



УДК 595.142 (262.5)

Н. А. Болтачева¹, канд. биол. наук, ст. н. с., **Е. В. Лисицкая**¹, канд. биол. наук, н. с.,
М. В. Лебедовская^{1,2}, канд. биол. наук, ст. н. с.

¹Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского Национальной академии наук Украины, Севастополь, Украина

²Научно-исследовательский центр Вооруженных Сил Украины «Государственный океанариум» Севастополь, Украина

НОВЫЙ ДЛЯ ЧЁРНОГО МОРЯ ВИД ПОЛИХЕТ – *HYDROIDES DIANTHUS* (VERRILL, 1873) (POLYCHAETA: SERPULIDAE) ИЗ ПРИБРЕЖНЫХ ВОД КРЫМА

У берегов юго-восточного Крыма в обрастании твёрдых субстратов и двустворчатых моллюсков обнаружен новый для Чёрного моря и фауны Украины вид многощетинковых червей семейства Serpulidae – *Hydroides dianthus* (Verrill, 1873). Изучено личиночное развитие *H. dianthus*: продолжительность пелагической стадии – около 2 недель, тип питания личинок – планктотрофный.

Ключевые слова: виды-вселенцы, Serpulidae, *Hydroides dianthus*, личинки, обрастание, Чёрное море

К семейству Serpulidae относятся многощетинковые черви, строящие известковые трубки и являющиеся массовыми компонентами сообществ обрастания. Род *Hydroides* – один из наиболее массовых в семействе, включает 89 видов, распространённых преимущественно в тропических и субтропических районах Мирового океана [12]. Для Чёрного моря указан один вид данного рода – *H. norvegica* Gunnerus, 1768 [2], известный по находке лишь трубочек этих червей у берегов Болгарии в Варненском заливе [1].

В 2009 г. на устрицах *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793), выращиваемых в экспериментальном хозяйстве Научно-исследовательского центра Вооружённых Сил Украины «Государственный океанариум» в бухте Казачья (Севастополь), были обнаружены многощетинковые черви рода *Hydroides*, по морфологическим признакам отличавшиеся от *H. norvegica*. В дальнейшем такие же полихеты были найдены в обрастании камней и мидийных коллекторов в Севастопольской бухте.

Целью настоящей работы являлось установление видовой принадлежности обнаруженных серпулид и изучение их личиночного развития.

Материал и методы. Исследования проведены в 2009 – 2010 гг. Обследовано 178 экз. гигантской устрицы из марихозийства в Казачьей бухте (Севастополь), обнаружено 125 экз. червей рода *Hydroides*. Садки с устрицами были выставлены на глубине 2 – 3 м, расстояние до дна – 4 – 5 м, до бе-

рега – 80 м. Грунт в районе установки носителя – каменисто-песчаный. В Мартыновой бухте (Севастополь) черви собраны с камней и створок мидий с глубины 0.1 – 2.0 м. Средняя солёность морской воды в районах исследований была типичной для Чёрного моря и составляла около 18 ‰.

В ноябре 2009 г. из обрастания мидийных коллекторов были отобраны половозрелые особи *Hydroides*. Для изучения личиночного развития яйца полихет поместили в кристаллизаторы объёмом 50 мл с профильтрованной морской водой. Воду меняли через 1 – 2 сут., воздух постоянно подавали компрессором, для кормления личинок использовали смеси микроводорослей. Личинок просматривали под биноклем МБС-9, по мере роста их измеряли и фотографировали. Морфологическое строение изучали под световым микроскопом «Микмед-5».

Результаты и обсуждение. Трубки обнаруженных серпулид белого цвета, тонкостенные, округлые в сечении (внутренний диаметр до 1.25 мм), как правило, извитые, расширенные к переднему краю, приросшие к субстрату по всей длине, с чуть приподнятым дистальным концом. Поверхность трубок с поперечными следами нарастаний и несколькими продольными рёбрами. В плотных поселениях полихеты образуют корку на субстрате (рис. 1).

