

УДК 576.895.122

**ЖИЗНЕННЫЕ ЦИКЛЫ ТРЕМАТОД
PARASYMPHILODORA JAPONICA (YAMAGUTI, 1938) И
P. MARKEWITSCHI (KULAKOWSKAJA, 1947) (MONORCHIDAE)
В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ**

© В. В. Беспрозванных

В отличие от имевшихся ранее данных установлено, что на территории Приморского края распространены 2 вида трематод рода *Parasymphylodora* — *P. japonica* Yamaguti, 1938 и *P. markewitschi* Kulakowskaja, 1947. Первая из них развивается с участием первых промежуточных хозяев — моллюсков рода *Parafossarulus*, а вторая — *Boreoelona*.

По литературным данным, на территории Приморского края был обнаружен только 1 вид трематод из рода *Parasymphylodora* — *P. japonica* (Yamaguti, 1938). В качестве первых промежуточных хозяев паразита указываются моллюски рода *Boreoelona*, вторых — переднежаберные и легочные гастроподы, окончательных — рыбы сем. Cyprinidae (Мамаев, Ошмарин, 1971; Дворядкин, Беспрозванных, 1985).

В результате проведенных в 2002—2003 гг. фаунистических и экспериментальных исследований установлено, что в Приморье распространены 2 трематоды данного рода *P. japonica* и *P. markewitschi* (Kulakowskaja, 1947). Последняя ранее была отнесена к виду *A. japonica* (Дворядкин, Беспрозванных, 1985).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для работы послужили спонтанно инвазированные, выделяющие церкарий трематод *Parasymphylodora* моллюски родов *Boreoelona* и *Parafossarulus*, а также рыбы сем. Cyprinidae, зараженные маритами этих сосальщиков. Для выявления вторых промежуточных хозяев использовали стерильных легочных и жаберных моллюсков, выращенных в лабораторных условиях. Половозрелые трематоды получены в карасях, отловленных в водоеме, не содержащем источник инвазии. Опыты проводились при температуре воды 15—22 °С.

Измерения партенит, церкарий и метацеркарий проводили на живых особях. Из марит изготовлены тотальные препараты. При окраске использовали квасцовый кармин.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Parasymphylodora japonica (Yamaguti, 1938)

Первый промежуточный хозяин: *Parafossarulus manchoricus*, *P. spiridonovi*.

Место обнаружения: оз. Лotosовое в среднем течении реки Илстой и старица р. Арсеньевки.

Партенита. Мешковидные редии $0.5-1.2 \times 0.2-0.3$ мм, с коротким кишечником. Фаринкс $0.05-0.06 \times 0.05-0.07$ мм.

Церкария. Тело (рис. 1, А) овальной формы, $0.78-0.92 \times 0.29-0.34$ мм. Его поверхность покрыта шипиками и папиллами. Последние наиболее многочисленны на заднем конце тела. Кроме того, передний конец тела до уровня заднего края ротовой присоски покрыт чешуевидными шипиками. Ротовая и брюшная присоски хорошо развиты. Их размеры достигают соответственно $0.89-0.14 \times 0.13-0.15$ и $0.15-0.16 \times 0.16-0.18$ мм. На уровне брюшной присоски по обе стороны от нее находятся многочисленные клетки желез, протоки одних открываются на переднем конце тела, а других — около брюшной присоски. Префаринкс имеется, фаринкс $0.056-0.078 \times 0.067-0.078$ мм. Длина пищевода $0.19-0.26$ мм. Бифуркация кишечника перед брюшной присоской. Кишечные стволы длинные, заканчиваются на уровне заднего края зачатка семенника. В задней трети тела, позади брюшной присоски, хорошо различимы зачатки органов половой системы, представленной зачатками семенника и яичника. Размер семенника $0.11-0.15 \times 0.056-0.067$ мм, яичника — $0.034-0.089 \times 0.073-0.112$ мм. Слева от брюшной присоски располагаются зачатки половой бурсы $0.093-0.10 \times 0.037$ мм и метратерма $0.037-0.042$ мм длины. Половая бурса и метратерм вооружены шипами. Экскреторный пузырь I-образный с изгибами, немного не достигает переднего края зачатка семенника.

Пик выхода не выражен. Обычно в сутки выделяется небольшое количество церкарий (до 30 экз.).

Второй промежуточный хозяин: легочные и переднежаберные моллюски.

