

УДК 576.89: 597

МЕТАЦЕРКАРИИ ТРЕМАТОД СЕМЕЙСТВА BUCERPHALIDAE КАРПОВЫХ РЫБ ФИНСКОГО ЗАЛИВА

© 2020 г. В. Н. Воронин ^{a,b}, И. В. Сюткин ^a, Е. А. Голинева ^{a,*},
А. С. Дудин ^a, Н. Б. Чернышёва ^a

^a Санкт-Петербургский филиал ФГБНУ

«Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии»

(«ГосНИОРХ им. Л. С. Берга»),

наб. Макарова, 26, Санкт-Петербург, 199053, Россия

^b Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины,

ул. Черниговская, 5, Санкт-Петербург, 196084, Россия

*e-mail: golineva@inbox.ru

Поступила в редакцию 24.12.2019 г.

После доработки 25.01.2020 г.

Принята к публикации 25.01.2020 г.

Установлено, что в карповых рыбах Финского залива паразитируют метацеркарии трематод трёх видов семейства Bucephalidae. *Rhipidocotyle campanula* Dujardin, 1845 широко распространён и локализуется только в жабрах. Метацеркарии *R. fennica* Gibson, Taskinen et Valtonen, 1992 впервые отмечаются для фауны России, также являются массовыми и располагаются в лучах плавников и их мышцах. Для Финского залива *Bucephalus polymorphus* Baer, 1827 является видом-вселенцем вместе со своим первым промежуточным хозяином, моллюском *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771). Все ранние сообщения о нахождении *B. polymorphus* в рыбах Финского залива являются недостоверными.

Ключевые слова: рыбы, метацеркарии *Rhipidocotyle campanula*, *R. fennica*, *Bucephalus polymorphus*, моллюск *Dreissena polymorpha*, Финский залив

DOI: 10.31857/S1234567806020029

Согласно последним отечественным сводкам в карповых рыбах России паразитируют метацеркарии трёх видов семейства Bucephalidae Poche, 1907, из которых на стадии мариты *Bucephalus polymorphus* Baer, 1827 и *Rhipidocotyle campanula* Dujardin,

1845 обитают в кишечнике щуки, судака и окуня, а *Rhipidocotyle kovalae* Ivanov, 1967 – в осетровых (Судариков и др., 2002, 2006). Во всех ранее опубликованных работах по Финскому заливу за почти 100-летний период в рыбах отмечали только *B. polymorphus* Ваг, 1827 (Догель, Петрушевский, 1933; Бао-хуа, 1961; Петрова, 2000). Всех исследованных рыб отлавливали в устье Невы в районе Петергоф – Стрельна, т.е. практически в одном месте. В ходе наших предварительных исследований у рыб из акватории Невской губы (Стрельна – Сестрорецк) и Выборгского залива были найдены только метацеркарии рода *Rhipidocotyle*, что не соответствует вышеуказанным литературным данным (Дудин и др., 2015). Кроме того, у плотвы из Финляндии в 1992 году был описан новый вид рода *Rhipidocotyle* – *R. fennica* (Gibson et al., 1992). Первым промежуточным хозяином этого вида указан моллюск *Anodonta anatina*, дополнительным – указана плотва, а дефинитивным хозяином – щука. Недавно литовские исследователи нашли *R. fennica* у щук из озера Вилкокшнис бассейна реки Неман и высказали предположение о широком распространении этого вида в Европе (Stunzenas et al., 2014). В отечественной ихтиопаразитологической литературе сведения о находках *R. fennica* отсутствуют. Таким образом, с учётом расхождения ранее опубликованных и последних данных возникла необходимость уточнить видовой состав, локализацию и степень заражения рыб метацеркариями семейства Viscerhalidae в Финском заливе.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Сбор материала проводился с 2017 по 2019 год включительно в двух районах Финского залива. В первом районе (Невская губа) рыбу отбирали из уловов рыболовецких бригад, расположенных в Стрельне и Сестрорецке, а также отлавливали самостоятельно у форта Шанц Кронштадта. В Выборгском заливе местами отлова рыб были бухты Защитная и Подборовье. Всего было исследовано 118 экз. 3–6-летних рыб трех видов: плотва *Rutilus rutilus* (L.) – 17 экз., лещ *Abramis brama* (L.) – 66 экз. и краснопёрка *Scardinius erythrophthalmus* (L.) – 35 экз. Обработку материала проводили методом неполного паразитологического вскрытия рыб (Чернышёва и др., 2009). Исследовали плавники (грудные и хвостовой), скелетную мускулатуру и жабры с окружающей их тканью. Просмотр осуществляли при разных увеличениях стереомикроскопа МБС-10. Найдя метацеркарии, проводили их подсчёт, выделяли из тканей хозяина и помещали в физраствор. В дальнейшем с помощью тонких препаровальных игл метацеркарий извлекали из цист и изучали прижизненно при разных увеличениях микроскопа Микромед 1 вар. 3 либо фиксировали в 70 % горячем растворе этилового спирта, а затем окрашивали квасцовым кармином по общепринятой методике (Судариков, Шигин, 1965). Фотографирование метацеркарий проводили при помощи камеры для микроскопа Levenhuk C510 NG и программы LevenhukLite x86. Статистическую обработку промеров метацеркарий проводили в MS Excel.

