

УДК 619:616.995.122

DOI: 10.31016/1998-8435-2021-15-1-11-15

Оригинальная статья

## Досрочный морфогенез метацеркарий трематод *Paratimonia* sp. Prevot, Bartoli, 1967 у брюхоногих моллюсков *Hydrobia acuta* (Draparnaud, 1805) в акватории Черного моря

Юлия Витальевна Белоусова

Федеральный исследовательский центр «Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН»,  
299011, Российская Федерация, г. Севастополь, пр. Нахимова, 2, e-mail: julls.belousova@gmail.com

Поступила в редакцию: 15.07.2020; принята в печать: 12.01.2021

### Аннотация

**Цель исследований:** изучить морфологию монорхидных личинок трематод рода *Paratimonia* и установить возможные причины их ускоренного морфогенеза.

**Материалы и методы.** Материалом для данного исследования служили собственные сборы личинок (метацеркарий) трематод от 283 экз. брюхоногих моллюсков *Hydrobia acuta*, сделанные в марте 2012 г. в эстуарии р. Черная (г. Севастополь, Черное море, 44°27'49" с. ш. 33°51'37" в. д.). Моллюсков исследовали компрессорным методом на наличие гельминтов. Часть особей найденных трематод исследовали живыми, других – фиксировали в 70%-ном этиловом спирте, затем окрашивали ацетокармином по стандартной методике. Морфологические особенности метацеркарий изучали на живых личинках.

**Результаты и обсуждение.** При гельминтологическом исследовании гастропод рода *Hydrobia* зарегистрированы метацеркарии семейства Monorchidae. Неинцистированные метацеркарии располагались свободно в полости тела хозяина.

**Ключевые слова:** трематоды, Monorchidae, метацеркарии, гастроподы, *Hydrobia acuta*, Черное море

**Прозрачность финансовой деятельности:** автор не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах

**Конфликт интересов отсутствует**

**Для цитирования:** Белоусова Ю. В. Досрочный морфогенез метацеркарий трематод *Paratimonia* sp. Prevot, Bartoli, 1967 у брюхоногих моллюсков *Hydrobia acuta* (Draparnaud, 1805) в акватории Черного моря // Российский паразитологический журнал. 2021. Т. 15. № 1. С. 11–15.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2021-15-1-11-15>

© Белоусова Ю. В., 2021



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.  
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Original article

# Early morphogenesis of metacercariae of trematodes *Paratimonia* sp. Prevot and Bartoli, 1967 in gastropods *Hydrobia acuta* (Draparnaud, 1805) in the Black Sea environment

Yulia V. Belousova

Federal State Budgetary Institution of Science Federal Research Center  
"Institute of Biology of the Southern Seas named after A. O. Kovalevsky RAS",  
2, Nakhimova avenue, Sevastopol, Russian Federation, 299011, e-mail: julls.belousova@gmail.com

Received on: 15.07.2020; accepted for printing on: 12.01.2021

## Abstract

**The purpose of the research** is studying the morphology of larvae of Trematoda - Monorchidae of the genus *Paratimonia* and establishing possible causes of their accelerated morphogenesis.

**Materials and methods.** The material for this study was trematode larvae (metacercariae) from 283 specimens of gastropods *Hydrobia acuta* that we collected in March 2012 at the estuary of the River Chernaya (Sevastopol, the Black Sea, 44°27'49" N 33°51'37" E). The gastropods were studied for helminths using the compression method. Some of specimens of the found trematodes were studied alive and others were fixed in 70% ethyl alcohol and then stained with acetocarmine according to the standard method. The morphological features of metacercaria were studied on live larvae.

**Results and discussion.** During helminthological research of gastropods *Hydrobia*, we recorded metacercariae of the family Monorchidae. Non-encysted metacercariae were located freely in the host's body cavity.