Метацеркария. Циста $0.31-0.33 \times 0.31-0.35$ мм в диам. (рис. 1, Б). Личинка по размерам и морфологии идентична церкарии.

Окончательный хозяин: рыбы видов *Carassius auratus gibelio*, *Cyprinus carpio haematopterus*.

Марита. Тело (рис. 2, А) $1.05-1.17 \times 0.30-0.36$ мм, бутылковидное, с зауженным задним концом, покрыто от переднего конца до уровня брюшной присоски мелкими шипиками. Ротовая присоска $0.16-0.17$ мм в диам. Брюшная присоска $0.16-0.20$ мм в диам., находится на расстоянии $0.29-0.43$ мм от переднего конца тела. Префаринкс короткий, 0.022 мм, фаринкс $0.56-0.078 \times 0.062-0.084$ мм, пищевод — $0.10-0.15$ мм дл. Бифуркация кишечника перед брюшной присоской. Кишечные стволы простираются до уровня или немного ниже заднего края семенника. Экскреторный пузырь трубчатый. Семенник один $0.15-0.22 \times 0.10-0.12$ мм, неправильной формы, расположен на медианной линии. Он состоит из двух достаточно хорошо различимых перекрывающихся крупных долей, каждая из которых, по всей видимости, соответствует имевшимся ранее двум самостоятельным семенникам. Размер долей $0.14-0.2 \times 0.11-0.16$ и $0.14-0.22 \times 0.10-0.15$ мм. Яичник двухлопастной, у особей из сазана его размер $0.084-0.095 \times 0.073-0.110$ мм, из карася — $0.28-0.30 \times 0.22-0.23$ мм. Желточники включают 3-4 крупные группы, объединяющие мелкие фолликулы. Они расположены лате-

