

**ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ PSILO TREMA SIMILLIMUM  
(MÜHLING, 1898) (TREMATODA: PSILOSTOMIDAE)**

Ю. В. Белякова

Институт зоологии АН КазССР, Алма-Ата

Расшифрован жизненный цикл трематоды *Psilotrema simillimum* (Muhling, 1898). Первым промежуточным хозяином является моллюск *Bithynia leachi*. Второй промежуточный хозяин отсутствует, фаза метацеркарии — во внешней среде. Дается описание яйца, мирацидия, редии, церкарии, адолескарии и мариты.

Трематода *Psilotrema simillimum* является типичным для рода видом. Впервые описана в 1898 г. от хохлатой чернети *Aythya fuligula* в Германии. К настоящему времени зарегистрирована у 18 видов диких и домашних водоплавающих птиц в различных районах Европы и Азии, в том числе и Советского Союза (Быховская-Павловская, 1962; Быховская-Павловская, Рыжиков, Хотеновский, 1966; Гвоздев, 1962; Максимова, 1962, и др.). Несмотря на широкое распространение и частую встречаемость, биология этого вида оставалась неизученной.

В 1973—1974 гг. при исследовании моллюсков на зараженность личинками трематод в водоемах Иргиз-Тургая нами были обнаружены церкарии рода *Psilotrema*, значительно отличающиеся от уже известной церкарии *P. oligoon* (син. *P. spiculigerum*). Моллюски, выделяющие церкарий, были помещены в отдельные солонки с трехраздельной ряской. Вышедшие церкарии инцистировались на листьях ряски, образуя мелкие овальные цисты. Адолескарии псилотрем были скормлены двухдневным домашним утятам, свободным от спонтанной инвазии. Яйца трематод стали появляться в экскрементах утят на 9-й день после заражения. В кишечнике у вскрытых птиц были обнаружены половозрелые трематоды *P. simillimum*.

Изучение партенит и личинок трематод проводилось на живом материале с использованием витальных красителей — нейтрального красного и сульфата нильского синего. Исследовались вполне сформировавшиеся, вышедшие из моллюска церкарии. Строение экскреторной системы изучалось на живых личинках в 1%-м растворе мочевины. Расположение сенсилл на теле церкарий выявлялось по методике Гинецинской и Добровольского (1963). Измерение личинок проводилось на фиксированных горячим 4%-м формалином экземплярах.

Приводим описание отдельных фаз развития этих трематод.

**Яйцо** (рис. 1, а). Яйца у псилотрем крупные, эллиптической формы, желтоватого цвета, с толстой блестящей оболочкой, снабжены крышечкой. Их длина 0.077—0.085, ширина 0.051—0.060 мм. В матке одного червя одновременно развивается от 2 до 16 яиц. В яйце, помещенном в солонку с дистиллированной водой, при температуре 20—24° С через 19 дней заканчивается формирование мирацидия и начинается вылупление.

**Мирацидий** (рис. 1, б). Мирацидий накануне вылупления подвижен. У вышедшего из яйца мирацидия тело веретенообразной формы, покрыто ресничками. Его длина 0.082—0.096, ширина 0.048—0.056 мм.

