

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 595.122.2:595.341

**МЕТАЦЕРКАРИИ *BRACHYPHALLUS CRENATUS* (RUDOLPHI, 1802)
(TREMATODA: NEMIURIDAE) В ПЛАНКТОННЫХ РАКООБРАЗНЫХ
ЗАЛИВА ПРОСТОР (О-В ИТУРУП, РОССИЯ)**

© С. Г. Соколов,^{1*} С. Э. Френкель,² И. И. Гордеев²

¹ Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН
Ленинский пр., 33, Москва, 119071

* E-mail: sokolovsg@mail.ru

² Всероссийский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии

ул. Верхняя Красносельская, 17, Москва, 107140

Поступила 08.04.2015

Обследованы пробы зоопланктона, собранные на акватории залива Простор (о-в Итуруп). В веслоногих рачках *Pseudocalanus newmani* и *Acartia longiremis* обнаружены метацеркарии *Brachyphallus crenatus*. Это первые сведения о вторых промежуточных хозяевах этого вида в Северной Пацифике.

Ключевые слова: *Brachyphallus crenatus*, *Pseudocalanus newmani*, *Acartia longiremis*, метацеркария, зоопланктон.

Марита трематоды *Brachyphallus crenatus* (Rudolphi, 1802) — один из широко распространенных паразитов пелагических рыб бореальной и субарктической зон мирового океана (Gibson, Bray, 1986, и др.) — также встречается у придонных и донных хищных рыб, по-видимому, являющихся ее постциклическими хозяевами. В Северной Пацифике данная трематода часто регистрируется у проходных лососевых (Salmonidae) (Margolis, Arthur, 1979; McDonald, Margolis, 1995; Швецова, Поздняков, 1999, и др.). Сведения о промежуточных хозяевах *B. crenatus* немногочисленны. Первый промежуточный хозяин определен только для акватории Северной Атлантики (Køie, 1992) — заднежаберный моллюск *Retusa obtusa* (Montagu, 1803). Метацеркарии этой трематоды обнаружены в планктонных беспозвоночных морей Атлантического и Северного Ледовитого океанов (Reimer, 1971; Гроздилова, Макрушин, 1985, и др.). Задача данного исследования — выявление вторых промежуточных хозяев *B. crenatus* в прибрежных водах о-ва Итуруп (Северная Пацифика).

Таблица 1

Число обследованных планктонных беспозвоночных (тыс. экз.) из залива Простор, выловленных в мае—июле 2013 г.

Table 1. The number of examined plankton invertebrates (thousands of specimens) from the Prostor Gulf collected in May—July 2013

Изобата (высота профильтрованного столба воды)	Месяц		
	Май	Июнь	Июль
10 м (от дна)	6.6 (2)*	612.5 (13)	287.5 (6)
20 м (10—0 м)	—	44.0 (1)	—
50—100 м (от дна)	37.1 (2)	870.3 (9)	682.3 (7)
50—100 м (10—0 м)	2.6 (2)	10.4 (1)	42.7 (1)
Всего	46.3 (6)	1537.2 (24)	1012.5 (14)

Примечание. * — в скобках число изученных проб зоопланктона.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материал собран на акватории залива Простор Охотского моря. Залив Простор — наиболее крупный залив с охотоморской стороны о-ва Итуруп — место нагула природной и заводской молоди тихоокеанских лососей. Отбор проб проводили в юго-западной части залива Простор на участке, ограниченном береговой линией и координатами 45°24'20.5'' с. ш., 147°58'15.5'' в. д.; 45°18'48.1'' с. ш., 148°5'49.3'' в. д.; 45°15'48.0'' с. ш., 148°6'35.3'' в. д., там, где концентрируется молодь кеты *Oncorhynchus keta* (Walbaum, 1792) и горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* (Walbaum, 1792) в период выпуска с рыбоводных заводов. Обследовано 44 пробы зоопланктона, собранные за период с 8 мая по 23 июля 2013 г. путем вертикальных ловов морской планктонной сетью Джеди (диаметр входного отверстия 37 см, фильтрующий конус из мельничного газа с ячейей 168 мкм) в пределах шельфа над изобатами 10—100 м. Пробы фиксировали, добавляя концентрированный раствор формальдегида, в объеме, приводящем окончательную концентрацию этого вещества в пробе к 4 %. Объем обработанного материала представлен в табл. 1.