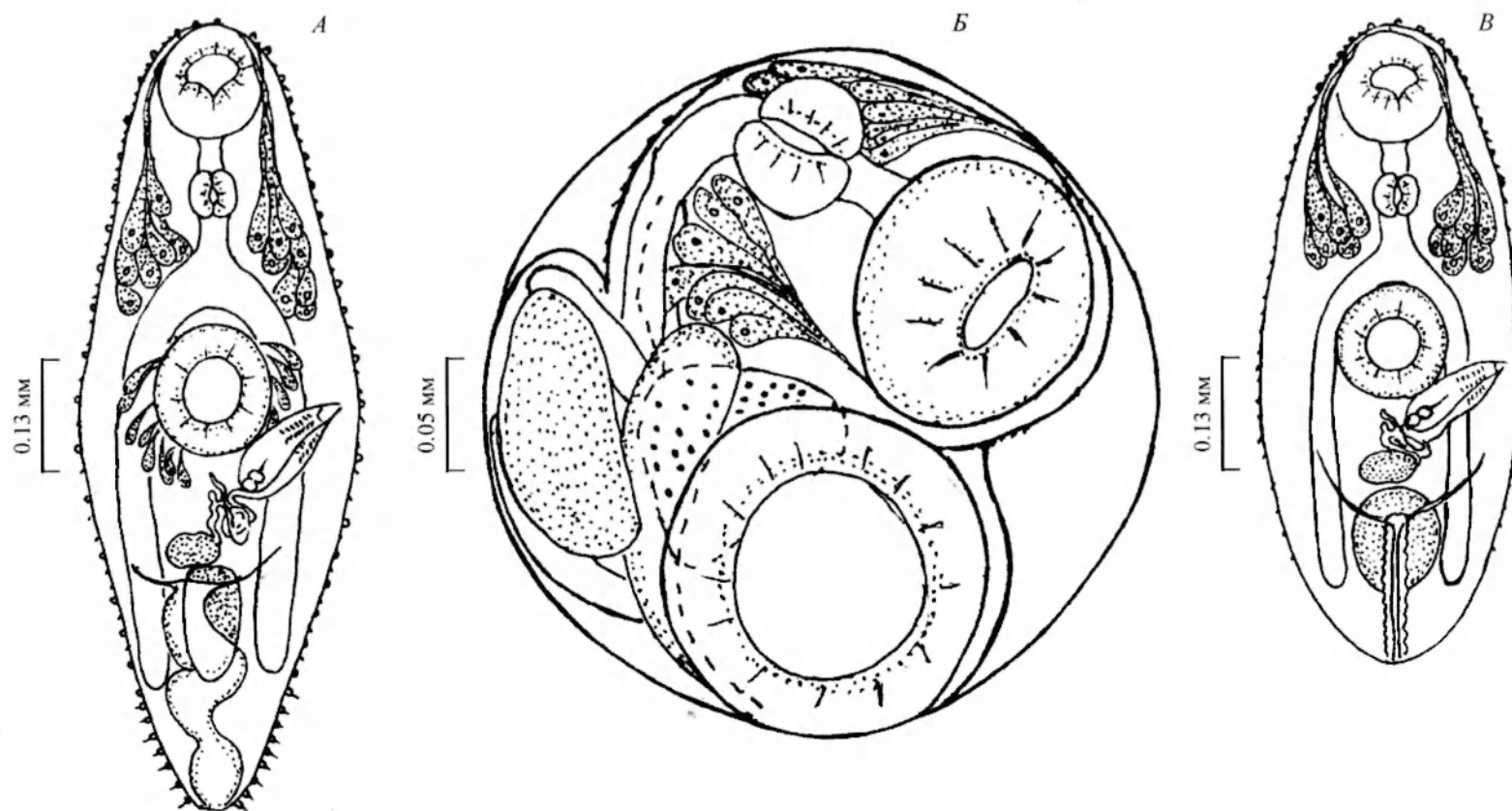


Рис. 1. *Parasympylodora japonica* (Yamaguti, 1938) (А — церкария, Б — метациркария); *P. markewitschi* (Kulakowskaja, 1947) (В — церкария).

Fig. 1. *Parasympylodora japonica* (Yamaguti, 1938) (А — cercaria, Б — metacercaria); *P. markewitschi* (Kulakowskaja, 1947) (В — cercaria).

