

УДК 595.122(571.63)

## ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ТРЕМАТОДЫ *HALIPEGUS JAPONICUS* (HALIPEGIDAE) В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

**В. В. Беспрозванных**

Биолого-почвенный институт ДВО РАН,  
пр. 100 лет Владивостоку, 159, Владивосток, 690022 Россия  
E-mail: ertolenko@ibss.dvo.ru

Принято 29 марта 2005

**Жизненный цикл трематоды *Halipegus japonicus* (Halipegidae) в условиях Приморского края. Беспрозванных В. В.** — Установлено, что развитие трематоды *Halipegus japonicus* Yamaguti, 1936 протекает с участием первых промежуточных хозяев моллюсков *Helicorbis suffunensis* и *Polypylis semiglobosa*, вторых — ракообразных, главным образом представителей отряда Ostracoda и третьих — личинок стрекоз родов *Cordulia* и *Aeschna*. Выявлена возможность вовлечения в жизненный цикл трематоды рыб видов *Percottus glehni* и *Pseudobagrus fulvidraco*, у которых паразит на ювенильной стадии локализуется в пищевод.

Ключевые слова: *Halipegus japonicus*, церкария, метациркария, марита, жизненный цикл.

**Life Cycle of the Trematode *Halipegus japonicus* (Halipegidae) in Primorskiy Kray (Russia). Besprozvannykh V. V.** — By the experimental studies, the life cycle of the trematode *Halipegus japonicus* Yamaguti, 1936 is shown to involve the *Helicorbis suffunensis* and *Polypylis semiglobosa* as the first intermediate hosts, ostracode crustaceans as the second and larvae of the dragonflies *Cordulia* and *Aeschna* as the third intermediate host. A possibility of involvement of the fish species *Percottus glehni* and *Pseudobagrus fulvidraco* into the life cycle of the trematode is shown; the parasite is localized in the fish esophagus on its early stages.

Key words: *Halipegus japonicus*, cercaria, metacercaria, marita, life cycle.

### Введение

Марита трематоды *Halipegus japonicus* Yamaguti, 1936, паразитирующая у лягушек, описана с территории Японии. В Приморье половозрелые черви обнаружены Е. В. Белоус в 1955 г. (Скрябин, Гушанская, 1955). В. А. Дворянkin (1980) указывает на то, что роль первого промежуточного хозяина этого вида выполняют моллюски *Helicorbis suffunensis* и *Polypylis semiglobosa*. До настоящего времени ни особенности биологии отдельных стадий развития трематоды, ни возможные пути ее циркуляции в естественных условиях не были известны. В 2002 г. нами в одном из водоемов в пригороде Владивостока обнаружен очаг зараженности моллюсков *H. suffunensis* и *P. semiglobosa* партенитами трематоды *H. japonicus*. В результате последующих исследований получены данные по жизненному циклу этого паразита.

### Материал и методы

Материалом для работы послужили спонтанно инвазированные выделяющие церкарий *H. japonicus* моллюски *H. suffunensis* и *P. semiglobosa*. Для выявления последующих промежуточных хозяев использовали животных, отловленных в водоеме, не содержащем источник инвазии (контроль составил 50% животных, использованных в опыте). Эксперименты проводили при температуре воды 18–22°C. Промеры партенит, церкарий и метациркарий сделаны с живых объектов (приведены промеры 10 экз.).

### *Halipegus japonicus* Yamaguti, 1936

Первый промежуточный хозяин: *H. suffunensis* (экстенсивность инвазии 3–75%, *P. semiglobosa* — 1,5–50%).

Места обнаружения: бассейны оз. Ханка и р. Раздольной, оз. Лотос Хансанского р-на и окр. г. Владивостока.

Партенита. Редии мешковидные размером 1,08—1,12 x 0,19—0,20 мм. Фаринкс 0,112—0,123 x 0,078—0,089 мм, кишечник короткий.