Учитывая, что в отечественной литературе сведения о *Rhipidocotyle fennica* отсутствуют, ниже на основе собственных и литературных данных приводим краткую сравнительную характеристику видов семейства Bucephalidae, встречающихся в пресноводных рыбах РФ. Особое внимание обращаем на расхождение наших и отечественных литературных данных по локализации метацеркарий в организме рыб.

Bucephalus polymorphus Baer, 1827

Морфологически этот вид метацеркарий легко отличается от вышеуказанных видов рода *Rhipidocotyle* по наличию щупальцевидных придатков у расположенного на переднем конце тела органа фиксации (рис. 1, 1). В нашем случае все находки *B. polymorphus*, носившие спорадический характер, были сделаны только в тканях жабр и основания жаберных дуг плотвы, леща и краснопёрки. Это расходится с отечественными литературными данными, согласно которым паразит локализуется преимущественно в скелетной мускулатуре туловища (Судариков и др., 2002, 2006). Первыми промежуточными хозяевами указаны крупные двухстворчатые моллюски родов *Anodonta* и *Unio*, а размеры тела и органов метацеркарий близки таковым у личинок *R. campanula* (Судариков и др., 2002, 2006).

Rhipidocotyle campanula Dujardin, 1845

Синоним: *Rhipidocotyle illense* (Zogler, 1883).

Инцистированные метацеркарии этого вида были найдены нами у леща, плотвы и краснопёрки в жабрах, преимущественно в основании жаберных тычинок, а также в соединительной ткани в местах прикрепления жаберных дуг. Присоскообразный орган фиксации с крупной впадиной (рис. 1, 2). В отечественной литературе дефинитивными хозяевами этого паразита указаны хищные рыбы (щука, сом, судак, окунь), вторыми промежуточными хозяевами – различные карповые и бычковые, а первый промежуточный хозяин неизвестен (Судариков и др., 2002, 2006). Метацеркарии располагаются в скелетной мускулатуре, плавниках, жабрах и брюшной стенке (Судариков и др., 2002, 2006).

Rhipidocotyle kovalae Ivanov, 1967

Дефинитивные хозяева этой трематоды – различные виды семейства осетровых. Учитывая, что в Финском заливе эти рыбы уже давно исчезли, находки метацеркарий *R. kovalae* в карповых рыбах, которые являются вторыми промежуточными хозяевами, в настоящее время маловероятны.

