

57
А-32

ВИАЛЬНОСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В. КАРСУКАСА

Д.И. РАЙШТЕ

БИОЛОГИЯ ТРЕМАТОДЫ *ARATEMON GYASILEX*
(VIEHOEHN, 1819) — ПАРАЗИТА ДОМАШНИХ
И ДИКИХ УТОК

107 | Гельминтология

А в т о р е ф е р а т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Вильнюс - 1968

ВИЛЬНИССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени В. КАНСУКАСА

Д.И. РАШТЕ

БИОЛОГИЯ ТРЕМАТОДЫ *APATEMON GRACILIS*
(RUDOLPHI, 1819) - ПАРАЗИТА ДОМАШНИХ
И ДИКИХ УТОК

107 Гельминтология

А в т о р е ф е р а т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Вильнюс - 1968

57 [59]
A 32

CK

Работа выполнена в Гельминтологической лаборатории Академии наук СССР.

Научный руководитель - доктор биологических наук В.Е. Судариков.

Официальные оппоненты:

Доктор вет. наук профессор М.А. Бабянская,

Кандидат биол. наук Э.А. Данилевич

Ведущее научно-исследовательское учреждение: Лаборатория гельминтологии Научно-исследовательского института ветеринарии Литовской ССР.

Диссертация изложена на 256 страницах машинописного текста и состоит из введения, 4-х глав и выводов. В конце работы в качестве приложения приведено описание опытов. Текст иллюстрирован 22 оригинальными рисунками и 34 таблицами.

Список цитированной литературы включает названия 291 работы, в том числе 172 отечественных и 119 иностранных авторов.

Автореферат разослан 21. ноября 1968 г.

Защита диссертации состоится 21. января 1969 г. на заседании Ученого Совета Естественного факультета Вильнюсского государственного университета им. В. Капсукаса (город Вильнюс, улица Черняхо, 21).

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке Вильнюсского государственного университета им. В. Капсукаса.

321221

Ученый секрет
Вильнюсского государственного университета
Центральная научная библиотека
Академии наук Литовской ССР

ВВЕДЕНИЕ

Трематода *Apatemon gracilis* (Rudolphi, 1819) принадлежит к числу часто встречающихся гельминтов домашних и диких утиных птиц. Мариты *A. gracilis* локализуются в тонком отделе кишечника. При помощи фиксаторных органов, главным образом органа Ерандеса, трематоды очень прочно прикрепляются к слизистой, нарушая ее целостность. В литературе имеется ряд указаний на то, что эти трематоды, особенно при совместной инвазии с другими видами, вызывает геморрагическое воспаление кишечника, в ряде случаев приводящее птиц к гибели.

Ряд авторов считает, что вид *A. gracilis* распадается на подвиды, расы, географические вариации и можно ожидать, что каждый подвид отличается не только строением, но и своей биологией.

Само решение вопроса о структуре вида *A. gracilis* тесно связано со знанием биологии входящих в него подвидов. Оба этих момента нуждаются в изучении.

В литературе встречается лишь отдельные, разрозненные сведения о звеньях биологического цикла, которые не дают полного и целостного представления об особенностях биологии этого гельминта. Начальная часть цикла до стадии церкария ранее никем не изучалась.

Учитывая важность знаний биологии гельминтов, как научной основы профилактики вызываемых ими заболеваний, нам была предложена тема по изучению биологии *A. gracilis*.

При изучении развития *A. gracilis* перед нами стояли следующие задачи:

1. Определить, какие подвиды *A. gracilis* встречаются в местах исследования.
2. Изучить морфологию всех стадий развития в динамике.
3. Установить круг промежуточных и дополнительных хозяев в природе и эксперименте.
4. Изучить отдельные стороны биологии и экологии каждой из стадий развития.

Глава I. Вид *Apatemon gracilis* (Wid., 1819) его положение в системе трематод, структура, история изучения

В главе I приводятся данные о положении вида *A. gracilis* в системе трематод, структура вида, история изучения, географическое распространение, список дефинитивных, промежуточных и дополнительных хозяев по литературным данным.

Глава II. Материал и методика исследования

I. Материал

Полевые исследования и экспериментальная часть работы проводились в дельте Волги на базе Астраханского государственного заповедника (Дамчикский участок). Камеральная обработка полученного материала, а также часть экспериментальных исследований велись в Гельминтологической лаборатории АН СССР.

За весенне-летний период 1964-1966 гг. с целью выявления промежуточных и дополнительных хозяев трематоды *Apatemon gracilis* в естественных биотопах дельты Волги было собрано и обследовано 7651 экземпляр моллюсков 12-ти видов (табл. 1) и 19161 экземпляр пресноводных пиявок 13-ти видов (табл. 2).

Все встречаемые нами в естественных условиях церкарии и метацеркарии принадлежали к подвиду *A.g. minor*.

Таблица I

Видовой состав исследованных моллюсков и их зараженность церкариями *A.g. minor* в течение 1964-1966 гг.