Тело извлечённых из трубок червей желто-оранжевого цвета, жаберные лучи пёстро окрашенные (рис. 2, а). Жаберных лучей 9 – 12 пар (у ювенильных особей 4 пары). Глазные пятна отсутствуют. Основания жаберных лучей полукруглые, не закручены в спираль, соединены мембраной. Оперкулом с вертицилом. Оперкулярная ножка прямая, без придатков. Псевдооперкулом хорошо развит у всех особей, у нескольких червей оба оперкулома были одинаково развиты. Длина оперкулома 1.05 – 1.2 мм, диаметр 0.55 – 1.0 мм. Проксимальная часть оперкулома (funnel) образована 16 – 28 хитиновыми шипами с заострёнными вершинами. Дистальная часть (verticil) образована 8 – 11 шипами, загнутыми на брюшную сторону (рис. 2, б). Несколько спинных шипов вертицила (обычно 2 – 3) крупнее остальных. Различия в размерах брюшных и спинных шипов у ювенильных особей менее выражены. Шипы заострены и лишены каких-либо (латеральных, внутренних или внешних) вторичных шипов или зубцов. Вертицил без центрального зуба. Воротничок трёхлопастной. Воротничковые щетинки крупные, двух видов – волосовидные, тонко окаймлённые, и штыковидные с двузубым бугорком в основании дистальной заострённой части щетинки. Торакальная мембрана хорошо развита. Семь торакальных сегментов, шесть из них с волосовидными окаймлёнными нотохетами. Абдоминальных сегментов до 70. Торакальные и абдоминальные унцины пиловидные. Неврохеты последних сегментов абдомена очень длинные, волосовидные. Длина тела червей, извлечённых из трубок, достигала 22 мм, длина торакса 4.2 мм, ширина 1.2 мм.

Перечисленные морфологические особенности характерны для *Hydroides dianthus* (Verrill, 1873) [5]. Одним из основных отличительных признаков этого вида является загнутость шипов вертицила на брюшную сторону, что хорошо выражено у всех обнаруженных нами особей (рис. 2, б). Необходимо отметить, что у обследованных червей не обнаружен внутренний базальный зубец на шипах вертицила. По литературным данным, у некоторых Морський екологічний журнал, № 2, Т. X. 2011

особей *H. dianthus*, вселившихся в Японское море, эти зубцы также отсутствуют [9]. Известно, что при пониженной солёности воды особи данного вида имеют менее развитый оперкулом и меньшие размеры тела [5]. Можно предположить, что отсутствие внутреннего базального зубца на шипах вертицила вызвано обитанием *H. dianthus* в условиях относительно невысокой солёности черноморской воды.

В ноябре 2009 г. при температуре воды в море 15.2°C в обрастании мидийных коллекторов в Мартыновой бухте были обнаружены половозрелые *H. dianthus*. В трубках червей находились оплодотворённые яйца диаметром 75 – 100 мкм. В лабораторных условиях через 4 сут. из яиц развились бесцветные, прозрачные трохофоры размером 150 – 175 мкм, с прототрохом, расположенным на границе эписферы и гипосферы (рис. 3, а). В области прототроха хорошо заметен крупный чёрный глазок. По мере роста у личинок удлинялась гипосфера (рис. 3, б). Метатрохофоры при плавании вращались. На 5 – 6 сут. длина личинок составляла 250 – 275 мкм при ширине 100 – 125 мкм (рис. 3, в, г). Появился второй глазок. Начал формироваться железистый валик с розовым пигментом по краю. Личинки плавали, периодически опускаясь ко дну кристаллизатора. После кормления микроводорослями кишечник личинок просвечивал насыщенным зелёным цветом. На 7 – 8 сут. длина личинок достигла 300 мкм, ширина практически не изменилась. Они держались у дна, плавали медленно и мало. На 11 – 12 сут. их размеры составляли 300 – 325 мкм в длину и 100 – 125 мкм в ширину. Нектохеты бесцветные, прозрачные с парой крупных чёрных глаз на простомууме (рис. 3, д). Продолжалось формирование воротничка. Около 50 % личинок осели и начали строить трубки. На 13 – 14 сут. почти все личинки находились в прозрачных трубках длиной 350 – 375 мкм (рис. 3, е). Их длина составляла 300 – 350 мкм, ширина 150 – 175 мкм. Длина личинок почти не изменилась, но они начали расти в ширину. На гипосфере сформировались 3 грудных сегмента с длинными копьевидными щетинками.

Головной конец начал видоизменяться. Ворот-ничок увеличился в размере, по бокам появи-лись выросты. В районе воротничка и на анальном конце была хорошо заметна яркая розовая пигментация. Два больших чёрных глаза при изменении освещения отсвечивали оранжево-красным цветом. Начала формироваться оперкулярная ножка. На 20 – 21 сут. черви находились в слегка изогнутых, прозрачных трубках длиной 500 – 550 мкм, их кишечник просвечивал коричневым цветом. В это же время у полихет начали формироваться жаберные лучи и крышечка на конце оперкулярной ножки (рис. 3, ж).