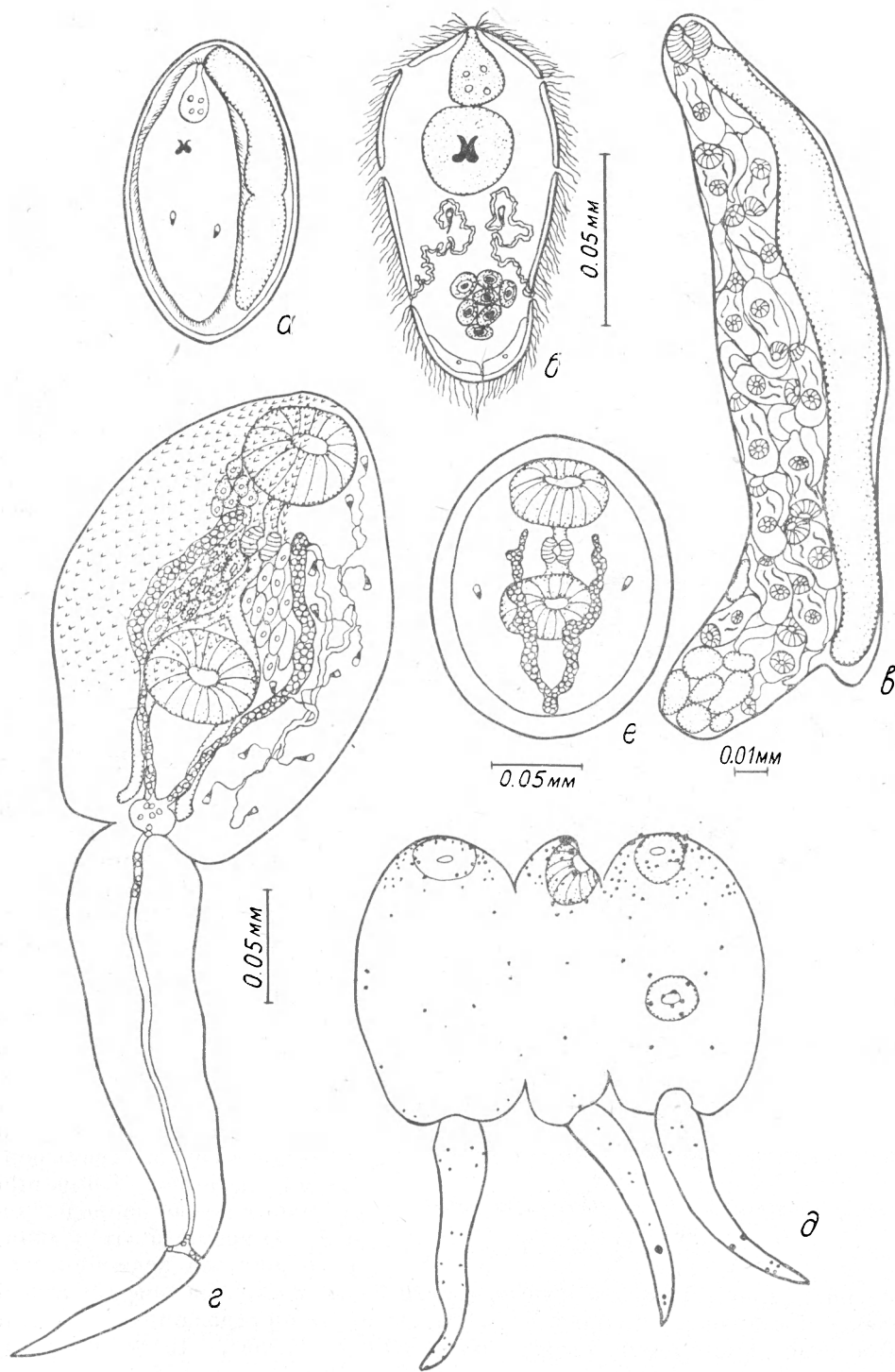


Рис. 1. Фазы жизненного цикла *P. simillimum*.

*a* — яйцо с развивающимся мирацидием, *b* — мирацидий, *c* — редия, *г* — церкария, *д* — схема расположения сенсорных волосков на теле церкарии, *e* — подросткария.

Теребраториум небольшой, слабо выступающий. Грушевидная четырехъядерная апикальная железа хорошо заметна. На границе первой и второй трети тела находятся глазки, которые закладываются рано как пара островков из зерен темного пигмента, затем они приобретают форму полумесяца, У сформировавшегося мирацидия глазки сближены в форме буквы «X». Одна пара мерцательных клеток находится в задней половине



Рис. 2. Адолескарии *P. simillimum* на листе ряски.

тельности (рис. 2) близко к поверхности воды, иногда на поверхностной пленке, стараясь прикрепиться к уже инцистированным особям. При этом выделяется секрет цистогенных желез, хвост отбрасывается.

Тело церкарии удлиненно-овальное, коричневого цвета. Длина тела 0.180—0.247, ширина 0.096—0.136 мм. Ротовая присоска крупная, терминальная, размером 0.040×0.043 мм. Брюшная присоска чуть больше ротовой, 0.048×0.052 мм, находится в задней половине тела. Имеются короткий префаринкс и фаринкс диаметром 0.028 мм. Пищевод раздваивается непосредственно перед брюшной присоской. Ветви кишечника достигают мочевого пузыря.

тела. В задней трети тела располагается группа зародышевых клеток. Эпидермальные пластинки не изучены.