№ п/п	Виды моллюсков	К-во исследованных	К-во зараженных	% зараженности
1	2	3	4	5
	п/кл. Pulmonata			
1.	<i>Limnaea stagnalis</i>	2306	238	10,3
2.	<i>Radix ovata</i>	343	-	-

1	2	3	4	5
3.	<i>Radix auricularis</i>	37	-	-
4.	<i>Radix palustris</i>	283	-	-
5.	<i>Radix pereger</i>	117	-	-
6.	<i>Physa fontinalis</i>	889	-	-
7.	<i>Planorbis planorbis</i>	563	-	-
8.	<i>Coretus corneus</i>	334	-	-
9.	<i>Anisus vortex</i>	297	-	-
	п/кл. Prosobranchia			
10.	<i>Valvata piscinalis</i>	799	-	-
11.	<i>Bithynia tentaculata</i>	1580	-	-
12.	<i>Viviparus viviparus</i>	103	-	-
	Итого:	7651	238	3,1

Таблица 2

Видовой состав исследованных пиявок, экстенсивность и интенсивность инвазии их метацеркариями *A.g. minor* за 1964-1966 гг.

Виды пиявок	Исследовано экз.	Заражено экз.	Экстенсивность заражения в %	Интенсивность заражения экз.
1	2	3	4	5

Сем. Herpobdellidae

1.	<i>Herpobdella octoculata</i>	15.438	7.315	48	1-487
2.	<i>H. lineata</i>	180	81	45	1-61
3.	<i>H. monostrata</i>	30	11	36,6	5-17

Сем. Glossiphoniidae

4.	<i>Glossiphonia complanata</i>	810	71	8,8	1-24
5.	<i>G. heteroclita</i>	431	55	12,7	1-11
6.	<i>G. sp.</i>	24	14	58	3-8
7.	<i>Helobdella stagnalis</i>	769	350	45,5	1-44

	1	2	3	4	5
8. <i>Hemicleipsis marginata</i>	473	219	46,3	1-249	
9. <i>Protocleipsis tessellata</i>	240	89	37,9	1-65	
10. <i>P. maculosa</i>	280	4	1,4	1-9	
11. <i>Haementeria carinata</i>	1	1	-	2	
<u>Сем. Gnathobdellidae</u>					
12. <i>Haemopsis sanguisuga</i>	128	42	35	2-77	
<u>Сем. Ichthyobdellidae</u>					
13. <i>Piscicola geometra</i>	357	2	0,6	2-7	
Всего	19161	8254	43		

Для выявления круга дефинитивных хозяев и изучения отдельных сторон развития трематоды *A.g. minor* была проведена серия опытов на 129 экземплярах птиц (85 опытов). В экспериментах было использовано 101 экз. домашних уток, 12 цыплят, 9 птенцов серой вороны, 5 птенцов белошейной боковой крачки и 2 птенца большой поганки.

В опытах по экспериментальному заражению промежуточных хозяев мирацидиями *A.g. minor* был использован 301 экземпляр моллюсков пяти видов (11 опытов): *Limnaea stagnalis* (114 экз.), *Vithynia tentaculata* (93 экз.), *Planorbis planorbis* (60 экз.), *Rhysa fontinalis* (19 экз.) и *Coratua cornuea* (15 экз.).

С целью выяснения избирательности церкариев к дополнительным хозяевам, изучения морфологии и сроков развития метацеркариев было заражено 1510 экземпляров пресноводных пиявок десяти видов четырех семейств (65 опытов): сем. *Herpobdellidae*: *Herpobdella octoculata* 670 экз., *H. lineata* 65 экз.; сем. *Glossiphoniidae*: *Glossiphonia complanata* 162 экз., *G. heteroclitia* 65 экз., *Helobdella stagnalis* 105 экз., *Hemicleipsis marginata* 120 экз., *Protocleipsis*

maculosa 105 экз., *P. tessellata* 65 экз.; сем. *Ichthyobdellidae*: *Piscicola geometra* 124 экз. и сем. *Gnathobdellidae*: *Haemopsis sanguisuga* 29 экз., *Hirudo medicinalis* 20 экз. (привезенных из бассейна р. Кубань).

2. Методика экспериментальных исследований при изучении биологии *A.g. minor*

Исследование морфологии и таксонов мирацидиев, спорцист, церкарий, метацеркарий и марит проводились как на живом материале, так и применяя разные красители, фиксаторы и методику серебрения (Гинецинская и Добровольский, 1963).

Размеры мирацидиев даны по промерам 10 экз. фиксированных горячим 4% формалином, размеры спорцист - по промерам 25-ти живых экземпляров.

В целях выявления отдельных органов церкариев применялись витальные краски: сульфат нильского голубого (нильблусульфат) и нейтральный красный в комбинации с 2% кокаином, по методу Мейера (Meuer, 1964). Экскреторная система изучалась на анестезированных, неокрашенных объектах. Измерение проводилось на 100 экземплярах фиксированных горячим 10% формалином.

Измерение метацеркариев (по 25 экз. каждого возраста) проводилось на постоянных препаратах, фиксированных и окрашенных уксуснокислым кармином по методу Сударикова и Шагина (1965). Для освобождения метацеркариев от оболочек цист применялся раствор витиформина (Судариков, 1962).

Измерение тела и органов мариты (по 25 экз. каждого возраста) проводилось на постоянных препаратах, предварительно фиксированных 70% этиловым спиртом и окрашенных уксуснокислым кармином. В качестве просветляющей среды применялся диметилсульфат, по методу Сударикова (1965).

С целью определения количества выходящих моллюсками церкариев и выяснения причин, влияющих на интенсивность их выделения, велись наблюдения за естественно зараженными большими прудовиксами - *Limnaea stagnalis* 17-и экземплярами (61 опыт) в лабораторных условиях при естественном освещении.