Rhipidocotyle fennica Gibson, Taskinen et Valtonen, 1992

Морфологически *R. fennica* (см. рис. 1, 3) оказалась очень сходна с *R. campanula*, что, возможно, не позволило описать этот вид раньше. В первоисточнике указано, что

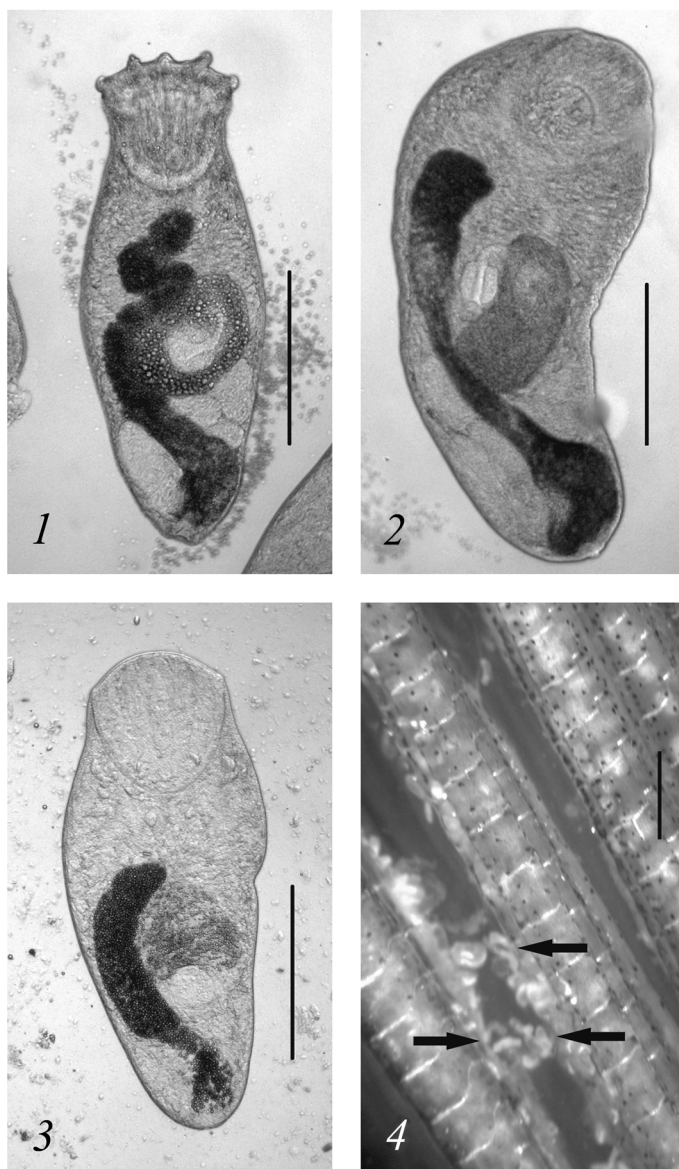


Рисунок 1 Метацеркарии трематод семейства Bucephalidae из рыб Финского залива:
 1 – *Bucephalus polymorphus*; 2 – *Rhipidocotyle campanula*; 3 – *Rhipidocotyle fennica*;
 4 – лучи хвостового плавника, сильно заражённые метацеркариями *R. fennica* (стрелки).
 Масштабная линейка: 1–3 – 100 мкм, 4 – 1 мм.

Figure 1. Metacercariae of trematodes of the family Bucephalidae from fishes of the Gulf of Finland

метацеркарии *R. fennica* локализуются в плавниках и коже (Gibson et al., 1992). В Невской губе и в Выборгском заливе метацеркарии этого вида были найдены нами у всех трёх исследованных видов рыб только в лучах плавников, преимущественно в лучах хвостового плавника (см. рис. 1, 4), а иногда также в мускулатуре этих плавников. Установлено, что первым промежуточным хозяином этого вида является моллюск *Anodonta anatina*, вторым промежуточным – плотва, а дефинитивным – щука (Gibson et al., 1992).

В ходе проведённого исследования было установлено, что из представителей сем. Viscerphalidae рыбы Финского залива в основном заражены метацеркариями *R. campanula* и *R. fennica* (табл. 1). Третий вид, *B. polymorphus*, также отмечен, но только в пяти случаях. Так как в рыбах обычно присутствовали одновременно два вида рода *Rhipidocotyle*, то первым вопросом стало установление критериев для их чёткой видовой идентификации. Этой проблеме почти целиком была посвящена статья с описанием нового вида *R. fennica* (Gibson et al., 1992). В отличие от обладающих характерными чертами церкарий и марит, авторы отмечают значительное морфологическое сходство между описанным ими новым видом *R. fennica* и *R. campanula* именно на стадии метацеркарии. Основное выявленное отличие заключалось в том, что у метацеркарий *R. fennica* глотка располагается в задней половине тела и расширение кишечника находится спереди от глотки. Измерения показали, что расстояние от переднего конца тела до глотки по продольной оси у *R. fennica* составляет $67.8 \pm 4.5 \%$, а у *R. campanula* – $54.5 \pm 5.8 \%$ (Gibson et al., 1992). Присоскообразный орган фиксации у *R. fennica* крупный, в форме треугольника (рис. 1, 3).