**Keywords:** trematodes, Monorchidae, metacercariae, gastropods, *Hydrobia acuta*, the Black Sea

**Financial Disclosure:** The author has no financial or property interest in any material or method mentioned

**There is no conflict of interests**

**For citation:** Belousova Yu. V. Early morphogenesis of metacercariae of trematodes *Paratimonia* sp. Prevot, Bartoli, 1967 in gastropods *Hydrobia acuta* (Draparnaud, 1805) in the Black Sea environment. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2021; 15 (1): 11–15. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2021-15-1-11-15>

© Belousova Yu. V., 2021

## Введение

Представители трематод семейства Monorchidae в большинстве случаев паразиты пресноводных, реже – морских рыб. Спороцисты монорхид обычно развиваются в двухстворчатых моллюсках [8]. На сегодняшний день описано 16 видов монорхидных церкарий из северного полушария, но только для 7 из них расшифрован жизненный цикл [6, 13–16].

При гельминтологическом исследовании черноморских моллюсков *Hydrobia acuta* мы обнаружили метацеркарии монорхидных трематод, определенные нами как представители

рода *Paratimonia*. Жизненные циклы трематод этого рода в Черном море не расшифрованы, сведений о морфогенезе метацеркарий трематод рода *Paratimonia* у брюхоногих моллюсков *H. acuta* в акватории Черного моря нет, что и определило цель нашего исследования.

## Материалы и методы

Материалом для нашего исследования служили собственные сборы личинок (метацеркарий) трематод от 283 экз. брюхоногих моллюсков *H. acuta*, сделанные в марте 2012 г. в эстуарии р. Черная (г. Севастополь, Черное море, 44°27'49" с. ш. 33°51'37" в. д.).

При гельминтологическом исследовании этих моллюсков зарегистрированы метацеркарии семейства Monorchiiidae. Неинцистированные метацеркарии располагались свободно в полости тела хозяина.

Моллюсков на наличие гельминтов исследовали компрессорным методом [1]. Часть особей найденных трематод исследовали живыми, других – фиксировали в 70%-ном этиловом спирте, затем окрашивали ацетокармином по стандартной методике [4]: окраска дифференцировалась «железной водой» ( $H_2O + Fe_2O_3$ ) и подкисленным спиртом (70% этанола + 3% HCl), после дегидратации в серии спиртов (70–100°) и просветления в гвоздичном масле гельминты заключались в канадский бальзам.

Морфологические особенности метацеркарий изучали на живых личинках. Промеры метацеркарий выполняли на двух фиксированных личинках *Paratimonia* sp.; промеры приведены в микронах. Фотографии, рисунок и промеры сделаны с использованием микроскопа XY-B2 и цифровой фотокамеры Canon A650 с программным обеспечением Infinity Analyze. Рисунки выполнены в редакторе векторной графики Scalable Vector Graphics (SVG) в программе Inkscape 0.48.2.-1 [9].

### Результаты и обсуждение

Экстенсивность инвазии метацеркариями *Paratimonia* sp. составила 1,06%, интенсивность инвазии 1–2 ( $1,33 \pm 0,33$ ) экз./особь, индекс обилия  $0,014 \pm 0,009$  экз./особь.

Обнаруженные нами метацеркарии монорхид имеют овальную форму тела. Длина тела 868–882  $\mu m$ , ширина – 364–560  $\mu m$ . У живых особей просматриваются мелкие шипики на тегументе. Мощная брюшная присоска длиной 252–280  $\mu m$  и шириной 182–266  $\mu m$ , немного больше ротовой (длина – 177–197  $\mu m$ , ширина – 154–182  $\mu m$ ). Префаринкса нет. Фаринкс крупный, круглой или овальной формы. Короткий пищевод разветвляется над брюшной присоской. Кишечные ветви достигают нижней границы верхнего семенника (рис. 1).

Экскреторный пузырь вытянутой формы, в виде ампулы. Семенники размером 200–230  $\mu m$  лежат по диагонали друг над другом, между ветвями кишечника. Цельнокрайний яичник лежит над семенниками и сдвинут вправо. В задней части тела четко просма-

тривается сформированная половая бурса. Семенной пузырек маленький. Половая пора видна. Яйца отсутствовали у всех обследованных особей трематод.