чении, круглосуточном искусственном освещении, в темноте при температурах 14° , 20° , 30° и при естественном освещении на открытом воздухе при среднесуточной температуре $22,5^{\circ}$. Перед началом опытов моллюски взвешивались, измерялась длина и ширина их раковины. После этого они помещались в стеклянные банки с водой, где в течение 12 часов содержались в тех же условиях, в которых впоследствии проводился подсчет церкарий. Затем моллюски пересаживались в стеклянную банку со строго определенным объемом воды и растительностью для питания. Каждые 2 часа моллюски пересаживались в другую такую же банку. В зависимости от задачи опыта менялся один из факторов, влияние которого изучалось (температура, освещение). После тщательного размешивания воды с церкариями из банки брались 5 проб строго определенного объема (обычно $1/50$ общего объема) и в них подсчитывалось все количество церкарий. Каждая проба выливалась в чашку Петри, в которую добавляли несколько капель нейтрального красного или раствора Луголя для осаждения церкарий. По полученным средним данным вычислялось количество церкарий во всем объеме банки. Описанный метод подсчета церкарий был нам рекомендован А.А. Шигиным.

Для изучения избирательности церкарий к дополнительным хозяевам и особенностей развития метацеркарий пуховое количество пиявок отдельно по видам или несколько видов помещали в стеклянные сосуды и туда же добавляли определенное количество церкарий в зависимости от задачи опытов (из расчета 50, 100, 200 или 500 церкарий на одну пиявку при температурах $5-6^{\circ}$, 14° , 18° , 22° , 28°).

Для подсчета выделяемых яиц маритой зараженные подопытные птицы помещались в изолятор и от них собирались все фекалии через 2, 4 часа или через сутки, в зависимости от задачи опыта. Вся масса исследуемых фекалий отделялась от крупных частиц процеживанием через сита и отмывалась. Осадок вместе с яйцами трематод разбавлялся водой до строго определенного объема, тщательно размешивался и от полученной взвеси брались 5 проб. В каждой пробе подсчитывалось все количество яиц. По полученным средним данным вы-

числялось общее количество яиц во всей порции фекалий. Подсчет выделяемых яиц перед вскрытием подопытных уток позволял определять количество яиц, выделяемых одной трематодой за определенный отрезок времени.

Общая, возрастная и суточная динамика выделения яиц изучалась на 18-ти утках при первом и на 7-и утках при повторном заражении (через 12 суток с момента прекращения выделения яиц трематодами первого заражения).

Глава III. Морфология и развитие отдельных стадий онтогенеза А.г. шпог

I. Эмбриональное развитие

Яйцо. Сформированные яйца овальной формы (часто слегка асимметричны) размером $0,095-0,113 \times 0,056-0,070$ мм, среднее по измерениям 100 экз. - $0,102 \times 0,065$ мм. Оболочка яйца гладкая, толщиной около $0,001$ мм, желтоватого цвета. На одном из полюсов имеется асимметрично расположенная крышечка. Внутри яйца заключена яйцеклетка и многочисленные желточные клетки. Яйцеклетка обычно располагается в передней трети длины яйца, иногда занимает центральное положение, реже находится в третьей четверти длины яйца. Желточные клетки группируются вокруг яйцеклетки и не заполняют область полюсов.

Яйца трематоды во внешнюю среду выделяются несегментированными. Их развитие происходит в воде.

Мирацидий. На переднем конце тела мирацидия находится апикальный выступ (терестриорий). Тело его покрыто четырьмя рядами клеток ресниччатого эпителия. Общее количество клеток равно 19, их расположение соответствует формуле $6:6:4:3$. Иногда на втором ряду бывает 7 клеток. Длина ресничек на клетках первого ряда достигает $0,011-0,015$ мм, на клетках заднего ряда - $0,008-0,009$ мм. Апикальный выступ и межклеточные границы ресничек не имеют. На латеральных сторонах тела, между первым и вторым рядом эпителиальных клеток имеется два латеральных сосочка. В передней части тела располагается апикальная железа (железа проникновения). Латерально от нее расположены еще две одноклеточные

железы. У основания апикальной железы на границе первого и второго ряда эпителиальных клеток находятся два пигментированных глазка. На уровне глазков, огибая основание апикальной железы, расположена компактная группа мелких клеток. Позади этой группы клеток находятся 4-5 крупных клеток с большими ядрами. В заднем конце тела на уровне четвертого ряда эпителиальных клеток находятся 11-15 зародышевых (генеративных) клеток. Экскреторная система мирацидия состоит из двух пар мерцательных клеток (протонефридов). Размеры мирацидия: длина 0,105-0,133 мм, ширина тела на уровне глазков - 0,032-0,048 мм, расстояние между передним краем тела и глазками - 0,024 мм. Глазки имеют размеры 0,011-0,015x0,008-0,009 мм.

2. Развитие в промежуточном хозяине

В эксперименте, при заражении моллюсков мирацидиями *A. g. minor*, церкарии развивались только в моллюсках *Limnaea stagnalis*. Срок развития трематоды в промежуточном хозяине до момента выхода церкарий во внешнюю среду при среднесуточной температуре 22° составлял от 49 до 54 суток.