Церкария. Тело (рис. 1, а, б) без шипиков, размером 0,130—0,160 x 0,05—0,056 мм, заключено в хвостовую капсулу. Ротовая присоска 0,020—0,039 x 0,020—0,031 мм располагается субтерминально. Фаринкс 0,0110 x 0,0160 мм, пищевод имеется, кишечные ветви отсутствуют. Брюшная присоска 0,0120 x 0,0168 мм находится в средней части тела церкарии. Экскреторный пузырь I-образный, немного не достигает брюшной присоски. Собирающие каналы экскреторной системы образуют кольцо, вершина которого находится на уровне фаринкса. Размер капсулы по наружной стенке 0,078—0,089 x 0,078—0,096 мм, по внутренней — 0,067—0,079 мм в диаметре. Она снабжена рукояткой 0,056—0,067 x 0,022—0,0448 мм и выводной трубкой, которая в вывернутом виде имеет длину 0,5 мм. У основания рукоятки находится слизистая пробка. Последняя закрывает отверстие, через которое выворачивается выводная трубка.

Пик выхода церкарий во внешнюю среду не выражен. Церкарии, покинувшие первого промежуточного хозяина, оседают на дно сосуда или на находящийся в нем субстрат по ходу миграции моллюска. Они неподвижны и сохраняют жизнеспособность как минимум в течение 15 сут.

Второй промежуточный хозяин: ракообразные подклассов Ostracoda и Branchiopoda и *Daphnia* sp. — экспериментально.

Локализация: ткани в районе экзоподита третьей или пятой пары грудных конечностей

Личинка трематоды. Размер тела (рис. 1, з) 0,24—0,26 x 0,07 мм ротовой присоски 0,030—0,032 x 0,036—0,039 мм, фаринкса 0,019—0,020 x 0,020—0,022 мм, брюшной присоски 0,045 мм в диаметре. Пищеварительная система полностью сформирована, помимо фаринкса имеются пищевод и кишечные ветви, достигающие заднего конца тела. Они заполнены содержимым желтого цвета.

Третий промежуточный хозяин: личинки стрекоз *Cordulia* sp. и *Aeschna* sp. — экспериментально и в естественных условиях (экстенсивность инвазии 65%, интенсивность — 2—5 паразитов).

Локализация: полость тела.

Место обнаружения: окр. Владивостока.

Личинка трематоды. Тело (рис. 1, д) 0,47—0,59 x 0,20—0,25 мм, диаметр ротовой присоски 0,08—0,11 мм, фаринкса 0,033—0,045 мм, брюшной присоски 0,16—0,17 мм. Префаринкс отсутствует, пищевод короткий, кишечные ветви достигают заднего конца тела. Мочевой пузырь I-образный экскреторные каналы образуют кольцо, достигающее ротовой присоски. Органы половой системы не дифференцированы.

Факультативный хозяин: пресноводные рыбы *Percottus glehni* и *Pseudobagrus fulvidraco* (экспериментально).

Локализация: граница пищевода и желудка.

Ювенильные особи. Морфологически и метрически соответствуют личинкам трематод, обнаруженным у стрекоз.

## Обсуждение

Имеющиеся в литературе сведения о жизненных циклах трематод рода *Halipegus* значительно разнятся. Одни авторы указывают на диксенный цикл развития представителей этого рода, другие на триксенный. Так, Л. Дж. Томас для вида *H. eccentricus* Tomas, 1939, а Дж. С. Ранкин для *H. amkerstensi* Rankin, 1944 (Tomas, 1939; Rankin, 1944 цит. по: Скрыбин, Гушанская, 1955) установили возможность циркуляции паразитов с участием вторых промежуточных хозяев (циклопов) с последующим заражением окончательных — лягушек. Последние