Впервые спороцисты и церкарии рода *Paratimonia* были описаны от моллюсков *Abra segmentum* (Philippi, 1836) у побережья Франции под названием *Paratimonia gobii* (Mailard, 1975). Зрелые церкарии покидали двустворчатых моллюсков через выводной сифон, некоторое время плавали самостоятельно в водной среде и с потоком воды попадали через сифоны в тело моллюска этого же вида. Далее церкарии инцистировались в теле второго промежуточного хозяина, формируя метацеркарий. В качестве окончательного хозяина зарегистрированы рыбы *Pomatoschistus microps* (Krøyer, 1838) (Mailard, 1975).

Краткое описание метацеркарий и половозрелых особей *Paratimonia* sp. в Черном море впервые приведено Найденовой в 1970 г. [2]. В Черном море зарегистрированы мариты одного вида этого рода – *Paratimonia gobii*. Последние сведения о морфологии марит рода *Paratimonia* приведены в работе Bray, Gibson [7]. Согласно литературным данным [2, 7], отсутствие префаринкса, наличие короткого пищевода и кишечных ветвей, достигающих нижней границы семенника, позволяют нам отнести обнаруженных метацеркарий к роду *Paratimonia*.

Литературные данные свидетельствуют, что метацеркарии сем. Monorchiiidae паразитируют

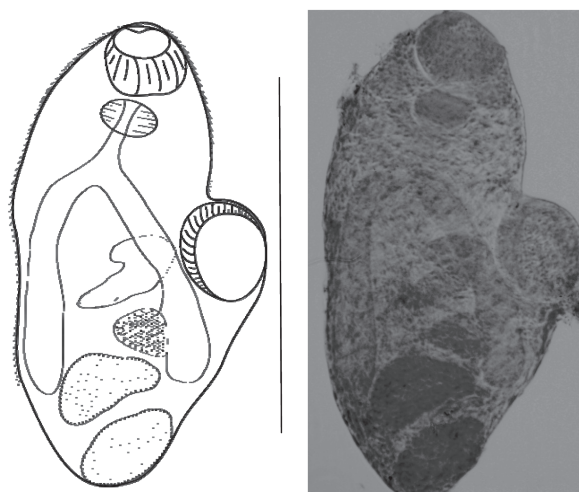


Рис. 1. Метацеркария *Paratimonia* sp. Prevot et Bartoli, 1967 от брюхоногого моллюска *H. acuta* (Draparnaud, 1805) из акватории Черного моря (масштабная линейка – 500  $\mu m$ )

у морских двустворчатых моллюсков, а взрослые особи – в кишечнике костистых рыб [8].

По всей вероятности, брюхоногие моллюски *H. acuta*, выступающие в нашем случае в качестве дополнительного хозяина, могли заразиться в результате контакта с личинками, покинувшими через выводной сифон промежуточных хозяев – двухстворчатого моллюска *Abra segmentum*, который в большинстве случаев разделяет биотоп с гастроподами *H. acuta* в исследуемой акватории [3]. Окончательными хозяевами трематоды *Paratimonia* sp. в Черном море являются бычки *P. marmoratus* (Kvach, 2010)

Обнаруженные метацеркарии *Paratimonia* sp., достигнув половой зрелости в моллюске *H. acuta*, не производили жизнеспособные яйца. Таким образом, применять термин «прогенез» относительно обнаруженных нами метацеркарий некорректно. В нашем исследовании мы использовали формулировку «досрочный морфогенез», при котором метацеркария достигает зрелости репродуктивной системы без образования яиц. Судить о зрелости репродуктивной системы можно, опираясь на размеры семенников и яичника, а также на структуру тканей этих органов.

Появление такого хода жизненного цикла может быть условной стратегией в ответ на различное влияние окружающей среды, указывающее на низкую вероятность передачи личинки трематоды следующему хозяину. Досрочный морфогенез чаще всего наблюдают в морях северного полушария [10]; в акватории Черного моря это явление отмечено нами впервые.