а) Спороциста. Дочерние спороцисты нитевидной формы с перетяжками. Содержат они зародышевые шары и церкарии на различных стадиях развития. Длина такой спороцисты 4,2-9 мм, реже 12-15 мм. Начальные стадии развития церкарий происходят в заднем конце тела спороцисты. В средней части тела вдоль стенок находятся зародышевые шары, а в полости - церкарии на разных стадиях развития, но еще неподвижные. Во второй половине тела спороцисты находятся активно двигающиеся, вполне сформированные церкарии. Выход церкарий происходит через передний свободный конец тела спороцисты в разных местах. Церкарии, только что вышедшие из спороцист, по своей морфологии не отличаются от церкарий, активно покидающих тело моллюска. В «печени» моллюска церкарий мало. Очевидно, они сразу после выхода из спороцист покидают организм промежуточного хозяина.

б. Церкарий. Церкарии трематоды относятся к группе

видохвостных - *Purcosoexcariae*, подгруппы - *Strigea*. Тело церкарии 0,125-0,137 мм длины и 0,042-0,060 мм ширины. Длина хвостового стволика 0,137-0,156 мм, ширина 0,036-0,048; ветви хвоста (фурки) 0,141-0,170 мм длины и 0,011-0,019 мм ширины. Соотношение между длиной хвостового стволика и тела церкарии 1:1,1-1:1,2. В позе покоя фурки располагаются почти перпендикулярно к хвостовому стволику, тело опущено вниз. Терминальный (передний) орган овальный или грушевидный, его размеры 0,024-0,040x0,020-0,032 мм. На терминальном органе, вокруг ротового отверстия имеется кречка, которые образуют 11-12 концентрических рядов. Тело церкарии до уровня переднего края брюшной присоски покрыто кутанкулярными шипиками. Брюшная присоска вооружена по внутреннему краю тремя рядами мелких кречьев (у 62 % исследованных). Кроме того встречались церкарии, у которых брюшная присоска вооружена тремя рядами на переднем крае и двумя рядами на заднем (у 15 %) и реже двумя рядами кречьев (у 3 %). Диаметр брюшной присоски 0,020-0,032x0,024-0,040 мм. Расстояние между центром брюшной присоски и передним краем тела - 0,064-0,081 мм. Ротовое отверстие открывается субтерминально. Фаринго имеет диаметр 0,011x0,010. Пищевод короткий, непосредственно перед брюшной присоской он разветвляется на 2 кишечных ствола, которые, огибая присоску, слепо заканчиваются ниже ее заднего края. Позади брюшной присоски имеется 4 пары клеток желез проникновения, расположенных в две группы, соприкасающихся по медиальной линии, реже - в два поперечных ряда. Экскреторная система состоит из 14 мерцательных клеток, кашлятров, собирательных сосудов, главных латеральных сосудов и экскреторного пузыря. Число и расположение мерцательных клеток соответствует формуле $2/2 + (2 + 2) \times (1) = 14$. Главные латеральные сосуды непосредственно позади брюшной присоски соединяются поперечной комиссурой. Кпереди от места соединения отходят слезные отростки, огибавшие по бокам брюшную присоску. В хвостовом стволике имеется 8 пар крупных каудальных телец. Тельца по мере расходования содержатся в них гли-

когена уменьшаются в размерах, изменяют форму и расположение, но количество их остается постоянным. В теле церкарии имеются два непигментированных глазных пятна, которые расположены по обе стороны брюшной присоски на уровне разветвления пищевода.

Вышедшие из моллюска церкарии очень подвижны, периоды покоя их кратковременны. Церкарии обладают отрицательными фото- и геотаксисами. Продолжительность жизни церкарий при среднесуточной температуре 22° составляет 32-36 часов.

3. Развитие в дополнительном хозяине

а) внедрение церкарий в тело пиявок. Церкарии активно проникают в тело пиявок. В присутствии пиявок в экспериментальной банке, церкарии двигаются им вслед, независимо от яркости освещения, и опускаются на дно, несмотря на то, что они обладают отрицательными фото- и геотаксисами. Внедрение длится 2-5 минуты.

Первые сутки метацеркарии локализируются в паренхиме пиявок вдоль больших кровеносных сосудов с вентральной стороны тела. До 5-7-го дня они мигрируют в теле пиявок. При высокой интенсивности заражения единичные экземпляры могут проникать в лакуны кровеносной системы. Инцистированные метацеркарии более или менее равномерно располагаются по всей длине тела.

б. Метацеркарии. Развитие трематоды в дополнительном хозяине характеризуется сильным ростом и развитием переднего сегмента; задний сегмент, в сравнении с передним, развивается слабо.

Ниже приводится описание морфологии метацеркарий и их развитие, на материале от *H. ostoculata*, при интенсивности заражения до 100 метацеркарий и среднесуточной температуре 22°.

Метацеркарии в возрасте одних суток своим строением почти не отличаются от тела церкарий. На третьи сутки с момента заражения тело метацеркария принимает листовидную форму. Терминальный орган уступает место ротовой присоске, которая увеличивается в размерах. Размеры брюшной присоски несколько уменьшаются, ее вооружение исчезает. На пятые

сутки в местах, где будут развиваться латеральные присоски (псевдоприсоски), заметно скопление мелких клеток. Ротовая и брюшная присоски почти одинаковой величины. Орган Брандеса шаровидной формы находится непосредственно за брюшной присоской. Позади его располагаются зачатки гонад. На 10-ые сутки латеральные присоски развиты, они находятся на уровне пространства между ротовой и брюшной присосками, выше уровня разветвления пищевода. Пищевод разветвляется на расстоянии 0,079 мм от переднего края тела. Кишечные стволы ровные, доходят до переднего края брюшной присоски. Орган Брандеса увеличивается, заметна его железистая часть. Задний сегмент выступает в виде короткого отростка, отходящего от заднего конца переднего сегмента. Каналы экскреторной системы отчетливо видны. На 11-13-ие сутки развития передний сегмент метацеркария принимает ложковидную форму. Со дна его вогнутой (вентральной) стороны, позади брюшной присоски выступает орган Брандеса в виде 2-х лопастей; оформляется вентральная стенка будущей головной чаши.