**Р е д и я** (рис. 1, в). При вскрытии моллюска, выделяющего церкарий, в его пищеварительной железе обнаружена масса реди и незрелых церкарий. Редии вытянутой мешковидной формы, с локомоторными выростами в задней трети тела. Молодые редии бесцветны, старые — желтоватого цвета. Их длина 1.2—1.43, ширина 0.288—0.297 мм. Диаметр глотки 0.077 мм. Кишечник реди с коричневым содержимым длиной 1.020—1.210 мм достигает локомоторных выростов. В каждой редии одновременно развивается до 20 церкарий и 6—8 зародышевых шаров.

**Ц е р к а р и я** (рис. 1, г). Церкарии *P. simillimum* зарегистрированы в моллюсках *Bithynia leachi* (1.2%) в водоемах Иргиз-Тургая и Кургальджинских озерах. В лабораторных условиях наиболее интенсивный выход церкарий из моллюска происходит с 11 до 2 ч дня, постепенно прекращаясь к вечеру. Фототаксис их положительный, геотаксис отрицательный. Но яркого солнечного света церкарии избегают. Личинки активно плавают непродолжительное время, а затем инцистируются на водной растительности

Цистогенные железы хорошо развиты. У церкарий выявлено 3 типа желез. Одна группа желез, в количестве 7 пар, находится по бокам тела, сразу же за ротовой присоской. Вторая группа с грубозернистым содержимым расположена посередине тела, окружая пищевод. Кроме того, все тело заполняют клетки с темно-коричневым содержимым. Их очертания нечетко видны.

Тегумент до половины брюшной присоски покрыт крупными шипиками, расположенными в шахматном порядке. Шипики погружены в слизистый слой и поэтому не всегда заметны. Кроме того, на теле и хвосте церкарий имеются тонкие сенсорные волоски (рис. 1, *д*).

Выделительная система представлена округлым экскреторным пузырем и впадающими в него с двух сторон каналами, расширенная часть которых заполнена множеством очень мелких гранул, расположенных в два ряда. Гранулы частично заполняют пузырь и каудальный выделительный канал, раздваивающийся в задней трети хвоста и открывающийся по бокам его двумя экскреторными порами. Экскреторная формула  $2[(2+2+2+)++(2+2+2)]=24$ .

Хвост церкарии простой, без плавниковой мембраны и каудальных тел. Его длина 0.240—0.275, ширина у основания 0.036—0.043 мм.

Церкарии *P. simillimum* отличаются от уже известных церкарий *P. spiculigerum* (= *C. tuberculata*) более мелкими размерами тела и иным соотношением размеров присосок. У церкарий *P. spiculigerum* брюшная присоска меньше ротовой, тогда как у церкарий *P. simillimum* она немного больше. Кроме того, наблюдаются некоторые отличия и в поведении церкарий. Личинки *P. simillimum* инцистируются на растительности близко к поверхности воды, тогда как *P. spiculigerum* — преимущественно на различных донных предметах и стенках сосуда.

От церкарии *P. oligoon*, описанной Пайком (Pike, 1968), наша церкария отличается также размерами тела, иным соотношением размеров присосок. От *C. grandis* (Wes. Lund, 1934) церкария *P. simillimum* отличается величиной и количеством экскреторных гранул в сифонах выделительных каналов и наличием шипиков на теле; от *C. densacutis* (Khan, 1960) — более крупными размерами обеих присосок и вооружением тегумента. По морфологии, размерам тела и присосок описываемая нами личинка очень близка к *C. granocutis* (Pike, 1968) и отличается от последней только вооружением тегумента.

Адоlescария (рис. 1, *е*). Овальная, желтоватого цвета, значительно светлее, чем церкария, так как секрет цистогенных желез расходуется на построение оболочки цисты. Оболочка последней толстая, трехслойная. Верхний слой имеет вид перевернутой чашечки, плоской стороной обращенной к поверхности субстрата, на которую прикреплена личинка. Самая внутренняя оболочка — эллипсоидной формы. Длина цисты 0.164—0.172, ширина 0.148—0.156 мм. Диаметр ротовой присоски 0.045—0.049, брюшной — 0.048—0.052 мм. Имеются глотка, пищевод и двуветвистый кишечник. Экскреторные гранулы в каналах сохраняются.

