

УДК 593.173(262.5)

DOI: [10.21072/eco.2025.10.3.02](https://doi.org/10.21072/eco.2025.10.3.02)

О ПЕРВЫХ НАХОДКАХ ПЛАНКТОННОЙ РАКОВИННОЙ ИНФУЗОРИИ *AMPHORELLOPSIS TETRAGONA* (SPIROTRICHEA, GHOREOTRICHIA, TINTINNIDA) В КРЫМСКОМ ПРИБЕЖЬЕ ЧЁРНОГО МОРЯ *

Гаврилова Н. А.

ФГБУН ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН»,
г. Севастополь, Российская Федерация,
e-mail: krinelly@mail.ru

Аннотация: Настоящая работа посвящена новому для Чёрного моря виду тинтиннид *Amphorellopsis tetragona* (Jørgensen, 1924) Kofoed et Campbell, 1929, обнаруженному в прибрежных водах Южного берега Крыма. Приводится диагноз вида, морфологические особенности раковинки и распространение в Мировом океане. Установлено, что этот вид встречается в Атлантическом и Тихом океанах, в Средиземном море, а также в Арктике (Баренцево море). Также его находили в солёных болотах в бассейне Индийского океана. Сравнительно недавно он был впервые зарегистрирован в Мраморном море. По нашим данным, пополнение черноморского списка чужеродными видами происходит постоянно начиная с 2001 года. До настоящего времени в Чёрном море насчитывалось 10 видов новых для региона тинтиннид (*Eutintinnus apertus*, *Eutintinnus tubulosus*, *Eutintinnus lususundae*, *Salpingella decurtata*, *Amphorellopsis acuta*, *Rhizodomus tagatzi*, *Tintinnopsis tocaninensis*, *Tintinnopsis mortensenii*, *Proplectella columbiana*, *Dartintinnus alderae*). *A. tetragona* является очередным новым видом, попавшим в Чёрное море из других районов Мирового океана.

Ключевые слова: тинтинниды, планктонные инфузории, инвазия, чужеродный вид, Чёрное море, биогеография, биоразнообразие, *Amphorellopsis tetragona*

Введение

В течение последних 25 лет в планктоне Чёрного моря регулярно отмечаются виды тинтиннид (*Tintinnida* Kofoed et Campbell, 1929), ранее неизвестных для данного региона. За этот период разными авторами [Гаврилова, 2001; Гаврилова, 2005; Гаврилова, 2017; Курилов, 2004; Селифонова, Новый вид ... , 2011; Селифонова, *Amphorellopsis* ... , 2011; Gavrilova, Dolan, 2007; Gavrilova, 2010; Gavrilova, Dovgal, 2016; Гаврилова, Довгаль, 2019] зарегистрировано 10 видов, которые, вероятно, являются вселенцами: *Eutintinnus apertus* Kofoed et Campbell, 1929, *Eutintinnus lususundae* Entz, 1884, *Eutintinnus tubulosus* Ostensfeld, 1899, *Salpingella decurtata* Jørgensen, 1924, *Amphorellopsis acuta* Schmidt, 1902, *Rhizodomus tagatzi* Strelkow et Wirketis, 1950, *Tintinnopsis tocaninensis* Kofoed et Campbell, 1929, *Dartintinnus alderae* Smith et al., 2018, *Tintinnopsis mortensenii* Schmidt, 1902 и *Proplectella columbiana* (Wailes, 1925). Все эти виды постоянно присутствуют в пробах микрозоопланктона, а некоторые из них в определённые сезоны являются доминантами по отношению к аборигенным видам [Гаврилова, Довгаль, 2019].

В ходе сезонных мониторинговых исследований побережья Крыма в декабре 2022 года нами обнаружен ещё один новый для этого бассейна вид раковинных инфузорий — *Amphorellopsis tetragona* (Jørgensen, 1924) Kofoed et Campbell, 1929.

*Работа выполнена в рамках темы госзадания ФИЦ «Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского РАН» «Трансформация структуры и функций экосистем морской пелагиали в условиях антропогенного воздействия и изменений климата», регистрационный номер 124030400057-4.

Материал и методы

Материал для исследования собран 2 декабря 2022 г. малой планктонной сетью Апштейна с ячейкой газа 29 μm из слоя 0–3 м на двух прибрежных станциях Южного берега Крыма (район посёлка Понизовка) во время комплексных сезонных исследований данной акватории (рис. 1). Гидрологические условия на станциях отбора проб представлены в таблице 1.