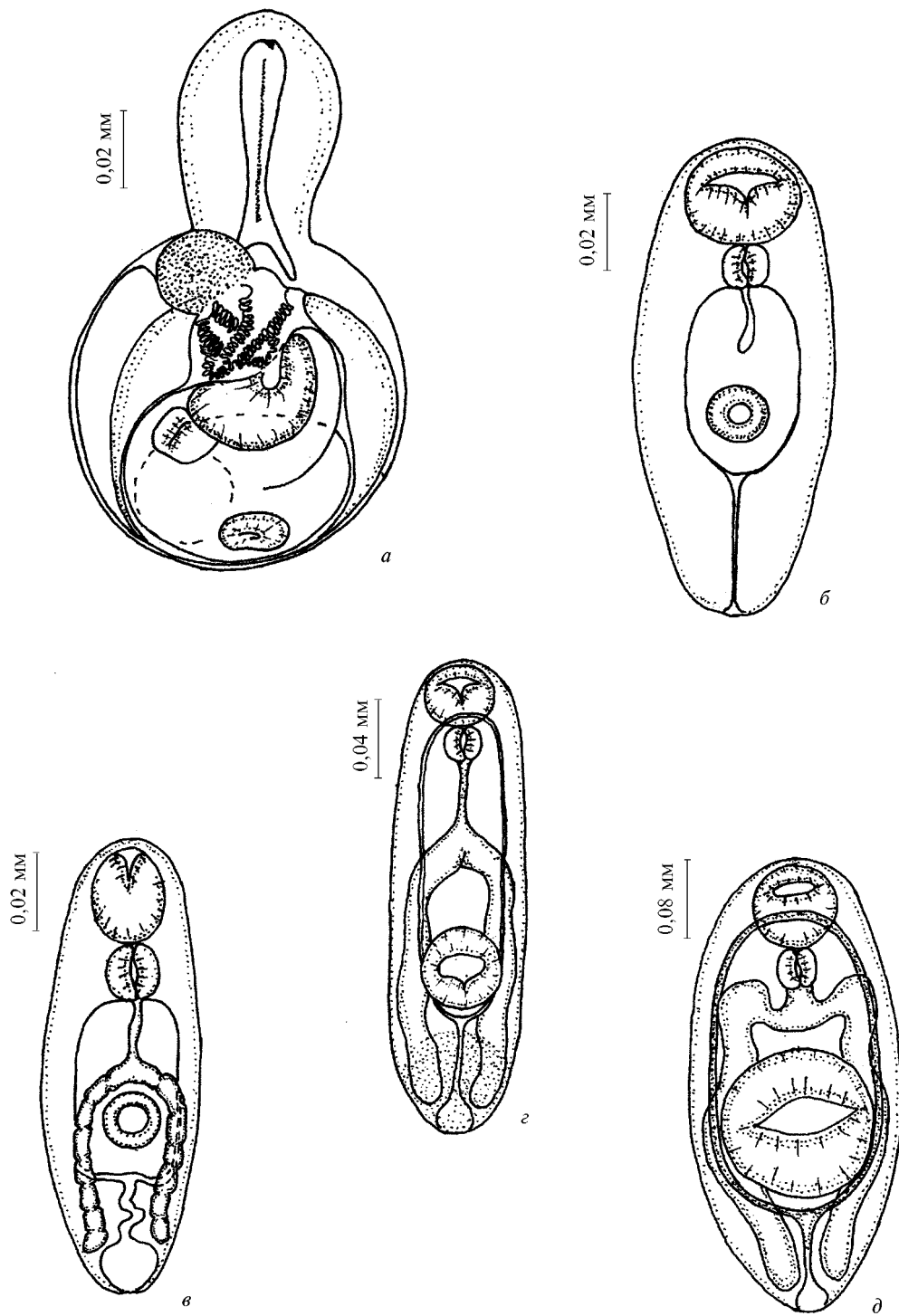


Рис. 1. *Halipegus japonicus*: а – церкария, заключенная в хвостовую капсулу; б – церкария, выделенная из хвостовой капсулы; е – личинка трематоды на 6-е сут развития во втором промежуточном хозяине; з – то же самое на 15-е сут развития; д – личинка трематоды из третьего промежуточного хозяина.

Fig. 1. *Halipegus japonicus*: а – cercaria concluded in tail capsule; б – cercaria chosen from tail capsule; е – larva trematodes on 6 day of development in second intermediate hosts; з – too the most on 15 day of development; д – larva trematodes from third intermediate hosts.

инвазируются на стадии головастика, поедая циклопов, содержащих личинок трематод рода *Halipegus*. В. Х. Крулл (Krull, 1935 цит. по: Скрябин, Гушанская, 1955) получил такие же данные по биологии трематоды *H. occidualis* Stafford, 1905, как и предыдущие авторы. Кроме того, обнаружив в естественных условиях личинок стрекоз *Libellula incesta*, инвазированных личинками этого вида червей, он высказал предположение о возможном включении в цикл развития паразита третьего промежуточного хозяина — стрекоз. В отличие от выше упомянутых видов трематод цикл *H. ovocaudatus* Vulpian, 1859 протекает с обязательным участием третьего промежуточного хозяина личинок стрекоз подотрядов Zygoptera и Anisoptera, заражение которых происходит при поедании циклопов, содержащих личинок трематод (Кеchemir, 1978). В стрекозах трематоды инцистируются, а заражение окончательного хозяина возможно только при заглатывании лягушками инвазированных стрекоз, завершившими метаморфоз. Заражение головастика через циклопов не обнаружено.