На 14-е сутки начинается процесс инцистирования. В течение 1-2 суток все метацеркарии покрываются едва заметной прозрачной оболочкой. У метацеркарий от 20 до 30-ти суточного возраста длина переднего сегмента уменьшается, а ширина несколько увеличивается. В течение этого периода размеры ротовой, брюшной и латеральных присосок почти не изменяются. Вентральная впадина становится глубже, ее заполняют лопасти органа Брандеса. На 25-е сутки развития стенка цисты достигает максимальной толщины (0,059-0,072 мм, в полыхах 0,078-0,090). При дальнейшем развитии метацеркария она не изменяется. Циста характерной яйцевидной формы. Ее суженный конец является передним. Стенка цисты к телу метацеркария не прирастает. На 35-е сутки развития несколько увеличивается длина переднего сегмента. У метацеркарий в возрасте от 35 до 60 суток передний сегмент несколько уменьшается, а размеры заднего - увеличивается. Размеры ротовой и брюшной присосок увеличиваются незначительно.

Общая длина тела 60-ти суточного возраста метацеркария составляет 0,266-0,398 мм. Тело четко разделено на передний и задний сегменты. Передний сегмент имеет 0,248-0,392 мм длины и 0,190-0,288 мм ширины. Ротовая присоска 0,048-0,078 мм длины и 0,056-0,078 мм ширины, брюшная присоска 0,070-0,075 мм длины и 0,059-0,081 мм ширины, латеральные присоски продолговато овальные, 0,056-0,078 мм длины и 0,048-0,056 мм ширины. Лопастя органа Грандеса почти одинаковых размеров. Они прикрывают брюшную присоску. Железистая часть органа имеет овальные или подковообразные очертания. Задний сегмент почти цилиндрической формы, его длина 0,061-0,089 мм, ширина 0,098-0,145 мм. В передней части его находятся зачатки гонад. Каналы экскреторной системы пронизывают все тело метацеркария. Они заполнены известковыми тельцами. В двухлопастный экскреторный пузырь впадают два боковых протока. Экскреторная пора открывается на заднем конце сегмента, и слегка смещена на вентральную сторону.

С понижением температуры и повышением интенсивности инвазии процесс инцистирования и сроки развития метацеркариев затягиваются.

Развитие метацеркариев *A. g. minor* в разных видах пиявок происходит одинаково.

4. Развитие трематоды в definitivoном хозяине

Мерита. При изучении развития и биологии трематоды в организме definitivoного хозяина было обращено внимание на установление возрастных морфологических изменений, локализация, сроков достижения половой зрелости, продолжительности периода выделения яиц и жизни трематоды. Кроме того изучалась приживаемость трематод и их яйцевая продукция в динамике.

Трематоды в возрасте 6 часов своим строением почти не отличаются от метацеркариев. Из общего числа обнаруженных при вскрытии трематод, 8 % были еще в цистах и находились в железистом желудке (при этом в желудке встречено 25 % и в кишечнике - 75 % трематод). Трематоды в

возрасте 12 часов, которые обнаружены в передних отделах тонких кишек, имели несколько более длинный передний сегмент в сравнении с метацеркариями. Трематоды, которые в то время находились в железистом желудке (8,1 % от общего числа обнаруженных) были без цист, но по своей морфологии почти не отличались от метацеркариев. У трематод двухсуточного возраста увеличивается общая длина тела, особенно сильно развивается задний сегмент. Большую часть его занимает зачатки гонад. В возрасте трех суток задний сегмент достигает почти такой же длины, как и передний, и сильно изгибается на дорсальную сторону. Увеличиваются размеры гонад, формируются желточники. Область полового атриума отделена легким сужением. У трематод в возрасте 4-х суток желточные фолликулы хорошо развиты, широкой полосой они проходят по вентральной стороне заднего сегмента до его конца. У 60 % исследованных трематод в петлях матки найдены единичные яйца. На 4-е сутки с момента заражения вместе с вполне половозрелыми встречается особь, уровень развития которых соответствует описанным выше 2-х и 3-х дневным. Такие трематоды составляли 15 % от общего числа исследованных.

На 5-е сутки развития среди полностью развившихся трематод встречаются около 10 % экземпляров на стадии развития, соответствующей 3-х дневному возрасту. В возрасте 25 суток у трематод наблюдается первые признаки старения, несильно уменьшаются размеры переднего сегмента, семенников и яичника. Трематоды в возрасте 29-ти суток имеют более короткие стенки головной чаши, чем двадцатипятисуточные. Мускулатура чаши теряет упругость. Семенники и яичник уменьшаются в размерах; желточные фолликулы мелкие, задний сегмент еще больше изгибается, - уменьшается его ширина.