Таким образом, в лабораторных условиях развитие личинок *H. dianthus* до момента оседания проходило за 13 – 14 сут. Результаты наших исследований подтверждают, что личинки *H. dianthus* являются планктотрофными [10], но не согласуются с некоторыми данными о том, что личинки серпулид питаются лецитотрофно, независимо от того, ведут ли они пелагический образ жизни или развиваются под прикрытием оболочек [3].

H. dianthus – амфиатлантический вид, распространённый в умеренных и субтропических водах Мирового океана [5, 14]. Первоначально вид был описан для атлантического побережья Северной Америки, позже обнаружен у берегов Европы, Западной Африки и в Средиземном море [13, 14]. Многие исследователи рассматривают *H. dianthus* вселенцем в Средиземное море, другие – криптогенным видом [7, 11, 13, 15]. В последние годы *H. dianthus* обнаружен у берегов Японии [9]. В Чёрное море вид либо мог проникнуть с обрастаниями судов, либо его планктонные личинки были занесены с балластными водами.

H. dianthus встречается от уреза воды

до глубины 30 м в обрастании моллюсков, камней, причалов; может образовывать рифы высотой до 1 м [6]. Обитает в широком диапазоне температур (от 5 до 30 °С) и солёности (от 1 до 50 ‰) [5, 14]. Поселяясь на культивируемых моллюсках, *H. dianthus* наносит серьёзный вред марикультуре, о чём свидетельствуют многие публикации. К примеру, гибель молодых устриц в устричных хозяйствах Японии и Северной Америки, приводящую к тяжёлым экономическим потерям, связывают именно с их обильным заселением гидроидеями [4, 8].

В 2009 г. в Маргыновой бухте максимальная плотность поселения *H. dianthus* достигала 30 экз. на створку мидии. В 2010 г. на коллекторах найдены мидии, покрытые сплошной коркой из трубок полихет этого вида. Встречаемость гидроидеса на выращиваемых устрицах в Казачьей бухте достигала 70 %, на одной устрице можно было обнаружить до 4 трубок.

Таким образом, в случае дальнейшего распространения *H. dianthus* в Чёрном море он может оказать негативное воздействие на культивирование моллюсков.

Выводы. 1. У берегов Крыма обнаружен новый для Чёрного моря вид многощетинковых червей семейства Serpulidae – *Hydroides dianthus* (Verril, 1873). 2. Продолжительность пелагической стадии развития *H. dianthus* при температуре 15 – 16 °С – около 2 недель, тип питания личинок – планктотрофный. 3. В настоящее время данный вид распространился у юго-западных берегов Крыма.

Благодарности. Авторы выражают благодарность Л.В. Ладыгиной за предоставление микроводорослей для кормления личинок, В.А. Гринцову за помощь в сборе материала.

1. Маринов Т. Многощетинности червеи (Polychaeta) – Фауна на България. – София: Изд-во Българ. АН, 1990. – 195 с.
2. Определитель фауны Черного и Азовского морей: в 3 т. / АН УССР. Ин-т биологии южных морей. – Киев: Наук. думка, 1968. – Т. 1: Свободноживущие беспозвоночные. – 437 с.

3. Свешников В. А. Морфология личинок полихет. – М.: Наука, 1978. – 151 с.
4. Arakawa K. Notes on a serious damage to cultured oyster crops in Hiroshima caused by a unique and unprecedented outbreak of a serpulid worm *Hydroides norvegica* (Gunnerus) in 1969 // *Venus*. – 1971. – 30. – P. 75 – 81.