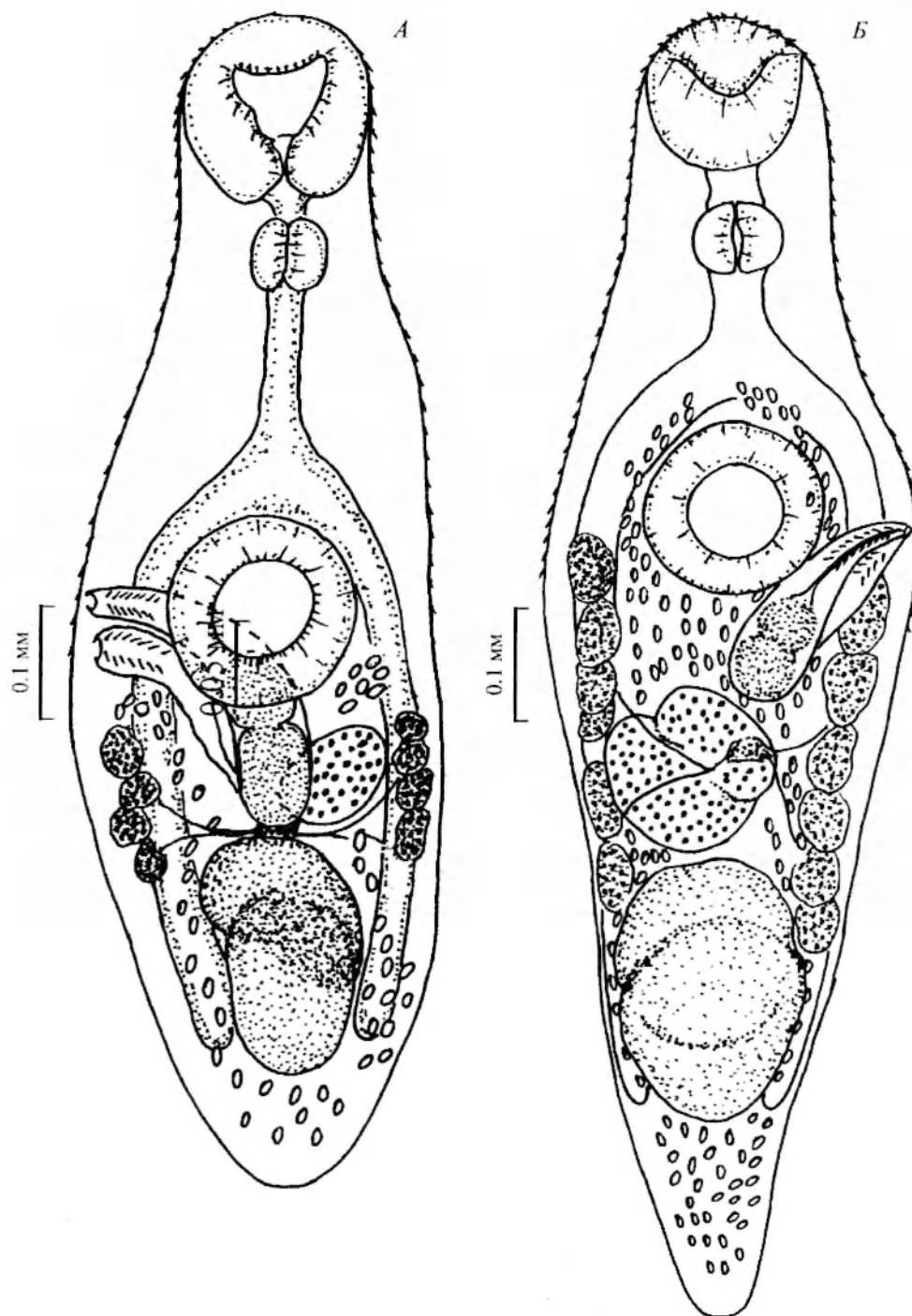


Рис. 2. Мариты: *Parasympphilodora japonica* (Yamaguti, 1938) (A), *P. markewitschi* (Kulakowskaja, 1947) (B).

Fig. 2. Marites: *Parasympphilodora japonica* (Yamaguti, 1938) (A), *P. markewitschi* (Kulakowskaja, 1947) (B).

рально, на расстоянии 0.24—0.35 мм от переднего и 0.52—0.69 мм от заднего концов тела. Спереди желточные поля немного не достигают уровня заднего края брюшной присоски, сзади — оканчиваются на уровне середины переднего семенника. Поперечные желточные протоки сливаются медианно, образуя желточный резервуар. Половая бурса булабовидной формы, $0.24\text{—}0.31 \times 0.067\text{—}0.078$ мм, расположена справа или слева от брюшной присоски. Она содержит двураздельный семенной пузырек. Метртерм 0.15 мм дл. Бурса и метртерм снабжены шипами. Имеются семяприемник и Лауреров канал. Половое отверстие открывается латерально, с левой или правой сторон тела, на уровне середины брюшной присоски. Петли матки занимают все свободное пространство от заднего конца тела до заднего края брюшной присоски, не поднимаясь выше ее середины. Яйца $0.031\text{—}0.034 \times 0.017\text{—}0.020$ мм.

Жизненный цикл. Для выявления вторых промежуточных хозяев к моллюску, выделяющему церкарий, поместили гастропод видов *Boreoelona constrictrix*, *B. ussuriensis*, *Cincina middendorffi*, *Cipangopaludina ussuriensis*, *Helicorbis suifunensis*, *Polypylis semiglobosa* и *Anisus centrifugus*. Все подопытные моллюски (кроме *C. ussuriensis*) заразились с интенсивностью: переднежаберные — 13—118 метацеркарий, легочные — 1—4. Что касается гастропод рода *Cipangopaludina*, то как в данном случае, так и при заражении церкариями *P. markewitschi* трематоды проникали в моллюска, инцистировались, однако погибали через 4—5 сут. Вероятно, это связано с тем, что моллюски этого рода уже на второй год жизни достигают таких размеров, которые не позволяют рыбам (карась, сазан) использовать их в качестве пищи. В естественных условиях (старица р. Арсеньевки) метацеркарии *P. japonica* обнаружены у моллюсков родов *Parafossarulus* и *Boreoelona* (второго года жизни и старше), экстенсивность и интенсивность инвазии которых составляла соответственно 100 % и 3—20 экз. и 73 % и 1—5 экз.

В отличие от церкарий *P. markewitschi* (см. ниже) вышедшие из моллюска церкарии вида *P. japonica* не прикрепляются у щупальцам хозяина, а оказываются на дне сосуда по ходу миграции хозяина. Для церкарий характерна слабовыраженная способность к перемещению. В течение суток большинство из них оставалось (только что вышедших церкарий помещали в отдельную чашку) в местах оседания на дно сосуда, другие удалялись от него на расстояние, не превышающее 1—2 см. Перемещение церкарий осуществляется с помощью ротовой и брюшной присосок. В первоначальный период свободной жизни церкарии часто принимают вертикальное положение, опираясь на задний конец тела. Передний конец, оставаясь свободным, вытягивается и совершает круговые движения. Во второй половине жизни церкарии большую часть времени лежат на дне, изредка приподнимая и вытягивая передний конец тела. При контакте со вторым промежуточным хозяином церкарии прикрепляются к нему, используя ротовую присоску, и мигрируют под раковину, где инцистируются в тканях мантии. В условиях одиночного содержания инвазированного партенитами моллюска проникновение в него выделяющихся церкарий не происходит — церкарии погибают.