Следует отметить, что моллюски *H. acuta* имеют годичный жизненный цикл [5]. Максимальное число зрелых гастропод и пик размножения гидробий приходится на апрель-май, к июлю число зрелых особей резко сокращается (40% особей составляют молодь и 1–2% – это зрелые гастроподы). Большинство обследованных нами моллюсков были зрелыми к началу весеннего сезона и зараженными метацеркариями семейства Monorchidae. На смену зрелым моллюскам стали появляться очень молодые, свободные от гельминтов гидробии. Таким образом, на наш взгляд, короткий промежуток жизни однолетних гастропод *Hydrobia* может способствовать ускоренному морфогенезу личинок трематод.

Исследование выполнено в рамках государственного задания ФГБУН ФИЦ ИнБЮМ им. А. О. Ковалевского РАН (тема № АААА-А18-118020890074-2).

## Благодарности

Автор выражает благодарность сотруднику отдела экологии бентоса ФГБУН ФИЦ ИнБЮМ к.б.н. Макарову Михаилу Валерьевичу за помощь в отборе проб и определении видового состава брюхоногих моллюсков.

## Литература

1. Быховская-Павловская И. Е. Паразитологическое исследование рыб. Ленинград: Наука, 1969. 108 с.
2. Гаевская А. В., Гусев А. В., Делямуре С. Л. Определитель паразитов позвоночных Черного и Азовского морей. Паразиты беспозвоночных рыб, рыбоядных птиц и морских млекопитающих. Киев: Наукова думка, 1975. 551 с.
3. Полевой Д. М., Макаров М. В., Прищепина Р. Е. Влияние солёности на распределение Mollusca в контактной зоне «Река Черная – Севастопольская бухта» (юго-западный Крым, Черное море) // Материалы докладов молодежной науч. конф «Морские исследования и рациональное природопользование». М.: МГУ, 2018. С. 252-255.
4. Роскин Г. И., Левинсон Л. Б. Микроскопическая техника: учебное пособие для вузов. М.: Советская Наука, 1957. 466 с.
5. Чухчин В. Д. Экология брюхоногих моллюсков Черного моря. Киев: Наукова думка, 1984. 176 с.
6. Bartoli P, Jousson O., Russel-Pinto F. The life cycle of *Monorchis parvus* (Digenea: Monorchidae) demonstrated by developmental and molecular data. J. Parasitol., 2000; 86: 479-489. DOI: 10.1645/00223395(2000)086[0479:TLCOMP]2.0.CO;2
7. Bray R. A, Gibson D., Jones A. Keys to the Trematoda. Volume 3. CAB International and Natural History Museum. London, 2008. 824 p.
8. Cremonesi F., Kroeck M. A., Martorelli S. R. A new monorchiid cercaria (Digenea) parasitising the purple clam *Amiantis purpurata* (Bivalvia: Veneridae) in the Southwest Atlantic Ocean, with notes on its gonadal effect. Folia Parasitologica, 2001; 48: 217-223. DOI: 10.1645/0022-3395(2000)086[0479:TLCOMP]2.0.CO;2
9. Inkscape 0.48.2.-1 (2011). Scalable Vector Graphics (SVG) (WEB: <http://www.inkscape.org>)
10. Galaktionov K. V., Dobrovolskij A. A. The Biology and Evolution of Trematodes. An Essay on the