5. Bastida-Zavala J. R., Ten Hove H. A. Revision of *Hydroides* Gunnerus, 1768 (Polychaeta: Serpulidae) from the Western Atlantic Region // *Beaufortia*. – 2002. – **52**, № 9. – P. 103 – 178.
6. Bianchi C. N., Morri C. The battle is not to the strong: Serpulid reefs in the lagoon of Orbetello (Tuscany, Italy) // *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. – 2001. – **53**. – P. 215 – 220.
7. Carlton J. T. Biological invasions and cryptogenic species // *Ecology*. – 1996. – **77**. – P. 1653 – 1655.
8. Eno N. C., Clark R. A., Sanderson W. G. Non-native marine species in British waters: a review and directory. – Peterborough, 1997. – 136 p.
9. Link H., Nishi E., Tanaka K. et al. *Hydroides dianthus* (Polychaeta: Serpulidae), an alien species introduced into Tokyo Bay, Japan // *JMBA2, Biodiversity Records*. – 2009. – Available from: www.mba.ac.uk/jmba/pdf/6430.pdf.
10. Scheltema R. S., Williams I. P., Shaw M. A., Loudon C. Gregarious settlement by the larvae of *Hydroides dianthus* (Polychaeta: Serpulidae) // *Marine Ecology Progress Series*. – 1981. – **5**. – P. 69 – 74.
11. *Streptaris N., Zenetos A.* Alien Marine Species in the Mediterranean - the 100 'Worst Invasives' and their Impact // *Mediterr. Mar. Sci.*. – 2006. – **7**, 1. – P. 87 – 118.
12. *Ten Hove H. A., Kupriyanova E. K.* Taxonomy of Serpulidae (Annelida, Polychaeta): The state of affairs // *Zootaxa*, 2036. – 2009. – P. 1 – 126. Режим доступа: www.mapress.com/zootaxa/
13. *Zenetos A., Çinar M. E., Pancuci-Papadopoulou M. A.* et al. Annotated list of marine alien species in the Mediterranean with records of the worst invasive species // *Mediterr. Mar. Sci.* 2005. – **6**, 2. – P. 63 – 118.
14. *Zibrowius H.* Les especes Mediterraneennes du genre *Hydroides* (Polychaeta Serpulidae). Remarques surle pretendu polymorphisme de *Hydroides uncinata* // *Tethys*. – 1971. – **2**. – P. 691 – 746.
15. *Zibrowius H.* Remarques sur trois espèces de Serpulidae acclimatées en Méditerranée: *Hydroides dianthus* (Verrill, 1873), *Hydroides dirampha* Morch, 1863, et *Hydroides elegans* (Haswell, 1883) // *Rapport de la Commission Internationale de la Mer Mediterranee*. – 1973. – **21**. – P. 683 – 686.

Поступила 05 апреля 2011 г.

Новий для Чорного моря вид поліхет – *Hydroides dianthus* (Verrill, 1873) (Polychaeta: Serpulidae) з прибережних вод Криму (Чорне море). Н. О. Болтачова, О. В. Лисицька, М. В. Лебедовська. Біля берегів південно-східного Криму в обростанні твердих субстратів і двостулкових молюсків виявлено новий для Чорного моря і фауни України вид багатощетинкових червів родини Serpulidae – *Hydroides dianthus* (Verrill, 1873). Цей вид широко розповсюдився в бухтах Севастополя. Вивчено личинковий розвиток *H. dianthus*, тривалість пелагічної стадії - близько 2 тижнів, тип харчування личинок – планктотрофний.

Ключові слова: види-вселенці, Serpulidae, *Hydroides dianthus*, личинки, обростання, Чорне море

New species *Hydroides dianthus* (Verrill, 1873) (Polychaeta: Serpulidae) from the coastal waters of Crimea (the Black Sea). N. A. Boltachova, E. V. Lisitskaya, M. V. Lebedovskaya. Along the coast of south-eastern Crimea in the fouling of solid substrates and bivalves found a new one for the Black Sea and Ukraine fauna species of polychaete worms of the family Serpulidae *Hydroides dianthus* (Verrill, 1873). This species is widespread in the bays of Sevastopol. The larval development of *H. dianthus* studied, the duration of the pelagic stage - about 2 weeks, the type of larval feeding - planktotrophic.

Key words: alien species, Serpulidae, *Hydroides dianthus*, larvae, fouling, the Black Sea

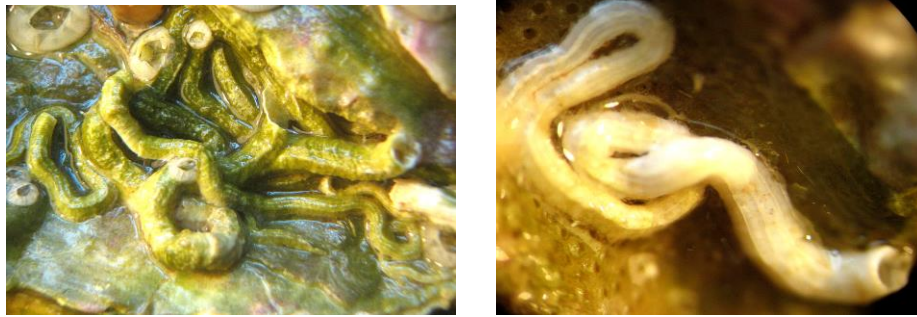


Рис. 1 Трубки *Hydroides dianthus* на раковине гигантской устрицы
Fig. 1 Tube of *Hydroides dianthus* on the shell of the oyster *Crassostrea gigas*