Проведённый нами анализ морфометрических признаков этих двух видов метацеркарий показал, что использование расположения глотки для дифференциальной диагностики трудновыполнимо, т. к. этот орган не отчетливо заметен при микроскопировании паразитов, особенно живых. В то же время головной присоскообразный орган фиксации у обоих видов крупный и хорошо определяется. Анализ промеров длины тела, длины фиксаторного органа и отношения длины фиксаторного органа к длине тела позволил выявить различия между этими видами метацеркарий. Различия сводятся к тому, что длина тела у метацеркарии *R. campanula* заметно превышает таковую у личинок *R. fennica*, в то время как отношение длины органа фиксации и длины тела заметно меньше (табл. 2). Полученные нами данные позволяют с большой долей уверенности дифференцировать метацеркарии *R. campanula* и *R. fennica*. Также эти данные согласуются со сделанном зарубежными авторами важном выводе о принципиально разной локализации метацеркарий этих двух видов, а именно о паразитировании личинок *R. fennica* в лучах

плавников (и их мышцах – наши данные), а личинки *R. campanula* – в жабрах и прилегающих к ним тканях (Gibson et al., 1992). Таким образом, в ходе вскрытия рыб отпадает необходимость в фиксации и обязательном изготовлении постоянных препаратов метацеркарий видов рода *Rhipidocotyle* для установления их видовой принадлежности, но только при условии, что исследование плавников и жабр рыб, а также выделение и подсчёт метацеркарий из них, были чётко разграничены.

В ходе наших исследований в жабрах и прилегающих к ним тканях среди обычно многочисленных в них метацеркарий *R. campanula* были выявлены также 5 экз. метацеркарий *B. polymorphus*. Отнесение метацеркарий к этому виду проводилось при прижизненном микроскопировании отобранных ранее и содержавшихся в физрастворе личинок по наличию у них характерных выростов на переднем конце тела (рис. 1, 1). Кроме того, метацеркарии *B. polymorphus* были заметно меньшего размера, чем *R. campanula*. Учитывая незначительное число найденных метацеркарий *B. polymorphus*, проведение сравнительного морфометрического анализа было невозможным. По этой же причине утверждать о локализации этого вида только в тканях жабр рыб преждевременно. Информация о расположении *B. polymorphus* преимущественно в скелетной мускулатуре туловища (Судариков и др., 2002, 2006) в ходе наших вскрытий не подтвердилась.

Данные по распределению двух видов метацеркарий рода *Rhipidocotyle* в рыбах Финского залива приведены в табл. 1. Их, особенно *R. campanula*, для которого экстенсивность инвазии вне зависимости от вида рыб и мест их вылова колебалась в пределах 60–100 %, можно отнести к массовым. Интенсивность инвазии рыб также была высокой и превышала десятки экземпляров, за исключением краснопёрки. Интересно, что этот вид рыбы оказался сильно заражён *R. fennica*. По иностранным литературным данным, первый промежуточный хозяин у этих видов трематод одинаковый (*A. anatina*), а definitive хозяева разные – щука у *R. fennica* и окунь у *R. campanula* (Gibson et al., 1992). Следовательно, разницу в заражении разных видов карповых рыб метацеркариями в этом случае очевидно надо связывать с численностью щуки и окуня в биотопе. Мелководная, песчано-каменистая и лишённая растительности литораль Сестрорецка мало подходит для обитания щуки, окончательного хозяина *R. fennica*, поэтому заражённость как леща, так и плотвы этим видом здесь минимальная. В свою очередь, краснопёрка и щука – фитофилы, обитают вместе в одном биотопе, что и привело к 100 % заражению красноперки *R. fennica* в двух разных местах Финского залива (табл. 1).