Поставлена серия опытов по выявлению инвазионной способности адолескарий. Для этого двухдневным домашним утятам, свободным от спонтанной инвазии, были скормлены адолескарии в возрасте 24 ч, 3, 7, 14 сут и 2.5 мес. В каждом опыте утенку скормливали по 200 личинок. Положительные результаты были получены только при заражении 7- и 14-дневными личинками. Таким образом, адолескарии *P. simillimum* становятся инвазионными в период между 3-ми и 7-ми сутками, а не сразу же после инцистирования, как это имеет место у фасциолид и нотокотилид.

Проведены эксперименты по выяснению влияния зимовки на жизнеспособность и инвазионность адолескарий *P. simillimum*. Для этого экспериментально полученные адолескарии после перезимовки на листьях водных растений в условиях, близких к естественным, были скормлены домашним утятам. Все они оказались неинвазионными, утята не заразились.

М а р и т а (рис. 3). Половозрелые трематоды получены экспериментально от домашних утят. Тело их удлинено-овальное, с зауженным передним концом и широко закругленным задним. Его длина 1.056—1.464, максимальная ширина в области семенников 0.420—0.720 мм. Ротовая присоска маленькая, диаметр 0.120—0.156 мм. Брюшная присоска в два раза больше ротовой — 0.240—0.312 мм, сильно выпячивается над поверхностью тела. Имеется короткий префаринкс. Мощная мускулистая глотка размером 0.180—0.240 мм, по величине значительно превышает ротовую присоску. Сразу за глоткой следуют короткий пищевод и ветви кишечника, заходящие за задний край семенников.

Семенники правильной округлой формы, расположены один за другим по медианной линии за брюшной присоской. Их размер 0.180×0.120—0.192×0.144 мм. Бурса цирруса в форме дубинки, ее длина 0.240—0.300 мм.

Яичник округлый, расположен латерально от верхнего края переднего семенника. Его размер 0.072×0.096—0.120×0.168 мм. Матка очень короткая, почти без изгибов, располагается дорсально над брюшной присоской. Рядом с яичником, вправо от него, находится тельце Мелиса, приблизительно такого же размера как яичник. Половое отверстие открывается латерально от заднего края глотки на расстоянии 0.408 мм от переднего конца тела.

Желточники начинаются на уровне яичника и достигают заднего конца тела, полностью прикрывая кишечные стволы, заполняют всю полость тела за семенниками, но не сливаются по срединной линии.

Д е ф и н и т и в н ы й х о з я и н. В качестве окончательного хозяина трематоды *P. simillimum* зарегистрированы 18 видов водоплавающих птиц:

лебедь-шипун *Cygnus olor*, серый гусь *Anser anser*, гусь-гуменник *A. fabalis*, серая утка *Anas strepera*, широконоска *A. clypeata*, свиязь *A. penelope*, шилохвость *A. acuta*, чирок-трескунок *A. querquedula*, козатка *A. falcata*, красноносый нырок *Netta rufina*, белоглазый нырок *Nyroca nyroca*, красноголовый нырок *N. ferina*, хохлатая чернеть *N. fuligula*, савка *Oxyura leuccephala*, луток *Mergus albellus*, лысуха *Fulica atra*, домашний гусь и домашняя утка.

Л о к а л и з а ц и я. Тонкий и верхний отдел толстого кишечника.

#### ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Матъяс (Mathias, 1924, 1925) расшифровал цикл развития *P. spiculigerum*. Это был первый представитель сем. *Psilostomidae*, у которого стал известен жизненный цикл. В 1968 г. Пайк (Pike, 1968) изучил биологию *P. oligoon* и на основании различий в морфологии и биологии церкарий отстаивал самостоятельность данного вида вопреки мнению ряда ученых, сводящих его в синоним *P. spiculigerum*.