Тело трематоды 5-и суточного возраста четко разделено на сегменты глубоким поперечным сужением. Передний сегмент часовидной формы, пригнут к дорсальной стенке сегмента, его длина 0,324-0,490 мм, ширина 0,327-0,421 мм. Ротовая присоска расположена субтерминально, 0,081-0,097

мм длины и 0,072-0,105 мм ширины. Фаринкс овальный, режущий, размером 0,024-0,040x0,016-0,032 мм. Размер брюшной присоски 0,113-0,145x0,137-0,156 мм. Задний сегмент цилиндрический, его длина 0,598-0,777 мм, ширина 0,347-0,409 мм, сильно изогнут на дорсальную сторону. Яичник размером 0,080-0,097x0,064-0,102 мм. Передний семенник имеет 0,102-0,133 мм длины и 0,113-0,145 мм ширины, задний - 0,137-0,162 мм длины и 0,145-0,190 мм ширины. Фолликулы желточных желез расположены вентрально по всей длине сегмента. Гермафродитный канал короткий, открывается в половой атриум на вершине половой пиллалы. Половая пиллала хорошо развита. Соотношение между длиной переднего и заднего сегмента 1:1,1-1:1,8.

Трематоды в возрасте 6, 9 и 10 суток при повторном заражении (заражение проводилось спустя 12 суток после прекращения выделения яиц от первого заражения) по своей морфологии не отличались от трематод того же возраста при первом заражении.

Подавляющее большинство экземпляров половозрелых трематод локализуется во второй половине дуоденума, первой четверти тонких кишек, следующих за дуоденумом, и, частично, второй их четверти. Здесь сосредоточено 93 % общего числа прижившихся трематод. При повторных заражениях трематоды локализируются в тех же отделах кишечника, как и при первом заражении.

Глава IV. Некоторые экологические аспекты развития

A. g. minor

I. Динамика заражения моллюсков церкариями и пиявок метацеркариями *A. g. minor*

В естественных биотопах дельты Волги экстенсивность заражения большого прудовика паренитами *A. g. minor* менялась в больших пределах в разные годы. В 1965 г. экстенсивность заражения равнялась 16,3 % (из 874 исследованных), в 1966 г. она упала до 7 % (из 1340). Менялась она и по месяцам в течение года: минимальная зараженность наблюдалась в

июне (0,9 %), в мае она начинала возрастать (4,3 %), в августе достигала максимума (22,5 %), в сентябре наблюдалось снижение зараженности (до 13,1 %). По-видимому, начиная с сентября происходит гибель старых, сильно зараженных моллюсков, что влечет к снижению общего процента заражения осенью. К моменту ухода моллюсков на зимовку их зараженность паренитами значительно выше, чем весной. Можно предположить, что зараженные моллюски хуже переносят зиму и в больших количествах гибнут.

Метацеркариями *A. g. minor* заражены все виды пиявок встречающиеся в биотопах дельты Волги, в том числе и рыбные пиявки, через которых может произойти заражение рыбоядных уток пиявками. Зараженность уток пиявками в разные годы менялась в больших пределах. Общая зараженность их в 1964 г. составляла 28,6 %, в 1965 г. - 50,5 % и в 1966 г. - 36,8 %. Аналогичная картина наблюдалась и в зараженности отдельных видов пиявок. Значительно менялась общая экстенсивность заражения исследованных видов пиявок метацеркариями и по месяцам в течение года. Экстенсивность заражения всех видов пиявок в мае 1964 года составила 20 %, в 1965 г. - 24,5, в 1966 г. - 43,2 %. Пиявки текущего года рождения начинают попадаться во второй декаде июля. В этот период общий процент экстенсивности инвазии пиявок метацеркариями падает. В конце июля и в начале августа процент заражения повышается. Это период интенсивного заражения, которое достигает максимума в августе. В августе общая зараженность метацеркариями всех видов пиявок составляла в 1964 г. - 42,2 %, в 1965 г. - 66,2 %, в 1966 г. - 47,8 %. В конце августа - в начале сентября начинается гибель интенсивно зараженных пиявок и пиявок прошлого года рождения, в связи с чем процент заражения в это время начинает падать. Этот процесс продолжается и на протяжении зимы, в результате чего к весне падает не только процент экстенсивности, но и интенсивность заражения.

В условиях дельты Волги обнаружено 2 вида новых до-
полнительных хозяев *A. g. minor* - пиявки *Protoslepara marginata* и *Haementeria carinata* (сем. *Graziophoridae*).

Центр дельты Волги
Б. БЛЮМЕНА
Академии наук Киргизской ССР

321221

2. Общая, возрастная и суточная динамика выделения яиц трематодой A.g. shog

Несмотря на практическое значение и теоретический интерес, в литературе имеется крайне мало данных по изучению плодovitости трематод. Отсутствуют какие либо сведения и о яйцевой продуктивности A.g. shog.

Продолжительность периода выделения яиц трематодами у молодых уток при первом заражении составляет 35-37 суток, у уток старших возрастов - 31-33 суток. При повторном заражении этот период равнялся 13-22 суткам. Наибольшее количество яиц выделяется трематодами в период 7-17 суток с момента заражения. Начиная с 25-х суток, количество их резко падает.

Выделение яиц в течение суток происходит неравномерно. Наибольший подъем кривой их выделения наблюдается в утренние часы; наименьший - в ночное время от 22 часов до 6 утра. Суточные пики кривой совпадают с временем кормления птиц. Сюда входит период ожидания приема и 2-3 часа после кормления.