Рис. 1. Станции отбора проб

Сетные пробы фиксировались раствором Люголя и в дальнейшем обрабатывались в стационарных лабораторных условиях в счётной камере Нажотта объёмом 0,8 мл с использованием светового микроскопа NIKON при 100- и 400-кратном увеличении.

Таблица 1

Гидрологическая характеристика станций

№ станции	Координаты		Расстояние от берега, м	Глубина, м	Температура, Т, °С	Прозрачность, м
	с. ш.	в. д.				
1	44.390673	33.938686	150	7,5	14,2	6
2	44.377955	33.935406	1500	78	14,3	10

Результаты и обсуждение

Раковинная инфузория *Amphorellopsis tetragona* (Jørgensen, 1924) Kofoid et Campbell, 1929 была обнаружена нами в декабре 2022 г. в пробах микрозоопланктона из поверхностных горизонтов побережья Южного берега Крыма. Её численность в верхнем 3-метровом слое составила 213 экз.·м⁻³ на станции 1 и 442 экз.·м⁻³ на станции 2 (рис. 1).

Систематическое положение Amphorellopsis tetragona

Тип Ciliophora Doflein, 1901

Подтип Intramacronucleata Lynn, 1996

Класс Spirotrichea Bütschli, 1889

Подкласс Choreotrichia Small et Lynn, 1985

Отряд Tintinnida Kofoid et Campbell, 1929

Семейство Tintinnidae Claparède et Lachmann, 1859

Род *Amphorellopsis* Kofoid et Campbell, 1929

Amphorellopsis tetragona (Jørgensen, 1924) Kofoid et Campbell, 1929

= *Amphorella tetragona* Jørgensen, 1924

= *Amphorides tetragona* (Jørgensen, 1924)

Диагноз. По нашим данным, раковинка *A. tetragona* прозрачная, гиалиновая, двухслойная, амфорообразная, имеет 130–160 μm в длину. Край устья выгнут наружу в виде широкого и ярко выраженного раструба высотой 25–30 μm и диаметром 40–50 μm . Отношение высоты раструба к длине лорики 1 : 5. Субустьевая зона заужена до 25–32 μm . В середине раковинка слегка расширяется до 35–36 μm в диаметре. В нижней трети внутренняя стенка сужается и заканчивается острым замкнутым клином, а внешняя стенка образует 4 складки, которые соединяются в замкнутый и заострённый апикальный конец (рис. 2). Согласно Кршиничу [Kršinić, Pt I, 2010; Kršinić, Pt II, 2010] длина лорики 135–161 μm , диаметр устья 44–52 μm , ширина раковинки 31,2–33,8 μm ; согласно Аббу-Аби Сааб [Abboud-Abi Saab, 2008] длина лорики 122–192 μm , диаметр устья 48 μm ; согласно Трегубову и Роузу [Trégouboff, Rose, 1957] длина лорики 125 μm .



Рис. 2. *Amphorellopsis tetragona* (Jørgensen, 1924) Kofoid & Campbell, 1929 (оригинал, $\times 400$)

Распространение. *A. tetragona* упоминается в литературных источниках как редкий и немногочисленный вид. Впервые *A. tetragona* была обнаружена в западной части Средиземного моря [Jørgensen, 1924].

Впоследствии чаще всего её находили в морях Средиземноморского бассейна: Лигурийском (бухта Вильфранш) [Trégouboff, Rose, 1957], Адриатическом [Kršinić, 1987; Kršinić, Pt I, 2010; Kršinić, Pt II, 2010; Kršinić, Grbec, 2006; Bojanić et al., 2012], Тирренском [Umani et al., 2010], Мраморном [Aliçlı et al., 2010; Balkis, Koray, 2014; Durmuş, Balkis-Ozdelice, 2014], а также у берегов Ливана [Abboud-Abi Saab, 1989; Abboud-Abi Saab, 2008].

В других районах Мирового океана находки *A. tetragona* носят спорадический характер. Так, её удавалось обнаружить в Арктике — в Баренцевом море [Dolan, Pierce, Yang, 2017; Chovgan, 2019], в Тихом океане — у берегов Японии [Nakamachi, Iwasaki, 1998], Новой Каледонии [Dolan, Jacquet, Torretton, 2006] и в Калифорнийском заливе [Mayen-Estrada et al, 2020], в Атлантическом

океане — в проливе Ла-Манш у берегов Северной Бретани [Paulmier, 1995]. Также упоминается о её находках в Индийском океане — к востоку-юго-востоку от островов Кергелен (Французские Южные и Антарктические территории) [Paulmier, 1997] — и в солёных болотах Индоокеанского региона [Dibyendu et al., 2016].