Зараженных беспозвоночных выбирали под стереомикроскопом ОРТИКА SZM 2 (Италия) при тотальном просмотре проб, разлитых малыми порциями по чашкам Петри. После изъятия зараженных особей пробы обрабатывали стандартными гидробиологическими методами (Инструкция..., 1977). Извлеченных метацеркарий окрашивали уксуснокислым кармином, обезвоживали в этаноле возрастающей крепости, просветляли в диметилфталате и заключали в канадский бальзам.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Метацеркарии *B. crenatus* обнаружены у половозрелых особей и копеподитов V стадии развития *Pseudocalanus newmani* Frost, 1989 и половозрелых *Acartia longiremis* (Lilljeborg, 1853) (табл. 2). Паразиты располага-

Таблица 2

Зараженность ракообразных метацеркариями *Brachyphallus crenatus* в прибрежной зоне (до изобаты 20 м) залива Простор в летний период 2013 г.

Table 2. Infestation of crustaceans with metacercariae of *Brachyphallus crenatus* in the coastal zone (till 20 m isobath curve) of the Prostor Gulf in summer 2013

Календарный период	Обследованные рачки, тыс. экз.			Рачки, зараженные <i>Brachyphallus crenatus</i> , экз.		
	<i>Pseudocalanus</i> spp.		<i>Acartia longiremis</i> , ad	<i>Pseudocalanus newmani</i>		<i>A. longiremis</i> , ad
	c5 ¹	ad ²		c5	ad	
1—8.06	20.98	22.60	0.45	1	10	0
15—25.06	5.67	8.24	0.25	1	22	1
1—9.07	16.12	12.99	0.52	0	10	0

Примечание. ¹ — копеподиты V стадии развития, ² — половозрелые особи.

лись в гемоцели грудных сегментов рачков (рис. 1, см. вкл.). Интенсивность заражения во всех случаях не превышала 1 экз.

Длина тела метацеркарии *B. crenatus* (по 10 экз.), извлеченной из фиксированного рачка, 0.484—0.583 мм, наибольшая ширина 0.137—0.174 мм. Эксома полностью втянута в эксомальный карман. Тегумент собственно тела с ясно выраженной поперечной кольчатостью (рис. 2, А). Стенка эксомального кармана окружена многочисленными железистыми клетками. Ротовая присоска субтерминальная, 0.076—0.085 × 0.079—0.085 мм. Брюшная присоска 0.076—0.092 × 0.082—0.098 мм, расположена на границе первой и второй трети тела. Соотношение присосок (ротовая к брюшной) по ширине 1:1.0—1.2. Преацетабулярная впадина имеется. Фаринкс расположен под углом к продольной оси тела, его ширина 0.037—0.040 мм, пищевод очень короткий и неразличим при рассмотрении с вентральной стороны тела. Две слепо замкнутые кишечные ветви доходят до переднего края эксомы. Семенники субовальные, с диагональным или почти тандемным расположением, соприкасающиеся; передний семенник в ацетабулярной области тела. Размер переднего семенника — 0.043—0.052 × 0.064—0.092 мм, заднего — 0.043—0.052 × 0.067—0.098 мм. Терминальный отдел половой системы представлен гермафродитной бурсой, содержащей гермафродитный канал, железистый семяизвергательный пузырек (ejaculatory vesicle — по англоязычной терминологии) и метратерм (рис. 2, Б). Проксимально от бursы располагаются трубчатая простатическая часть и наружный семенной пузырек, состоящий из дистального и проксимального резервуаров. У отдельных экземпляров наружный семенной пузырек заполнен спермой. Яичник субовальный, 0.024—0.037 × 0.052—0.067 мм, медианный, расположен позади семенников. Желточник из двух компактных слаболапчатых телец (masses — по англоязычной терминологии), лежащих симметрично непосредственно за яичником. Бифуркация экскреторного пузыря на уровне середины брюшной присоски.

Зараженные ракообразные встречены только в пробах зоопланктона, собранных в июне и первой половине июля, в основном в прибрежной полосе до изобаты 20 м (табл. 2). Они обнаружены в 70 % (из 20) проб, со-