Одна трематода при первом заражении выделяет за 24 часа в среднем 263 яйца, а за всю свою индивидуальную жизнь может выделить около 7000 яиц. Вес половозрелого экземпляра равен 0,3-0,36 миллиграмма. Расчет показывает, что на 1 миллиграмм живого веса трематода выделяет 876 яиц. Одна трематода при повторном заражении за 24 часа выделяет в среднем 124 яйца.

3. Влияние некоторых факторов на развитие A.g. shog

а. Влияние температуры воды и света на эмбриональное развитие. Развитие яиц зависит от температуры и освещения. При среднесуточной температуре 22° при естественном освещении дробление яйцеклетки начиналось в первые сутки, а мирацидий выходил из оболочек яиц на 15-16 сутки. Развитие наблюдалось у 44,8 % яиц. При инкубации яиц в темноте при той же температуре срок развития мирацидиев удлинялся до 19-21 суток. Развивалось 42 % яиц. При температуре 38°, в большинстве случаев, на 7-8 сутки наступала полная гибель

зародыша, а при 40-42° яйца погибали в течение 1-2 суток. При температуре 5-6° первое дробление яйцеклетки отмечалось на 8-15 сутки. На 128-136 сутки у 25 % яиц были видны контуры будущего мирацидия. Полное развитие мирацидиев и выход их из оболочек яиц при этой температуре не происходил. В яйцах, выдержанных три месяца при температуре 0-1°, развитие мирацидиев не происходило и к концу этого срока яйца потеряли жизнеспособность.

б. Влияние веса моллюска, температуры воды и освещенности на выделение церкарий. Размер промежуточного хозяина, температура, а также и характер освещения оказывает большое влияние на плодovitость спорозист и, в конечном счете, на количество выделяющихся во внешнюю среду церкарий. Спорозисты способны формировать огромное количество церкарий. Из тела большого прудовика при соответствующих условиях может выделяться более 500.000 церкарий в сутки. Наибольшее количество церкарий выходит в темноте или в темное время суток. С повышением температуры количество выделяемых в воду церкарий резко повышается до температуры 28-30°, затем при 30-34° начинается его спад. При температуре 14° количество выделяемых церкарий резко падает. Нижний температурный порог, при котором прекращается формирование и выделение церкарий, лежит между 4-7°. Один моллюск весом 10,6 г при среднесуточной температуре 22,5° на открытом воздухе за 24 часа выделяет 88.000 церкарий, за один весенне-летний период такой моллюск может выделять около 10 миллионов церкарий.

в. Влияние температуры воды и экстенсивности инвазии на сроки развития метациеркарий. При интенсивности инвазии до 100 метациеркарий и температуре 22° образование цист наблюдается на 14-15-е сутки и в течение 1-2 суток все метациеркарии покрываются тонкими прозрачными цистами. Процесс образования цист при этой температуре заканчивается на 25 сутки с начала заражения. При тех же условиях и при интенсивности инвазии до 400 метациеркарий процесс инцистирования начинается не 15-е сутки, а циста полностью сформировывается на 30-31-е сутки.

При интенсивности инвазии до 100 метацеркарий и температуре 14° инцистирование начинается на 29-34-е, а циста полностью сформировывается на 51-59-е сутки. При температуре 1-2° развитие метацеркарий почти не происходит. На 30-е сутки они почти не отличались строением от тела церкарий. При перенесении пиявок, выдержанных 50 суток в холодильнике при 1-2°, в воду с температурой 18-20° миграция метацеркарий начиналась на 31-55-е сутки с момента заражения. Метацеркарии не совершали полную миграцию, располагались они вдоль кровеносных сосудов, лишь единичные экземпляры достигали область между лакунами. Процесс инцистирования начинался на 45-е сутки и образование цист заканчивалось на 55-60-е сутки с момента заражения.

Инвазионности метацеркарии при среднесуточной температуре 22° достигают на 35-40-е сутки с момента заражения. Метацеркарии в лабораторных условиях при среднесуточной температуре 20° способны сохранять инвазионность до 220-250 суток.

г. Избирательность церкарий *A. g. minor* к различным видам дополнительных хозяев. При одних и тех же условиях эксперимента заражение пиявок разных видов протекает с разной интенсивностью и экстенсивностью. Заражая пиявок отдельно по видам 100-процентная экстенсивность заражения наблюдается у пиявок сем. *Neurobdellidae*; в сем. *Glossiphoniidae* - у *Helobdella stagnalis*, *Haemiclepsis marginata* и *Protoclerpis tessellata* и в сем. *Gnathobdellidae* - у *Haemoris marginifuga* (независимо от количества церкарий на одну пиявку). Наиболее низкая экстенсивность инвазии наблюдалась у пиявок *Piscicola geometra* 24% и *Protoclerpis maculosa* - 18%. Если общее количество взятых в эксперименте церкарий в расчете на одну пиявку принять за 100% (при заражении пиявок отдельно по видам), то процент приживаемости у пиявок *H. ostoculata* составлял в среднем 65; у пиявок сем. *Gnathobdellidae* этот процент в среднем равен 18,8, у пиявок сем. *Glossiphoniidae* 21,8, у пиявок сем. *Ichthyobdellidae* - 3,2. Заражение одновременно нескольких видов пиявок показало, что церкарии обладают четко выраженной

рательностью по отношению к отдельным видам дополнительных хозяев. Влияние возраста и незосприимчивость к повторному заражению выражено слабо. Как в эксперименте, так и в природных условиях заражаются пиявки самых разных возрастов.