Замечания по номенклатуре. Впервые *Amphorellopsis tetragona* под названием *Amphorella tetragona* был описан Йоргенсенем в западной части Средиземного моря [Jørgensen, 1924]. В 1929 г. вид был перемещён в состав нового рода *Amphorellopsis* Kofoed et Campbell, 1929. Но годом ранее название рода *Amphorella* Daday, 1887 было замещено названием *Amphorides* Strand, 1928 в связи с тем, что родовое название *Amphorella* ранее уже было преокупировано (для рода моллюсков *Amphorella* Lowe, 1852) [Strand, 1928; Aesch, 2001]. При этом у некоторых авторов можно встретить комбинацию названий *Amphorides tetragona*. Так, например, под таким именем упоминается мезопелагическая тинтиннида с глубины более 200 м из Южной Адриатики [Kršinić, Grbec, 2006].

Согласно описанию Кофоида и Кемпбелла [Kofoed, Campbell, 1929], представители рода *Amphorellopsis* отличаются от видов рода *Amphorella* наличием заострённого, а не усечённого апикального конца. В связи с тем, что апикальный конец у всех образцов из наших проб заострённый, вид отнесён нами к роду *Amphorellopsis*.

Близкородственный вид *Amphorellopsis acuta* (Schmidt, 1902), внешне схожий с *A. tetragona*, также является чужеродным для Чёрного моря. Он был впервые зарегистрирован в Новороссийской бухте в октябре 2010 г. [Селифонова, *Amphorellopsis* ... , 2011]. У берегов Севастополя мы обнаружили *A. acuta* в сентябре 2011 г. [Gavrilova, Dovgal, 2016]. С тех пор он регулярно встречается в черноморском планктоне, достигая высоких показателей численности в осенний сезон. Важным отличительным признаком *A. acuta* является наличие трёх продольных лопастей в нижней трети раковинки, а также более мелкие размеры: по нашим данным, длина раковинки *A. acuta* 85–120 µm, диаметр устья 40–45 µm. Отношение высоты раструба к длине лорики 1 : 8 [Гаврилова, Довгаль, 2019].

Заключение

Таким образом, *Amphorellopsis tetragona* — новый вид тинтиннид для Чёрного моря. Исходя из географии распространения, этот вид можно отнести к эвригалинному и эвритермному космополиту.

Список литературы

1. Гаврилова Н. А. Новые виды тинтиннид в Черном море // Экология моря / НАН Украины, Ин-т биологии юж. морей им. А. О. Ковалевского. — Севастополь : ЭКОСИ – Гидрофизика, 2005. — Вып. 69. — С. 5–11.
2. Гаврилова Н. А. Об обнаружении нового вида тинтиннид *Tintinnopsis mortensenii* Schmidt, 1902 (Spirotrichea, Choreotrichia, Tintinnida, Codonellididae) в планктоне бухты Севастопольская (Чёрное море) // Морской биологический журнал. — 2017. — Т. 2, № 1. — С. 86–87. — <https://doi.org/10.21072/mbj.2017.02.1.09>
3. Гаврилова Н. А. *Eutintinnus* (Ciliophora: Oligotrichida: Tintinnidae) — новый для фауны Черного моря род раковинных инфузорий // Экология моря / Ин-т биологии юж. морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины. — Севастополь : ЭКОСИ – Гидрофизика, 2001. — Вып. 58. — С. 29–31.
4. Гаврилова Н. А., Довгаль И. В. Раковинные планктонные инфузории (Ciliophora, Tintinnida) Чёрного и Азовского морей. — Севастополь : ФИЦ ИнБЮМ, 2019. — 176 с. — <https://doi.org/10.21072/978-5-6042938-7-4>

