрывается плотной скорлуповой оболочкой. Секрет, выделяемый железами тельца Мелиса, заполняет оотип и образует основу оболочки яйца. Из оотипа яйца перемещаются в матку, где созревают: происходит развитие зародыша и окончательное формирование скорлуповой оболочки за счёт веществ, выделяемых желточными клетками. Зрелые яйца выводятся наружу через женское половое отверстие.

Жизненный цикл трематод сложный, протекает со сменой двух или трех хозяев. Первыми промежуточными хозяевами обычно являются брюхоногие или двустворчатые моллюски. В роли второго промежуточного хозяина могут выступать рыбы, земноводные, моллюски, олигохеты, пиявки, членистоногие и другие. Окончательными хозяевами всегда являются позвоночные, в теле которых трематоды обычно поселяются в пищеварительном тракте и связанных с ним железах, реже в легких, почках, кровеносных сосудах, полости тела, половых протоках.

Жизненный цикл трематод обычно включает два партеногенетических и одно гермафродитное поколение. Половозрелые гермафродитные особи (мариты) живут в теле окончательного хозяина и откладывают яйца, которые выводятся во внешнюю среду. Обычно для дальнейшего развития яйца должны попасть в водоём, где выходят свободноплавающие ресничные личинки – мирацидии. Мирацидий проникает в первого промежуточного хозяина, проходит метаморфоз и превращается в партеногенетическую особь – спороцисту. В теле спороцисты из эмбрионов развиваются редии – особи второго партеногенетического поколения. В редиях развиваются эмбрионы, которые превращаются в церкарий. Церкарии – личинки, которые покидают промежуточного хозяина и обычно попадают в воду, где передвигаются с помощью мускулистого хвоста. У большинства трематод церкарии находят второго промежуточного хозяина, проникают в него, отбрасывая хвост, и превращаются в метацеркарий. Второго промежуточного хозяина вместе с метацеркариями проглатывает окончательный хозяин, в нём метацеркарии развиваются в мариты. У тех видов трематод, у которых второго промежуточного хозяина нет, церкарии либо инцистируются на водной растительности, где остаются в состоянии покоя, пока их не проглотит окончательный хозяин, либо активно проникают непосредственно в окончательного хозяина.

Приложение 2

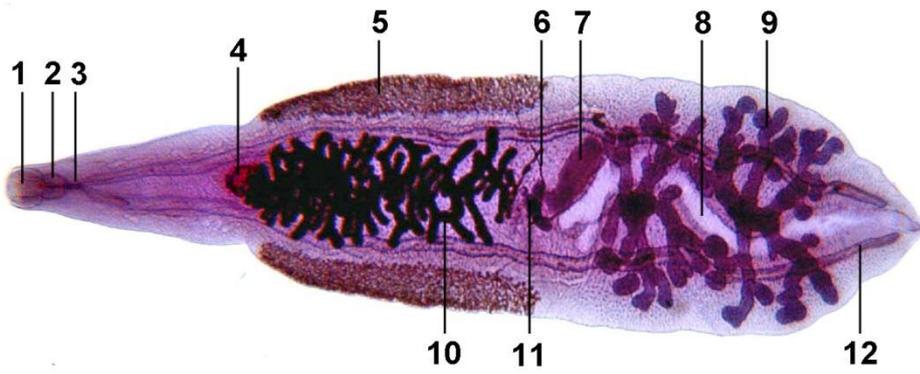


Рисунок 2
(к заданию 2).

Сосальщик
(окрашенный
тотальный
препарат).



Рисунок 3
(к заданиям 3; 4).

Сосальщики
(окрашенные
тотальные
препараты)

Животное 1

Животное 2

Животное 3

Животное 4

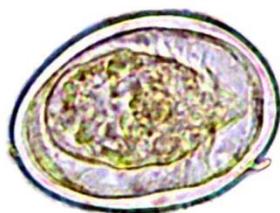


Рисунок 4
(к заданию 5).
Яйца сосальщиков.

Значение
масштабного
отрезка (*m*):
Яйцо 1: 50 мкм,
Яйцо 2: 50 мкм
Яйцо 3: 50 мкм
Яйцо 4: 15 мкм
Яйцо 5: 20 мкм.

Яйцо 1

Яйцо 2



Яйцо 3

Яйцо 4

Яйцо 5

Приложение 3

Детали строения половой системы некоторых печёночных сосальщиков (к Заданию 3).

		<i>Dicrocoelium lanceatum</i>	<i>Opisthorchis viverrini</i>	<i>Opisthorchis felineus</i>	<i>Clonorchis sinensis</i>
Положение семенников	позади матки	–	+	+	+
	впереди матки	+	–	–	–
Форма семенников	слабо-дольчатые	+	–	+	–
	с хорошо выраженными лопастями	–	+	–	–
	ветвистые	–	–	–	+

Приложение 4

Описание яиц некоторых сосальщиков (к Заданию 5).