Через сутки после заражения вторых промежуточных хозяев метацеркарии достигают инвазионной способности.

Моллюсков, содержащих метацеркарий, скормили молоди карася, сазана (по 2 экз.), взрослым амурским чебачкам *Pseudorasbora parva* (5 экз.) и голямам *Phoxinus lagowskii oxycepalus* (3 экз.). Заразились только первые два вида рыб. Трематоды локализовались в переднем и среднем отделах

тонкого кишечника. При температуре воды 20—22 °С они достигали половой зрелости на 15—20-е сут.

Проведенное обследование рыб из очага инвазии (старица в среднем течении р. Арсеньевки) показало, что окончательными хозяевами в естественных условиях являются сазан и карась (другие виды рыб, такие как озерный голец *Phoxinus phoxinus manschuricus*, амурский чебачек, не были инвазированы). В то же время интенсивность инвазии разноразмерных рыб значительно отличалась. Так, экстенсивность и интенсивность инвазии маритами карасей и сазанов, размер которых составлял 10—17 см (обычный размер для жилого карася в обследуемом водоеме), не превышала 30 % и 1—7 экз. У сазанов, размером 40—45 см, эти показатели достигали 100 % и до 2 тыс. экз. Разность в зараженности объясняется, с одной стороны, различной потребностью в пище разноразмерных рыб, а с другой — возможностью крупных особей питаться 3—4-летними моллюсками рода *Parafossarulus* (размер раковины до 14 мм), интенсивность инвазии которых метацеркариями достигает максимальных показателей.

Parasymphylodora markewitschi (Kulakowskaja, 1947)

Первый промежуточный хозяин: *Boreolona ussuriensis*, *B. contortrix*.

Место обнаружения: пойменные водоемы в бассейне рек Мельгуновка, Комиссаровка, Арсеньевка.

Партенита. Мешковидные редии 0.48—1.56 × 0.19—0.40 мм, с коротким кишечником. Фаринкс 0.045—0.067 × 0.050—0.067 мм. Редии содержат до 7—13 зародышей и 2—4 церкарии.

Церкария. Тело (рис. 1, В) овальной формы, достигает 0.50—0.81 × 0.21—0.39 мм. Его поверхность, включая и углубление брюшной присоски, покрыта мелкими шипиками. На передней половине тела имеются папиллы. Ротовая и брюшная присоски хорошо развиты. Их размеры достигают соответственно 0.10—0.11 × 0.10—0.13 и 0.089—0.134 × 0.11—0.16 мм. На уровне переднего края брюшной присоски по обе стороны от медианной линии находятся многочисленные железы, протоки которых открываются на переднем конце тела. Префаринкс имеется, фаринкс 0.045—0.056 × 0.056—0.067 мм. Длина пищевода варьирует от 0.045 до 0.067 мм. Бифуркация кишечника перед брюшной присоской. Кишечные стволы длинные, заканчиваются на уровне заднего края зачатка семенника. В задней трети тела, позади брюшной присоски, хорошо различимы зачатки половой системы: семенник и яичник. Размер зачатков: семенника 0.072—0.139 × 0.080—0.110 мм, яичника — 0.028—0.067 × 0.072—0.100 мм. Слева от брюшной присоски располагаются зачатки половой бursы — 0.09—0.14 × 0.024—0.045 мм и метратерма — 0.040—0.066 мм дл. Они вооружены шипами. Экскреторный пузырь I-образный, без изгибов, достигает передней трети зачатка семенника.

Пик выхода церкарий не выражен. Обычно в сутки выделяется небольшое количество церкарий (до 30 экз.).

Второй промежуточный хозяин: легочные и переднежаберные моллюски.

Метацеркария (рисунок не приводим, так как метацеркария визуально идентична таковой вида *P. japonica*). Циста 0.26—0.30 мм в диам. Личинка по размерам и морфологии идентична церкарии.