Как и у вышеупомянутых видов трематод, цикл развития *P. simillimum* фасциолидного типа, с одним промежуточным хозяином. Вышедшие из моллюска церкарии инцистируются во внешней среде. Окончательные

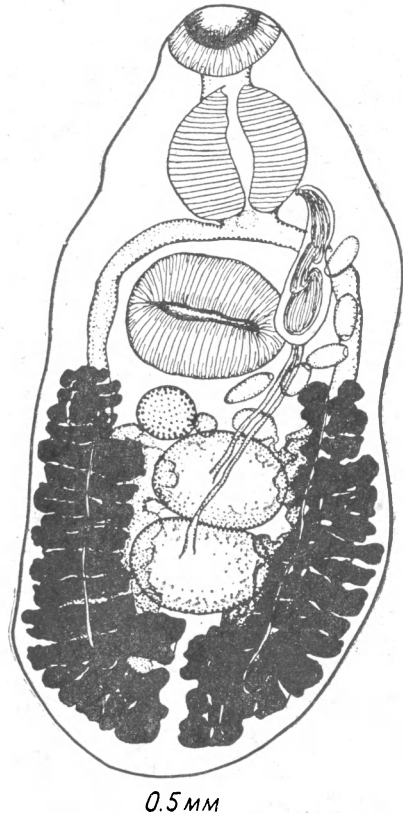


Рис. 3. Марита *P. simillimum* от домашнего утенка.

хозяева заражаются, проглатывая адолескарий псилотрем с кормом и водой.

В условиях казахстанских водоемов сформировавшиеся церкарии выходят из моллюсков преимущественно в середине лета и инцистируются на различных предметах и растительности близко к поверхности воды. Адолескарии становятся инвазионными между 3-ми и 7-ми сутками. Массовое заражение птиц происходит начиная со второй половины лета и на протяжении осени.

Как выяснилось, адолескарии псилотрем в зимний период погибают и весной уже не могут заразить прилетевших с юга птиц. Трематоды перезимовывают в моллюсках на ранних фазах развития (редии с зародышевыми шарами). Поэтому в начале лета зараженность уток псилотремами на обследованных водоемах Иргиз-Тургай очень низкая (3%) по сравнению с зараженностью моллюсков, тогда как во второй половине лета и осенью она может достигать 84.7%, например у красноногого нырка, по данным Максимовой (1962).

В организме окончательного хозяина трематоды достигают половозрелости через 9 дней. Из яиц, попавших в воду, через 19 дней вылупляется мирацидий. Таким образом, заражение промежуточных хозяев псилотремами происходит в основном в августе—сентябре и продолжается в течение всей осени.

#### Л и т е р а т у р а

- Быховская-Павловская И. Е. 1962. Трематоды птиц фауны СССР. Академиздат, М.—Л.: 3—407.
- Быховская-Павловская И. Е., Рыжиков К. М., Хотеновский И. А., 1966. Трематоды рода *Psilotrema* от гусиных птиц Якутии. Тр. ГЕЛАН, 17 : 35—46.
- Гинецинская Т. А., Добровольский А. А. 1963. Новый метод обнаружения сенсил личинок трематод и значение этих образований для систематики. Докл. АН СССР, 151 (2) : 460—463.
- Гвоздев Е. В. 1962. Сосальщики охотничье-промысловых птиц Южного Казахстана. Тр. Инст. зоологии АН КазССР, 16 : 89—124.
- Максимова А. П. 1962. Сосальщики диких водоплавающих птиц Тургайских озер. Тр. инст. зоологии АН КазССР, 16 : 125—134.
- Mathias P. 1924. Sur le cycle évolutif dun trematode de la famille Psilostomatidae (*Psilotrema spiculigerum* Mühlung). C. r. Acad. Sci., 179 : 1217—1219.
- Mathias P. 1925. Recherches expérimentales sur le cycle évolutif de quelques trematodes. Bull. Biol. France et Belgique, 49 : 1—123.
- Pike A. W. 1968. Observations on the life-cycle of *Psilotrema oligoon* (Linstow, 1887) Odhner, 1913 and on the larval stages of two other *Psilostome* trematodes. Parasitology, 58 : 171—183.

---

#### THE LIFE CYCLE OF PSILO TREMA SIMILLIMUM (MÜHLING, 1898) (TREMATODA : PSILOSTOMIDAE)

Ju. V. Belyakova

#### S U M M A R Y

*Psilotrema simillimum* has one intermediate host, the mollusk *Bithynia leachi*. Cercariae emerging from the mollusk encyst in the environment. Adolescaria become infectious in 3—7 days. In the definitive host trematodes become mature on the 9th day. The development of miracidium in an egg finishes in 19 days at 20—24°C. Egg, miracidium, redia, cercariae, adolescaria and marites obtained in the experiment are described.