Полученные результаты отличаются от ранее опубликованных данных. Во всех известных работах по заражению рыб Финского залива метацеркариями семейства

Висцералидае указывается о нахождении только одного вида этого семейства, а именно *B. polymorphus* (Догель, Петрушевский, 1933; Бао-хуа, 1961; Петрова, 2000). Существует мнение, что в недалёком прошлом за этот вид принимали *R. campanula* (Судариков и др., 2002, 2006). Данные о жизненном цикле *B. polymorphus* служат вполне конкретным доказательством данного предположения. Установлено, что хозяином *B. polymorphus* являются не беззубки и перловицы, как это считали ранее, а дрейссена (Baturо, 1977; Molloy et al., 1997). О первых находках этого моллюска-вселенца в Финский залив сообщается в работе конца прошлого века (Анцулевич, Лебардин, 1990). В настоящее время он стал довольно массовым (Орлова, 2010). В связи с этим наши единичные находки метацеркарий *B. polymorphus* подтверждают возможность реализации жизненного цикла этого паразита в новых для него условиях Финского залива.

Таблица 1. Заражение рыб метацеркариями рода *Rhipidocotyle* из разных мест Финского залива
Table 1. Infection of fish with metacercariae of the genus *Rhipidocotyle* from different places in the Gulf of Finland

Место отлова	Вид рыб (в скобках – число экземпляров)	<i>R. campanula</i>		<i>R. fennica</i>	
		ЭИ, %	ИИ, среднее (min–max)	ЭИ, %	ИИ, среднее (min–max)
Сестрорецк	Лещ (30)	93.3	55 (24–206)	6.6	8 (4–12)
Стрельна	Лещ (26)	92.3	89.7 (9–214)	23.0	42 (17–42)
Выборг (Бухта Защитная)	Лещ (10)	100.0	108 (3–594)	60.0	156 (1–464)
Кронштадт	Краснопёрка (20)	60.0	6 (2–21)	100.0	124 (36–245)
Выборгский залив (Бухта Подборовье)	Краснопёрка (15)	80.0	7 (1–12)	100.0	25 (16–88)
Сестрорецк	Плотва (17)	76.4	22 (8–37)	23.5	5 (1–12)

Таблица 2. Сравнение метацеркарий ($N=25$) *R. campanula* и *R. fennica* по длине тела, длине фиксаторного органа (ФО) и отношению этих показателей

Table 2. Comparison of metacercariae ($N=25$) of *R. campanula* and *R. fennica* by body length, length of the fixation organ and the ratio of these indicators in %