Окончательный хозяин: рыбы видов *C. auratus gibelio*, *C. carpio haematopterus*, *Ph. phoxinus manchouricus*.

Марита. Тело (рис. 2, Б) удлинненное, значительно суженное в передней трети, достигает наибольшей ширины на уровне брюшной присоски и постепенно сужается к заднему концу. Размер тела $1.0-2.0 \times 0.30-0.66$ мм. Его передний конец покрыт мелкими шипиками. Ротовая присоска $0.13-0.20 \times 0.13-0.23$ мм. Брюшная присоска $0.15-0.29 \times 0.16-0.30$ мм, находится на расстоянии $0.29-0.81$ мм от переднего конца тела. Префаринкс короткий, фаринкс $0.62-0.10 \times 0.78-0.13$ мм, пищевод $0.045-0.16$ мм дл. Бифуркация кишечника перед брюшной присоской. Кишечные стволы простираются до уровня или немного ниже заднего края семенника. Экскреторный пузырь трубчатый. Семенник $0.2-0.39 \times 0.17-0.23$ мм, имеет форму вытянутого овала. Он цельнокрайный, расположен на медианной линии, состоит из двух достаточно хорошо различимых перекрывающихся крупных долей. Размер каждой из долей 0.19×0.14 мм. Яичник $0.16-0.27 \times 0.16-0.24$, состоящий из двух овальных лопастей, расположен перед семенником. Желточники включают 5–6 крупных групп, объединяющих мелкие фолликулы. Они расположены латерально, спереди могут достигать уровня середины брюшной присоски, сзади — уровня середины семенника. Желточные поля $0.27-0.57$ мм дл. Расстояние от переднего конца тела до желточников $0.47-0.59$ мм, от заднего — 0.58 мм. Поперечные желточные протоки сливаются на медианной линии, образуя желточный резервуар. Половая бурса булавовидной формы, $0.16-0.27 \times 0.061-0.099$ мм, содержит двураздельный семенной пузырек, расположена справа или слева от брюшной присоски. Метратерм $0.067-0.11$ мм дл. Бурса и метратерм вооружены шипами. Имеются семяприемник и Лауреров канал. Половое отверстие открывается на уровне середины брюшной присоски с левой или правой сторон тела. Петли матки занимают все свободное пространство в теле червя от заднего конца до бифуркации кишечника. Яйца размером $0.028-0.033 \times 0.017-0.020$ мм.

Жизненный цикл. Для выявления вторых промежуточных хозяев к моллюску, выделяющему церкарий, поместили молодь гастропод видов *B. contortrix*, *C. issuriensis*, *Physa fontinalis*, *H. sulfurens*, *P. semiglobosa* и *A. centrifugus*. Из подопытных жаберных моллюсков заразились *B. contortrix* с интенсивностью 10–15 метацеркарий и все легочные — 1–4 паразита. В природе помимо *B. contortrix* метацеркарии найдены у *H. sulfurens*, экстенсивность инвазии которого не превышала 1.2 %.

Как показали наблюдения, вышедшие из моллюска церкарии не покидают его, а используя присоски переползают на концы щупалец, где закрепляются с помощью брюшной присоски. Передний конец церкарии остается свободным и постоянно вытягивается в ту или иную сторону. Передача церкарий от первого промежуточного хозяина второму происходит только при непосредственном их контакте. В этом случае церкарии с помощью ротовой присоски крепятся к телу моллюска — второго промежуточного хозяина и затем мигрируют под его раковину, где в мантии инцистируются.

В условиях одиночного содержания инвазированного партенитами моллюска проникновение в него выделяющихся церкарий не происходит — церкарии погибают.

Через сутки после заражения вторых промежуточных хозяев метацеркарии достигают инвазионной стадии.

Зараженных моллюсков скормили молоди карася и сазана (по 7 экз.), отловленных из искусственного водоема, не содержащего источник инвазии. Заразились все подопытные рыбы. При температуре $15-18^{\circ}\text{C}$ развитие трематод завершалось на 30–35-е сут, а при $20-22^{\circ}\text{C}$ на 15–20-е сут.