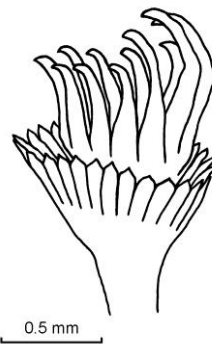


Рис. 2 *Hydroides dianthus* (слева);
оперкулом *H. dianthus* (справа)
Fig. 2 *Hydroides dianthus* (left); opercu-
lum of *H. dianthus* (right)

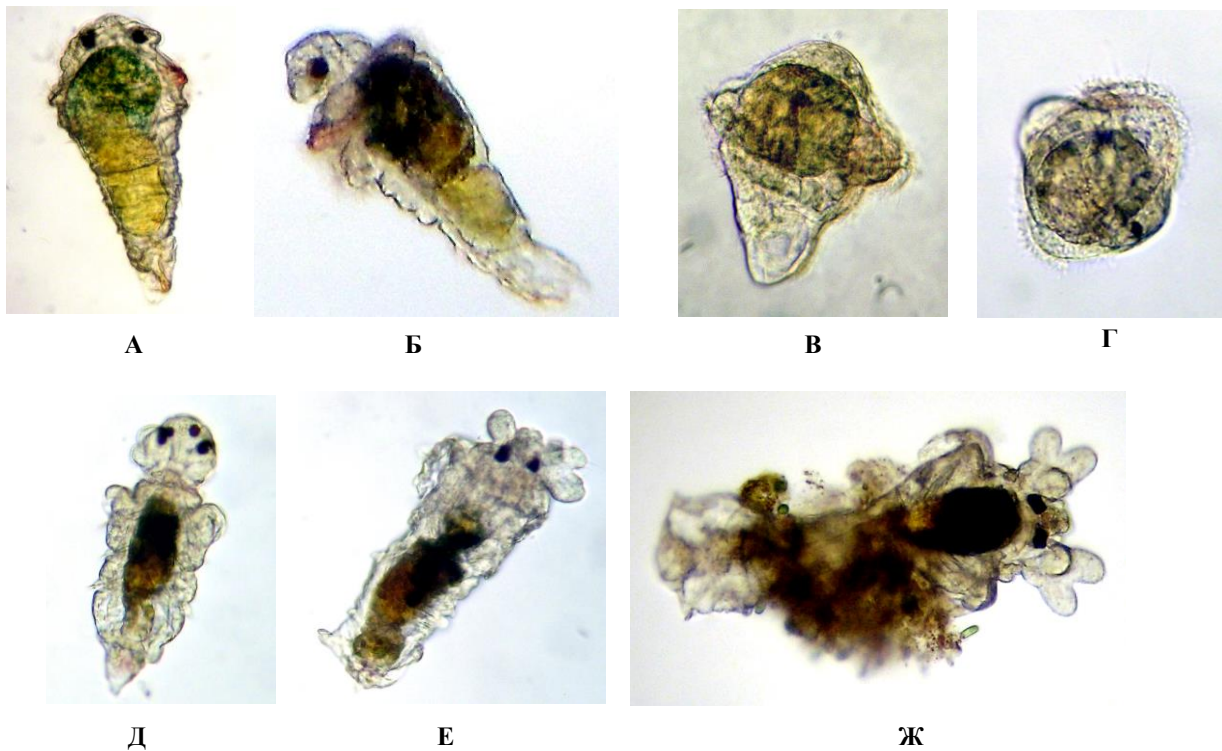


Рис. 3 Личиночное развитие *H. dianthus*: А – трохофора; Б – метатрохофора, В – ранняя нектохета, Г – нектохета вид сбоку, Д – поздняя нектохета; Е, Ж – осевшая личинка в прозрачной трубке
Fig. 3 Larval development *H. dianthus*: А – trochophore larva; Б – metatrochophora; В – early nectochaeta, Г – nectochaeta side view; Д – late nectochaeta; Е, Ж – settled larva in a transparent tube