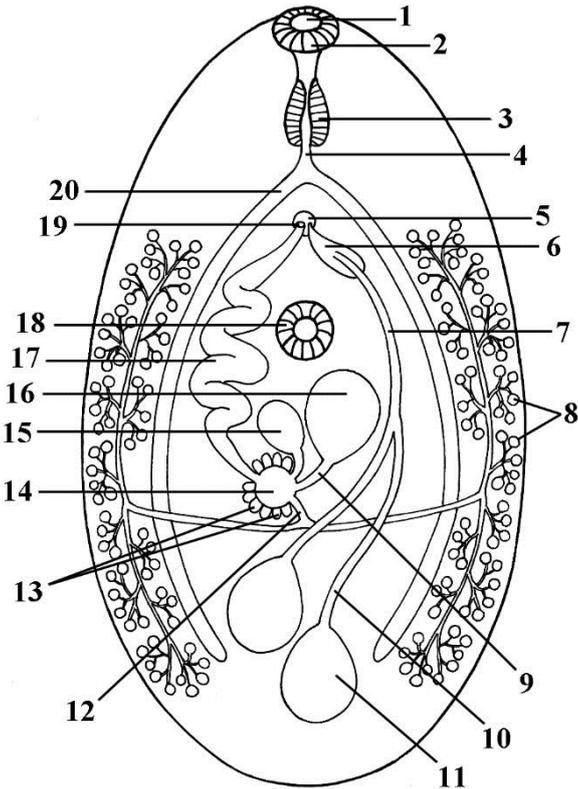
	Описание яиц	Размеры яиц, мкм (длина × ширина)
<i>Dicrocoelium lanceatum</i>	Яйца мелкие, асимметричные: одна сторона уплощена или слегка вогнута; с толстой двухконтурной оболочкой, уплотнённой на одном из полюсов яйца, на этом же полюсе находится слабо заметная крышечка. В зрелом яйце виден зародыш, в его основании выделяются две крупные овальные клетки.	38–45 × 20–33
<i>Opisthorchis felineus</i>	Яйца с нежной двухконтурной тонкой, гладкой оболочкой, с крышечкой на одном полюсе и утолщением скорлупы на противоположном конце. Боковые выступы оболочки перед крышечкой выражены слабо.	23–34 × 11–18
<i>Opisthorchis viverrini</i>	Яйца с тонкой двухконтурной оболочкой, с выпуклой крышечкой и с бугорком на противоположном конце. Боковые выступы оболочки перед крышечкой выражены хорошо.	25–35 × 14–18
<i>Fasciola hepatica</i>	Яйца овальные, имеют двухконтурную оболочку с крышечкой, на противоположном полюсе оболочка уплотненная, может быть виден небольшой бугорок.	130–150 × 63–90
<i>Schistosoma mansoni</i>	Яйца удлинённо-овальные, оболочка с крупным заострённым боковым шипом.	112–175 × 50–73
<i>Schistosoma haematobium</i>	Яйца овальные, без крышечки, с крупным заострённым шипом на одном полюсе, шип вытянут вдоль продольной оси яйца.	140–187 × 55–70
<i>Schistosoma japonicum</i>	Яйца широкоовальные, без крышечки, могут иметь небольшой боковой шип в виде притупленного крючка.	70–100 × 50–65

ЛИСТ ОТВЕТОВ
практического тура регионального этапа
XXXVIII Всероссийской олимпиады школьников по биологии.
2021-22 уч. год. 9 класс

ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ (максимум 40 баллов)

ВНИМАНИЕ! ПОЛЕ «ОЦЕНКА» ЗАПОЛНЯЕТ ТОЛЬКО ЖЮРИ!

Задание 1. Впишите цифровые обозначения названных органов на Рис. 1.
(Оценка: _____)

	Органы	Обозначения
 <p>Рисунок 1 (к Заданию 1). Схема строения трематод.</p>	передняя присоска	
	брюшная присоска	
	ротовое отверстие	
	глотка	
	пищевод	
	ветвь кишечника	
	семенник	
	семяпровод	
	семяизвергательный канал	
	циррус	
	оотип	
	яичник	
	яйцевод	
	желточники	
	общий желточный проток	
	семяприемник	
	железы тельца Мелиса	
	матка	
	женское половое отверстие	
	половой атриум	

Задание 2. Впишите цифровые обозначения названных органов на Рис. 2.

(Оценка: _____)

Органы	Цифры	Органы	Цифры
брюшная присоска		яичник	
ротовая присоска		желточники	
пищевод		желточный проток	
глотка		семяприемник	
кишечник		матка	
выделительный канал		семенник	

Задание 3. Впишите признаки и названия животных 1-4, изображенных на Рис. 3.

(Оценка: _____)

Животное	Семенники впереди матки/ /позади матки	Семенники по форме: ветвистые/слабодольчатые/ /с выраженными лопастями	Название (впишите)
1			
2			
3			
4			

Задание 4. Из Животных 1–4 к одному роду относятся (поставьте + или –):

(Оценка: _____)

Животное 1	Животное 2	Животное 3	Животное 4

Задание 5. Запишите в таблицу результаты измерений яиц 1 – 5 и названия червей, которым они принадлежат.

(Оценка: _____)

	Яйцо 1	Яйцо 2	Яйцо 3	Яйцо 4	Яйцо 5
Длина, в мм					
Длина, в мкм					
Ширина, в мм					
Ширина, в мкм					
Какому виду принадлежит					