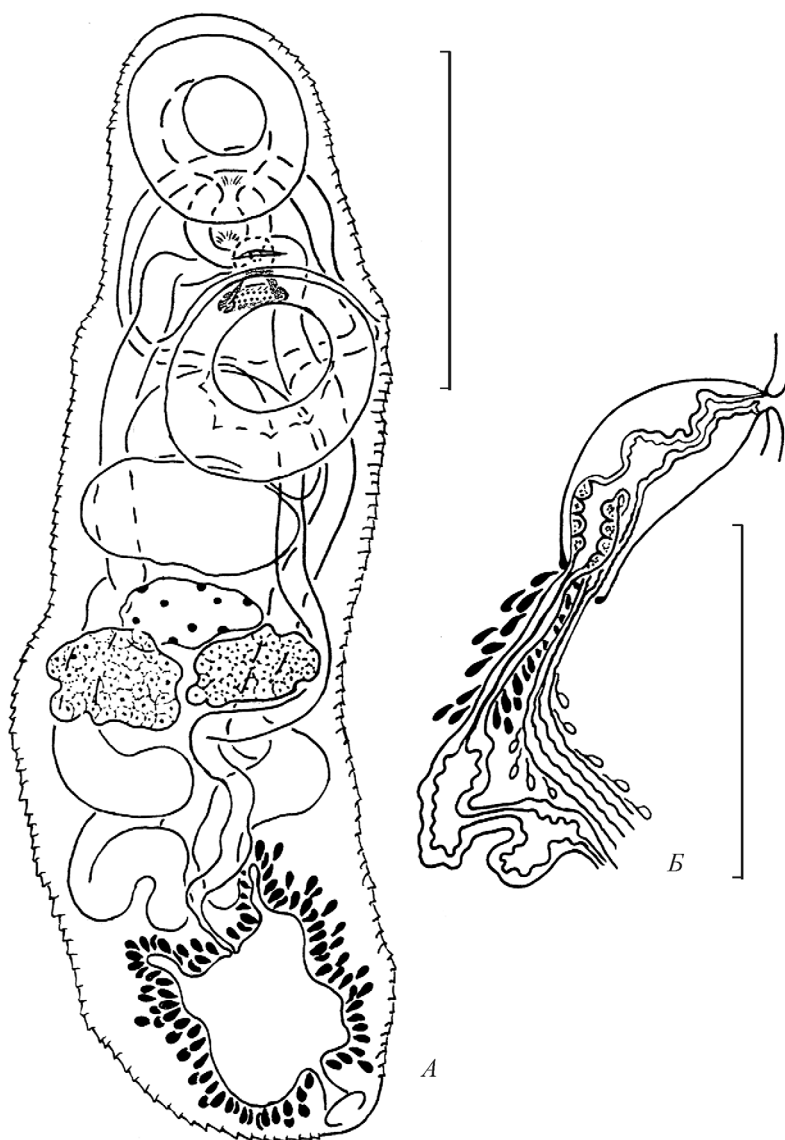


Рис. 2. Метацеркария *Brachyphallus crenatus*.

A — общий вид, *Б* — терминальный отдел половой системы. Масштабные линейки, мм: *A* — 0.15; *Б* — 0.05.

Fig. 2. Metacercaria of *Brachyphallus crenatus*.

бранных в данный календарный период в прибрежье залива. Мористее обнаружена только одна зараженная *B. crenatus* самка *P. newmani*, пойманная 24 июня во время сильного волнения при тотальном облове столба воды над 50-метровой изобатой. По-видимому, в процессе ветрового перемешивания толщи воды зараженные рачки были занесены в глубоководную часть акватории.

В летний период, когда появились зараженные рачки, в составе зоопланктона насчитывалось 57 видов и надвидовых таксонов беспозвоноч-

ных, в том числе: 5 видов циклопид, 10 — каляноид, 23 — гарпактикоид, 3 — амфипод, 2 — гипериид, а также молодь изопод, эвфаузиид, кумовых и десятиногих ракообразных, науплии усоногих раков, гидроидные медузы, щетинкочелюстные, аппендикулярии и личинки бентосных беспозвоночных — полихет и моллюсков. В обследованных пробах зоопланктона встречалось от 8 до 34 таксонов планктонных беспозвоночных. Численность зоопланктона в прибрежном мелководье залива Простор варьировала от 13.4 до 163.0 тыс. экз./м³ в июне (средняя 57.3 тыс. экз./м³) и от 10.2 до 136.6 тыс. экз./м³ в июле (средняя 62.4 тыс. экз./м³). В июне—июле 2013 г. копеподиты V стадии и взрослые *Pseudocalanus* spp. в среднем составляли 10—14 % от общей численности зоопланктона, а копеподиты V стадии и взрослые *A. longiremis* — 0.2—0.3 %

Встречаемость *B. crenatus* у *P. newmani* не может быть адекватно оценена, поскольку количественный анализ планктонных проб (после изъятия зараженных рачков) предполагал подсчет численности группы *Pseudocalanus* spp. без разделения ее на виды. В случае со взрослыми *A. longiremis* выборочная встречаемость паразита составила 0.4 % (табл. 2).