С целью выявления вторых промежуточных хозяев к церкариям были подсажены циклопы *Cyclops* sp., дафнии *Daphnia* sp., ракушковые рачки Ostracoda, личинки стрекоз *Lestes* sp., *Cordulia* sp. и поденок *Ecdyonurus aurarius*. Время экспозиции 3 сут. Последующее обследование беспозвоночных показало наличие трематод у использованных в эксперименте ракообразных. Личинки насекомых не заразились. Инвазия вторых промежуточных хозяев происходит различными способами. Циклопы захватывают ротовыми конечностями рукоять хвостовой капсулы церкарии, после нажатия на которую выворачивается выводная трубка, попадая в ротовое отверстие ракообразного. Трематода мгновенно по трубке проникает в передний отдел кишечника, после этого циклопы на период до 10 мин замирают и затем большинство из них погибает. В отличие от циклопов дафнии и ракушковые рачки целиком заглатывают церкарий, и в переднем отделе пищеварительной системы в результате механического воздействия на капсулу происходит выворачивание трубки и последующее проникновение паразита в хозяина. При этом каких-либо изменений в поведении беспозвоночных не выявлено. Личинки трематод через стенку переднего отдела кишечника проникают в ткани тела хозяина. У выживших циклопов паразит локализуется в грудном отделе над кишечником, у дафний — в районе экзоподита пятой пары грудных конечностей, а у ракушковых рачков — в районе третьей пары. Роль ракообразных в циркуляции паразита неодинакова. Так, при интенсивности инвазии (использовано в опыте 50 особей, заразилось 15), не превышающей одного паразита, до 80% циклопов погибло в течение первых 3 сут, остальные прожили не более 10 сут. Дафнии заразились только в одном из трех поставленных опытов (в каждом использовано по 30—40 животных), где экстенсивность инвазии составляла 60% при интенсивности 1—4 паразита. Наиболее высокие показатели зараженности отмечены у ракушковых рачков (использовано 60—70 особей), соответственно 100% и 3—11 экз. По всей видимости, именно ракушковые рачки в естественных условиях выполняют роль основного второго промежуточного хозяина. Это согласуется и с особенностями биологии паразита и хозяина. Неподвижные церкарии большей частью оседают на субстрат по ходу движения моллюска — первого промежуточного хозяина. Паразит попадает в среду детрита, которым со дна или с растительности питаются ракушковые рачки. Дафнии и циклопы питаются преимущественно в толще воды.

Во втором промежуточном хозяине в течение первых 6 сут развития каких-либо значительных метрических изменений тела и органов трематоды не наблюдалось. Тело личинки (рис. 1, в) 0,10—0,14 x 0,034—0,042 мм, ротовая присоска 0,025 x 0,020 мм, брюшная присоска 0,014—0,017 мм в диаметре, фаринкс 0,014—0,016 мм. Происходит только формирование ветвей кишечника.

Наиболее активный рост паразита отмечен на 6—15-е сут, после чего через 5 сут, морфометрически не изменяясь, личинки трематод становятся инвазионными (рис. 1, з).

К ракушковым рачкам, содержащим 20—25-суточных личинок трематод, посадили по 10 личинок стрекоз родов *Cordulia* и *Lestes* и 5 головастиков *Rana semiplicata*. Стрекозы рода *Lestes* и головастики не заразились. На 40-е сутки с момента постановки опыта в полости тела трех из четырех оставшихся живых стрекоз *Cordulia* sp. были обнаружены личинки трематод. Интенсивность инвазии составляла 1 экз. По морфологии и размерам они соответствовали тем личинкам, которые были обнаружены в очаге инвазии у личинок стрекоз родов *Cordulia* и *Aeschna*, находящихся на преимагинальной стадии.

*H. japonicus* на этом этапе развития в отличие от *H. ovacaudatus* не образуют цисту и находятся в полости тела хозяина.