В результате экспериментального заражения пиявок церкариями и на основании показателя естественной инвазии установлено, что облигатным дополнительным хозяином трематоды являются пиявки *Neurobdella ostoculata* (сем. *Neurobdellidae*). Большую роль в заражении дафинитивных хозяев играют пиявки *Helobdella stagnalis* и *Haemiclepsis marginata* (сем. *Glossiphoniidae*).

4. Влияние возраста хозяина на развитие *A. g. minor*

а. Влияние возраста хозяина на сроки развития и продолжительность жизни парита. В организме домашних уток половозрелости трематоды достигают на 4-6 сутки. У трематод молодых уток появление яиц в фекалиях отмечается через 92-102 часа после заражения, а у уток старших возрастов (45-85-ти суточного возраста) - через 116-140 часов. У уток старших возрастов встречаются трематоды, не достигавшие половозрелости на 8-9-е и даже на 10-е сутки. 100-процентная половозрелость трематод в организме молодых птиц достигается на 7-е сутки, а в организме взрослых - на 11-е сутки с момента заражения. Продолжительность жизни трематод в организме молодых уток равна 37-41 суткам, а в организме взрослых - 29-35 суткам.

При повторном заражении (через 12 суток с момента прекращения выдохания яиц трематодами от первого заражения) первые яйца трематод попадают в фекалиях на 5-6-е сутки (через 130-144 часов после заражения). Продолжительность жизни таких трематод составляла 19-28 суток.

б. Влияние возраста хозяина на приживаемость. Расчет приживаемости мы видим по количеству экземпляров трематод, обнаруженных при вскрытии в сравнении с количеством заданных метацеркарий. Такой расчет показывает приживаемость не, вообще, а на момент вскрытия экспериментальной птицы.

Приживаемость у молодых уток, зараженных в возрасте

15-30 суток при вскрытии на 2-8 сутки после заражения, равнялась 47,5-77 %. В то же время у взрослых птиц, зараженных в возрасте 80-85 суток и вскрытых в те же сроки, она составила лишь 18,5-35 %. Процент приживаемости трематоды в возрасте 1-2 суток составил 73, в возрасте 4-6 суток - 67, в возрасте от 10 до 20 суток - 51 (без учета возраста хозяина).

При повторных заражениях уток через 5, 10 и 12 дней с момента первого заражения приживаемость была равна приживаемости при первом заражении. При заражении спустя 20 суток с момента первого заражения процент приживаемости падает. При повторных заражениях, спустя 12 суток с момента прекращения выделения яиц трематодами первого заражения, на 6, 9 и 10 сутки вскрытия приживаемость равнялась 31, 20 и 36 %. Приживаемость при заражении уток через 12 дней после прекращения выделения яиц от второго заражения была равна 0-7 %.

Приживаемость трематоды в организме цыплят на 3-ие сутки после заражения составляла 2 %. Опыты по заражению птенцов серой воробей, белошейной крачки и большой поганки дали отрицательные результаты.

Общая продолжительность биологического цикла трематоды *A. g. minor* при оптимальных условиях равна 134-152 суткам.

По материалам диссертации опубликованы следующие работы:

1. Особенности заражения пиявок церкариями трематоды *Apatemon gracilis minor* (Yamaguti, 1933). - "Зоол. журнал", 1967, т. 46, вып. 12, 1846-1849.
2. К биологии трематоды *Apatemon gracilis* (Rud., 1819) - паразита домашних и диких уток. - "Acta parasitologica Lituanica", 1967, vol. 7, 71-74.
3. Развитие паразита уток - *Apatemon gracilis* Rud., 1819 (Трематоды: Strigeidae) в условиях дельты Волги. - В кн.: "Материалы конф.", посвященные 50-тии Астраханского заповедника, Астрахань, 1968, 195-199.

4. К биологии трематоды *Apatemon gracilis minor* паразита домашних и диких уток. В кн.: "Материалы к научн. конф. Всесоюзного Общества Гельминтологов, М., 1968, ч. 1, 223-229.

5. О зараженности пресноводных пиявок дельты Волги метацеркариями трематоды *Apatemon gracilis*. - "Тр. Астраханского заповедника", 1968, вып. 11, (в печати).

6. Количество и динамика выделения яиц трематодами *Apatemon gracilis minor* (Yamaguti, 1933) в зависимости от возраста хозяина и постинвазионного иммунитета. - "Acta parasitologica Lituanica", 1968, vol. 8, (в печати).

7. Развитие трематоды *Apatemon gracilis* (Rud., 1819) сем. Strigeidae в дефинитивном хозяине. "Гельминты человека, животных и растений и борьба с ними". К 90-летию академика К.И. Скрябина (в печати).

8. К вопросу о плодовитости трематод *Apatemon gracilis minor* (Yamaguti, 1933), сем. Strigeidae. В кн.: "Материалы Четвертой научн.-координационной конф. по пробл. паразитол. в Прибалтийских республиках, Рига (в печати).

Материалы диссертации докладывались на Четвертой научно-координационной конференции по проблемам паразитологии в Прибалтийских республиках, 14-16 октября 1968 г., Рига.

Ротспринт РБ. Выход 146. Тираж 230 экз. № 14626