В естественных условиях массовое заражение карася трематодой *P. markewitschi* зарегистрировано в одном из водоемов в пойме р. Мельгуновки. Экстенсивность инвазии достигала 71 % при интенсивности от 1 до 215 червей. Там же у гольянов эти показатели составляли 30 % и 1—5 трематод. Одновременно у моллюсков *B. contortrix* из обследуемого водоема выявлена спонтанная зараженность партенитами и церкариями *P. markewitschi* с экстенсивностью 38.3 %. Половозрелые черви с низкими показателями экстенсивности (15 %) и интенсивности (не более 3 червей) также были обнаружены у карасей и сазанов, отловленных в старице р. Арсеньевки.

Проведенное обследование карасей из очага инвазии (бассейн р. Мельгуновки) показало, что во второй половине апреля—начале мая все вскрытые рыбы были свободными от этой трематоды. Со второй половины мая до июня встречались неполовозрелые особи. Начиная с июня по сентябрь наряду с общим нарастанием экстенсивности, наблюдалось увеличение числа половозрелых трематод, максимальное количество которых приходилось на август—сентябрь. Отсутствие трематод этого вида у рыб весной свидетельствует о том, что в течение зимнего периода окончательные хозяева полностью освобождаются от инвазии. Сохранение вида происходит за счет перезимовавших инвазированных первых и вторых промежуточных хозяев.

ОБСУЖДЕНИЕ

Мамаев и Ошмарин (1971), по результатам исследований, проведенным в Приморском крае, сообщают об обнаружении у спонтанно инвазированных моллюсков рода *Bythynia* (= *Boreoelona*) церкарий и метацеркарий, которые, по их мнению, подходят под описание личинок *A. japonica* (= *P. japonica*). Последние впервые зарегистрированы Ямагути (Yamaguti, 1938; цит. по: Ito, 1964) у *Bulimus striatulus* (= *Parafossarulus*) в Японии. Позднее Дворядкин и Беспрозванных (1985) выявляют в бассейне оз. Ханка очаг инвазии рыб трематодой из рода *Asymphilodora* и на основании морфометрии церкарий и марит определяют ее как *A. japonica*. Однако, исходя из последних данных, мы считаем, что обнаруженные в Приморье трематоды относятся к виду *P. markewitschi*. Основанием для данного утверждения послужили сходный состав первых промежуточных хозяев рассматриваемых трематод с таковым вида *P. markewitschi* из Европы (Monique, 1976) и Западной Сибири (Сербина, 2002) и морфометрическое сходство марит. Кроме того, нами установлено, что на территории Приморья трематода *P. japonica*, как и в Японии, развивается с участием моллюсков рода *Parafossarulus*.

Список литературы

- Дворядкин В. А., Беспрозванных В. В. Жизненный цикл *Asymphilodora japonica* в Приморском крае // VIII Всесоюз. совещ. по паразитам и болезням рыб. Астрахань, 1985. С. 39—40.
- Мамаев Ю. Л., Ошмарин П. Г. Личинки гельминтов в пресноводных моллюсках Приморского края // Паразиты животных и растений Дальнего Востока. Владивосток, 1971. С. 98—119.
- Сербина Е. А. Моллюски сем. *Bythyniidae* в водоемах юга Западной Сибири и их роль в жизненных циклах трематод: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 2002. 22 с.
- Ito J. A monograph of cercariae in Japan and adjacent territories // Progr. Med. Parasitol. Jap. 1964. Vol. 1. P. 395—550.

Monique L. Cycle biologique de *Parasymphilodora markewitschi* (Kulakowskaja, 1947) (Trematoda, Digenes, Monorchidae) // Bull. Mus. nat. hist. nature. Zool. 1976 (1977). N 284. P. 1107—1114.

Биолого-почвенный институт,
Владивосток

Поступила 30 IX 2004

LIFE CYCLES OF THE TREMATODES PARASYMPHILODORA JAPONICA
(YAMAGUTI, 1938) AND P. MARKEWITSCHI (KULAKOWSKAJA, 1947)
(MONORCHIDAE) IN THE CONDITIONS OF PRIMORYE LAND

V. V. Besprozvannykh

Key words: Trematoda, *Parasymphilodora*, development, cercaria, metacercaria, marita, Primorye.

SUMMARY

In contrasts to formerly known data, it is found that two species of the *Parasymphilodora* trematodes, *Parasymphilodora japonica* (Yamaguti, 1938) and *P. markewitschi* (Kulakowskaja, 1947) are actually distributed in the territory of Primorye land. The first intermedial hosts of the former species are snails of the genus *Parafossarulus*; in the second species, these hosts are snails of *Boreoelona*. A life cycle and stages of development of both trematodes are described.