- Biology, Morphology, Life Cycles, Transmission, and Evolution of Digenetic Trematodes. Kluwer Academic Publishers, 2003; 594 p. DOI: 10.1007/978-94-017-3247-5
11. Kvach Y. Helminth fauna of gobiid fishes (Gobiidae) of the Tyligul Estuary of the Black Sea. *Vestnik zoologii*, 2010; 44 (6): 509-518.
  12. Lefebvre F., Poulin R. Progenesis in digenean trematodes: a taxonomic and synthetic overview of species reproducing in their second intermediate hosts. *Parasitology*, 2005; 130 (6): 587-605. DOI: 10.1017/S0031182004007103
  13. Maillard C. Cycle évolutif de *Paratimonia gobii* Prévot et Bartoli, 1967 (Trematoda: Monorchiidae). *Acta Tropica*. 1975; 32: 327-333.
  14. Martin W. E. Studies on trematodes of Woods Hole. III. The life cycle of *Monorcheides cumingiae* (Martin) with special reference to its effect on the invertebrate host. *Biol. Bull. (Woods Hole)*, 1940; 9: 131-144.
  15. Stunkard H. W. The life history, developmental stages, and taxonomic relations of the digenetic trematode *Lasiotocus minutus* (Manter, 1931) Thomas, 1959. *Biol. Bull. (Woods Hole)*. 1981; 160: 146-154. DOI: 10.2307/1540908
  16. Young R. T. *Postmonorchis donacis*, a new species of monorchiid trematode from the Pacific coast, and its life history. *J. Wash. Acad. Science*, 1953; 43: 88-93.
  5. Chukhchin V. D. Ecology of the Black Sea gastropods. Kiev, Naukova Dumka, 1984; 176. (In Russ.)
  6. Bartoli P., Jousson O., Russel-Pinto F. The life cycle of *Monorchis parvus* (Digenea: Monorchiidae) demonstrated by developmental and molecular data. *J. Parasitol.*, 2000; 86: 479-489. DOI: 10.1645/00223395(2000)086[0479:TLCOMP]2.0.CO;2
  7. Bray R. A., Gibson D., Jones A. Keys to the Trematoda. Volume 3. CAB International and Natural History Museum. London, 2008; 824.
  8. Cremonese F., Kroeck M. A., Martorelli S. R. A new monorchiid cercaria (Digenea) parasitising the purple clam *Amiantis purpurata* (Bivalvia: Veneridae) in the Southwest Atlantic Ocean, with notes on its gonadal effect. *Folia Parasitologica*, 2001; 48: 217-223. DOI: 10.1645/0022-3395(2000)086[0479:TLCOMP]2.0.CO;2
  9. Inkscape 0.48.2.-1 (2011). Scalable Vector Graphics (SVG) (WEB: <http://www.inkscape.org>)
  10. Galaktionov K. V., Dobrovolskij A. A. The Biology and Evolution of Trematodes. An Essay on the Biology, Morphology, Life Cycles, Transmission, and Evolution of Digenetic Trematodes. Kluwer Academic Publishers, 2003; 594. DOI: 10.1007/978-94-017-3247-5
  11. Kvach Y. Helminth fauna of gobiid fishes (Gobiidae) of the Tyligul Estuary of the Black Sea. *Vestnik zoologii*, 2010; 44 (6): 509-518.
  12. Lefebvre F., Poulin R. Progenesis in digenean trematodes: a taxonomic and synthetic overview of species reproducing in their second intermediate hosts. *Parasitology*, 2005; 130 (6): 587-605. DOI: 10.1017/S0031182004007103
  13. Maillard C. Cycle évolutif de *Paratimonia gobii* Prévot et Bartoli, 1967 (Trematoda: Monorchiidae). *Acta Tropica*. 1975; 32: 327-333.
  14. Martin W. E. Studies on trematodes of Woods Hole. III. The life cycle of *Monorcheides cumingiae* (Martin) with special reference to its effect on the invertebrate host. *Biol. Bull. (Woods Hole)*, 1940; 9: 131-144.
  15. Stunkard H. W. The life history, developmental stages, and taxonomic relations of the digenetic trematode *Lasiotocus minutus* (Manter, 1931) Thomas, 1959. *Biol. Bull. (Woods Hole)*. 1981; 160: 146-154. DOI: 10.2307/1540908
  16. Young R. T. *Postmonorchis donacis*, a new species of monorchiid trematode from the Pacific coast, and its life history. *J. Wash. Acad. Science*, 1953; 43: 88-93.