Обнаружение метацеркарий *B. crenatus* в морских каляноидах согласуется с известными данными по жизненному циклу этого паразита. Реймер (Reimer, 1971) зарегистрировал метацеркарий *B. crenatus* у рачков *Acartia bifilosa* (Giesbrecht, 1881) в Балтийском море. Показатели зараженности данный автор не приводит. Гроздилова и Макрушин (1985) отмечали этих паразитов у 7 из 101 обследованных самок *Acartia longiremis* (6.9 %), пойманных в августе—сентябре 1984 г. в акватории Канда拉克шского залива Белого моря. Кёйе (Køie, 1992) в экспериментальных условиях заразила церкариями данной трематоды рачков *Acartia tonsa* Dana, 1849 и вырастила в них инвазионных метацеркарий. Помимо этого указанные метацеркарии обнаружены у спонтанно зараженного гребневика *Pleurobrachia pileus* (Müller, 1776) в проливе Эресунн (Øresund) (Køie, 1983) и сагитты *Sagitta elegans* Verrill, 1883 в Белом море (Кулачкова, 1970, 1972). Однако эти два хищных беспозвоночных, скорее всего, являются паратеническими хозяевами паразита. Коржинский (Korczynski, 1989) сообщает о регистрации половозрелых *B. crenatus* в теле сагитт *S. elegans*, пойманных в море Бофорта, но, по-видимому, автор имел дело с прогенетическими метацеркариями данного вида.

В итоге нами для прибрежной акватории Итурупа и всей Северной Пацифики впервые определены вторые промежуточные хозяева *B. crenatus* — веслоногие рачки *Pseudocalanus newmani* и *Acartia longiremis*.

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке гранта РФФИ офи_м № 15-29-02528.

Список литературы

- Гроздилова Т. А., Макрушин А. В. 1985. *Acartia longiremis* (Copepoda, Crustacea) — промежуточный хозяин *Brachyphallus crenatus* (Trematoda). В кн.: В. Г. Кулачкова (ред.). Экологические исследования перспективных объектов марикультуры в Белом море. Л.: Зоологический ин-т АН СССР. 84—86.

- Инструкция по сбору и обработке планктона. 1977. М.: ВНИРО. 72 с.
- Кулачкова В. Г. 1970. Гельминты сагитт (*Sagitta elegans* Verrill) Белого моря. В кн.: А. М. Парухин (ред.). Вопросы морской паразитологии. Матер. I Всесоюз. симпозиум по паразитам и болезням морских животных (Севастополь, 1970). Киев: Наукова думка. 54—56.
- Кулачкова В. Г. 1972. Гельминты сагитты (*Sagitta elegans* Verrill) Белого моря. Паразитология. 6 (3): 297—304.
- Швецова Л. С., Поздняков С. Е. 1999. Класс Trematoda. В кн.: С. Е. Поздняков (ред.). Паразитические черви рыб дальневосточных морей и сопредельных акваторий Тихого океана. Владивосток: ТИНРО-центр. 123 с.
- Gibson D. I., Bray R. A. 1986. The Hemiuridae (Digenea) of fishes from the north-east Atlantic. Bulletin of the British Museum (Natural History). Zoology. 51: 1—125.
- Køie M. 1983. Digenetic trematodes from *Limanda limanda* (L.) (Osteichthyes, Pleuronectidae) from Danish and adjacent waters, with special reference to their life-histories. Ophelia. 22 (2): 201—228.
- Køie M. 1992. Life cycle and structure of the fish digenean *Brachyphallus crenatus* (Hemiuridae). Journal of Parasitology. 78 (2): 338—343.
- Korczynski R. E. 1989. Range extension of *Brachyphallus crenatus* (Trematoda: Hemiuridae) to the southern Beaufort Sea. Canadian Field-Naturalist. 103 (4): 601—602.
- Margolis L., Arthur J. 1979. Synopsis of the parasites of fishes of Canada. Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada. 199: 1—269.
- McDonald P., Margolis L. 1995. Synopsis of the parasites of fishes of Canada: supplement (1978—1993). Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences. 122: 1—265.
- Reimer L. W. 1971. Neue Cercarien der Ostsee mit einer Diskussion ihrer möglichen Zuordnung und einem Bestimmungsschlüssel. Parasitologische Schriftenreihe. 21: 125—149.

METACERCARIAE OF BRACHYPHALLUS CRENATUS RUDOLPHI, 1802
(TREMATODA: HEMIURIDAE) IN PLANKTON CRUSTACEANS
FROM THE PROSTOR GULF (ITURUP ISLAND, RUSSIA)

S. G. Sokolov, S. E. Frenkel, I. I. Gordeev

Key words: *Brachyphallus crenatus*, *Pseudocalanus newmani*, *Acartia longiremis*, metacercaria, zooplankton.

SUMMARY

Samples of zooplankton collected in waters of the Prostor Gulf (Iturup Island) were examined. Metacercariae of *Brachyphallus crenatus* were found in copepods *Pseudocalanus newmani* and *Acartia longiremis*. This is the first record of the second intermediate hosts of this species in the North Pacific.



Рис. 1. Метацеркария *Brachyphallus crenatus* в теле *Pseudocalanus newmani*.

Масштабная линейка — 0.3 мм.

Fig. 1. Metacercaria of *Brachyphallus crenatus* in the body of *Pseudocalanus newmani*.