Дальнейшие исследования позволили установить возможность вовлечения в жизненный цикл трематоды *H. japonicus* следующих видов рыб: ротан-головешка (*Perccottus glehni*) и косатка-скрипун (*Pseudobagrus fulvidraco*). Отловленные из обследуемого водоема ротаны были инвазированы личинками *H. japonicus*, которые локализовались на границе пищевода и желудка. Трематоды находились на ювенильной стадии, морфологически и метрически соответствовали червям, извлеченным из личинок стрекоз. У ротана размером 12 см обнаружено 44 трематоды; у ротана размером 9 см (исследовано 12 рыб, заражено 11) интенсивность инвазии составила 2—20 трематод; у ротана размером 2 см (исследовано 20, заражено 8) было 1—2 паразита. Возможность заражения крупных ротанов через личинок стрекоз подтверждена экспериментально. Трех ротанам (длиной 9—12 см) скормили личинок стрекоз, отловленных в водоеме, где происходит циркуляция гельминта. На третьи сутки в пищеводе рыб были выявлены молодые *H. japonicus*. Широкий спектр питания *P. glehni* длиной 9—12 см (ракообразные, личинки насекомых) и большая потребность в пище обуславливают высокую естественную интенсивность инвазии трематодой по сравнению с их молодью (2 см). Заражение последней, скорее всего, происходит через ракообразных, которые составляют основу их питания. Тем более, что к моменту достижения рыбами длины 2 см (начало—середина августа), популяции стрекоз родов *Cordulia* и *Aeschna* состоят в основном из крупных личинок, которые не могут быть объектом питания молоди *P. glehni*. Попытки заразить голяна *Phoxinus lagowskii oxucephalus* (скармливались личинки стрекоз) не дали положительных результатов.

Установлено, что трематода способна к реинвазии рыб. Молодь ротанов (5 экз.) из обследуемого водоема скормили косатке-скрипуну размером 11 см (одна вскрыта для контроля — трематоды *H. japonicus* не обнаружены). Через 5 сут в пищеводе рыбы обнаружено 7 сосальщиков *H. japonicus*. Как показали наблюдения, трематоды в рыбах (*P. glehni* содержались в лабораторных условиях) оставались живыми на протяжении 5 месяцев, не претерпевая морфометрических изменений. Они прочно присасываются к стенке пищевода и, по всей видимости, активно питаются тканями его слизистой. У всех особей кишечник был заполнен содержимым желто-серого цвета. В естественных условиях у перезимовавших ротанов трематоды не обнаружены.

Вероятно, способность *H. japonicus* к выживанию в рыбах — свидетельство способности метацеркарий к паратеническому паразитизму. Поскольку в Приморье чернопятнистая лягушка (*Rana nigromaculata*) способна питаться мальками рыб, вполне вероятно, что они могут стать источником заражения definitivo хозяина. В то же время создаются предпосылки к формированию двух

обособленных популяций с различным типом онтогенеза. Последнее возможно в том случае, если трематоды в рыбах смогут достигать половой зрелости.

Таким образом, в ходе проведенных исследований установлено, что роль вторых промежуточных хозяев трематоды *H. japonicus* выполняют ракообразные, главным образом представители отряда Ostracoda, третьих промежуточных — личинки стрекоз, причем только родов *Cordulia* и *Aeschna* подотряда Anisoptera. Выявлена возможность вовлечения в жизненный цикл паразита паратенического хозяина — рыб видов *P. glehni* и *P. fulvidraco*, у которых трематода на ювенильной стадии локализуется в на границе пищевода и желудка.

Широкое распространение паразита на территории Приморья обусловлено в первую очередь составом промежуточных и окончательных хозяев (легочные моллюски, ракообразные — ракушковые рачки, дафнии, личинки стрекоз, лягушки), которые составляют неотъемлемую часть большинства постоянных водных биоценозов.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта по программе ОБН РАН «Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами» (проект № 04—1—ОБН—061).

Скрябин К. И., Гушанская Л. Х. Подотряд Hemiurata (Markevitsch, 1951) Skrjabin et Guschanskaja, 1954 // Трематоды животных и человека / К. И. Скрябин. — М.: Наука, 1955. — Т. 11. — 751 с.

Дворядкин В. А. Планорбиды (Gastropoda, Pulmonata) и их зараженность личинками трематод в Приморье и Приамурье // Фауна пресных вод Дальнего Востока. — Владивосток, 1980. — С. 24—35.

Kechemir N. Demonstration experimentale d'un cycle biologique a quatre hotes obligatoires chez les Trematodes Hemiurides // Annales de Parasitologie. — 1978. — 53, N 1. — P. 75—92.