## References

1. Bykhovskaya-Pavlovskaya I. E. Parasitological study of fish. Leningrad, Nauka, 1969; 108. (In Russ.)
2. Gaevskaya A. V., Gusev A. V., Delyamure S. L. Key to vertebrate parasites in the Black and the Azov seas. Parasitic invertebrates of fish, fish eating birds and sea mammals. Kiev, Naukova Dumka, 1975; 551. (In Russ.)
3. Polevoy D. M., Makarov M. V., Prishchepa R. E. Influence of salinity on the distribution of Mollusca in the contact zone "Black River – Sevastopol Bay" (southwestern Crimea, Black Sea). *Materialy dokladov molodezhnoy nauch. konf «Morskiye issledovaniya i ratsional'noye prirodopol'zovaniye» = Materials of reports of the Youth Scientific Conf. "Marine Research and Environmental Management"*. Moscow, MGU, 2018; 252-255. (In Russ.)
4. Roskin G. I., Levinson L. B. Microscopic technique: textbook for universities. Moscow, Sovetskaya Nauka, 1957; 466. (In Russ.)
5. Chukhchin V. D. Ecology of the Black Sea gastropods. Kiev, Naukova Dumka, 1984; 176. (In Russ.)
6. Bartoli P., Jousson O., Russel-Pinto F. The life cycle of *Monorchis parvus* (Digenea: Monorchiidae) demonstrated by developmental and molecular data. *J. Parasitol.*, 2000; 86: 479-489. DOI: 10.1645/00223395(2000)086[0479:TLCOMP]2.0.CO;2
7. Bray R. A., Gibson D., Jones A. Keys to the Trematoda. Volume 3. CAB International and Natural History Museum. London, 2008; 824.
8. Cremonese F., Kroeck M. A., Martorelli S. R. A new monorchiid cercaria (Digenea) parasitising the purple clam *Amiantis purpurata* (Bivalvia: Veneridae) in the Southwest Atlantic Ocean, with notes on its gonadal effect. *Folia Parasitologica*, 2001; 48: 217-223. DOI: 10.1645/0022-3395(2000)086[0479:TLCOMP]2.0.CO;2
9. Inkscape 0.48.2.-1 (2011). Scalable Vector Graphics (SVG) (WEB: <http://www.inkscape.org>)
10. Galaktionov K. V., Dobrovolskij A. A. The Biology and Evolution of Trematodes. An Essay on the Biology, Morphology, Life Cycles, Transmission, and Evolution of Digenetic Trematodes. Kluwer Academic Publishers, 2003; 594. DOI: 10.1007/978-94-017-3247-5
11. Kvach Y. Helminth fauna of gobiid fishes (Gobiidae) of the Tyligul Estuary of the Black Sea. *Vestnik zoologii*, 2010; 44 (6): 509-518.
12. Lefebvre F., Poulin R. Progenesis in digenean trematodes: a taxonomic and synthetic overview of species reproducing in their second intermediate hosts. *Parasitology*, 2005; 130 (6): 587-605. DOI: 10.1017/S0031182004007103
13. Maillard C. Cycle évolutif de *Paratimonia gobii* Prévot et Bartoli, 1967 (Trematoda: Monorchiidae). *Acta Tropica*. 1975; 32: 327-333.
14. Martin W. E. Studies on trematodes of Woods Hole. III. The life cycle of *Monorcheides cumingiae* (Martin) with special reference to its effect on the invertebrate host. *Biol. Bull. (Woods Hole)*, 1940; 9: 131-144.
15. Stunkard H. W. The life history, developmental stages, and taxonomic relations of the digenetic trematode *Lasiotocus minutus* (Manter, 1931) Thomas, 1959. *Biol. Bull. (Woods Hole)*. 1981; 160: 146-154. DOI: 10.2307/1540908
16. Young R. T. *Postmonorchis donacis*, a new species of monorchiid trematode from the Pacific coast, and its life history. *J. Wash. Acad. Science*, 1953; 43: 88-93.