Вид метацеркариев	Длина тела (min–max), мкм	Длина ФО (min–max), мкм	Отношение длины ФО к длине тела (min–max), %
<i>R. campanula</i>	670.9 (555.8–741.0)	130.7 (111.2–148.2)	19.5 (17.9–22.2)
<i>R. fennica</i>	443.6 (345.8–580.5)	116.6 (74.1–129.7)	26.5 (21.3–31.0)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время в рыбах Финского залива паразитируют три вида метацеркарий семейства Bucephalidae, из которых *R. campanula* и *R. fennica* являются широко распространёнными и массовыми. *R. fennica* впервые указывается для фауны России. Локализация этих видов в организме карповых рыб различна. *R. campanula* паразитирует в жабрах, преимущественно в районе основания жаберной дуги и тычинок, а *R. fennica* – в лучах плавников, реже в их мышцах. *B. polymorphus* малочислен, локализуется в жабрах и относится к разряду недавних вселенцев. Все ранее опубликованные данные о его нахождении в рыбах Финского залива следует считать недостоверными.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Анцулевич А.Е., Лебардин М.В. 1990. «Странствующая ракушка» *Dreissena polymorpha* под Ленинградом. Вестник Ленинградского ун-та, Биологическая серия 3,4 (24): 109–110.
- Бао-хуа У. 1961. Об изменении паразитофауны рыб Невской губы за четверть века. Вестник Ленингр. Университета, Биологическая серия 21 (4): 62–72.
- Догель В.А., Петрушевский Г.К. 1933. Паразитофауна рыб Невской губы. Труды Ленинградского общества естествоиспытателей 62 (3): 366–434.
- Дудин А.С., Чернышёва Н.Б., Шульман Б.С. 2015. Изменения паразитофауны плотвы Невской губы Финского залива под влиянием антропогенных факторов за длительный период наблюдений. В сб.: Проблемы патологии, иммунологии и охраны здоровья рыб и других гидробионтов: расширенные материалы IV Международной конференции, Борок, 393–399.
- Орлова М.И. 2010. Биологические инвазии моллюсков в континентальных водах Голарктики. Автореф. дис. ... докт. биол. наук, С.-Пб., 48 с.
- Петрова В.В. 2000. Изменение паразитофауны некоторых промысловых рыб Финского залива за длительный промежуток времени в условиях антропогенного воздействия. Дис. ... канд. биол. наук, С.-Пб., 140 с.
- Судариков В.Е., Ломакин В.В., Атаев А.М., Семёнова Н.Н. 2006. Метацеркарии трематод – паразиты рыб Каспийского моря и дельты Волги. В кн.: Метацеркарии трематод – паразиты гидробионтов России. М., Наука, Т. 2, 183 с.
- Судариков В.Е., Шигин А.А. 1965. К методике работы с метацеркариями трематод отряда Strigeidida. Труды Гельминтологической лаборатории АН СССР 15: 158–166.
- Судариков В.Е., Шигин А.А., Курочкин Ю.В., Ломакин В.В., Стенько Р.П., Юрлова Н.И. 2002. Метацеркарии трематод – паразиты пресноводных гидробионтов центральной России. Т. 1. М., Наука, 298 с.
- Чернышёва Н.Б., Кузнецова Е.В., Воронин В.Н., Стрелков Ю.А. 2009. Паразитологическое исследование рыб. Методическое пособие. С.-Пб., ГосНИОРХ, 20 с.
- Baturo B. 1977. *Bucephalus polymorphus* Baer, 1827 and *Rhipidocotyle illense* (Ziegler, 1883) (Trematoda, Bucephalidae): morphology and biology of developmental stages. Acta Parasitologica Polonica 24: 203–220.
- Gibson D.I., Taskinen J., Valtonen E.T. 1992. Studies of bucephalid digeneans parasitizing mollusks and fishes in Finland. II. The description of *Rhipidocotyle fennica* n. sp. and its discrimination by principal components analysis. Systematic Parasitology 23: 67–79.
- Molloy D.P., Karatayev A.Y., Burlakova L.E., Kurandina D.P., Laruelle F. 1997. Natural enemies of zebra mussels: predators, parasites and ecological competitors. Review of Fishery Science 5: 27–97.
- Stunzenas V., Petkeviciute R., Staneviciute G., Binkiene R. 2014. *Rhipidocotyle fennica* (Digenea: Bucephalidae) from *Anodonta anatina* and pike *Esox lucius* in Lithuania. Parasitology Research 113: 3881–3883.

METACERCARIAE OF THE TREMATODE FAMILY BUCEPHALIDAE
FROM CYPRINID FISH OF THE GULF OF FINLAND

V. N. Voronin, I. V. Syutkin, E. A. Golineva, A. S. Dudin, N. B. Chernysheva

Keywords: Bucephalidae, metacercariae, *Rhipidocotyle campanula*, *R. fennica*, *Bucephalus polymorphus*, *Dreissena polymorpha*, Gulf of Finland

SUMMARY

Three species of trematode metacercariae of the family Bucephalidae have been found in the cyprinid fishes of the Gulf of Finland. *Rhipidocotyle campanula* is widespread and localizes only in gills. A metacercariae of *R. fennica* are first observed for the fauna of Russia, are also numerous, and are located in rays of fins and their muscles. For the Gulf of Finland, *Bucephalus polymorphus* is an invasive species together with its host bivalves *Dreissena polymorpha*. All early reports of *B. polymorphus* being found in the fish of the Gulf of Finland are unreliable.