5. Курилов А. В. Инфузории планктона прибрежной зоны северо-западной части Чёрного моря // Экология моря / НАН Украины, Ин-т биологии юж. морей им. А. О. Ковалевского. – Севастополь : ИД ЭКОСИ – Гидрофизика, 2004. – Вып. 65. – С. 35–40.
6. Селифонова Ж. П. Новый вид инфузорий *Tintinnopsis tocaninensis* Kofoid et Campbell, 1929 (Ciliophora: Spirotrichea: Tintinnida) в Чёрном море // Российский журнал биологических инвазий. – 2011. – Т. 4, № 4. – С. 72–76. – <https://www.elibrary.ru/pvkveb>
7. Селифонова Ж. П. *Amphorellopsis acuta* (Ciliophora: Spirotrichea: Tintinnida) — новый вид тинтиннид в Чёрном море // Морской экологический журнал. – 2011. – Т. 10, № 1. – С. 85.
8. Abboud-Abi Saab M. Distribution and ecology of tintinnids in the plankton of Lebanese coastal waters (Eastern Mediterranean) // Journal of Plankton Research. – 1989. – Vol. 11, № 2. – P. 203–222. – <https://www.elibrary.ru/iyqsdf>
9. Abboud-Abi Saab M. Tintinnids of the Lebanese coastal waters (Eastern Mediterranean). – Lebanon : Centre Nat. de la Rech. Sci., 2008. – 192 p.
10. Aescht E. Catalogue of the generic names of ciliates (Protozoa, Ciliophora). – [Linz : Oberösterreichischen Landesmuseums ?], 2001. – 358 p. – (Denisia ; nr 1). – URL: <https://archive.org/details/denisia-1-001-350/mode/2up> (access date: 01.06.2020).
11. Alıçlı B., Balkis N., Toklu A., Höbek A. First record of *Amphorellopsis tetragona* (Protozoa: Ciliophora: Tintinnina) // European Journal of Biology. – 2010. – Vol. 69, № 2. – P. 103–106.
12. Balkis N., Koray T. A. Check-list of tintinnids (Protozoa: Ciliophora) in the coastal zone of Turkey // Pakistan Journal of Zoology. – 2014. – Vol. 46, iss. 4. – P. 1029–1038.
13. Bojanić N., Vidjak O., Šolić M., Krstulović N., Brautović I., Matijević S., Kušpilić G., Šestanovi S., Ninević G. Ž., Marasović I. Community structure and seasonal dynamics of tintinnid ciliates in Kaštela Bay (middle Adriatic Sea) // Journal of Plankton Research. – 2012. – Vol. 34, iss. 6. – P. 510–530. – <https://doi.org/10.1093/plankt/fbs019>
14. Chovgan O. Review of tintinnid species (Ciliophora: Tintinnina) from the Barents Sea // Protistology. – 2019. – Vol. 13, iss. 3. – P. 159–165. – <https://doi.org/10.21685/1680-0826-2019-13-3-5>
15. Dibyendu R., Santosh K. S., Kamala K. S., Palani S. G., Nallamuthu G., Jayanta K. B. Diversity and distribution of microzooplankton tintinnid (Ciliata: Protozoa) in the core region of Indian Sundarban wetland // Clean – Soil, Air, Water. – 2016. – Vol. 44, iss. 10. – P. 1–9. – <https://doi.org/10.1002/clen.201500781>
16. Dolan J. R., Jacquet S., Torretton J.-P. Comparing taxonomic and morphological biodiversity of tintinnids (planctonic ciliates) of New Caledonia // Limnology and Oceanography. – 2006. – Vol. 51, iss. 2. – P. 950–958.
17. Dolan J. R., Pierce R. W., Yang E. J. Tintinnid ciliates of the marine microzooplankton in arctic seas: a compilation and analysis of species records // Polar Biology. – 2017. – Vol. 40, iss. 6. – P. 1247–1260. – <https://doi.org/10.1007/s00300-016-2049-0>
18. Durmuş T., Balkis-Ozdelice N. Tintinnid (Protozoa: Ciliophora) species in the Gulf of Gemlik and some ecological properties of the environment // Fresenius Environmental Bulletin. – 2014. – Vol. 23, iss. 12. – P. 2990–2997.
19. Gavrilova N. A. Microzooplankton (Tintinnidae) // The introducers in the biodiversity and productivity of the Sea of Azov and the Black Sea / eds: Matishov G. G., Boltachev A. R. – Rostov-on-Don : Southern Sci. Centre RAS, 2010. – P. 63–69.
20. Gavrilova N. A., Dolan J. R. A note on species lists and ecosystem shifts: Black Sea tintinnids, ciliates of the microzooplankton // Acta Protozoologica. – 2007. – Vol. 46, iss. 4. – P. 279–288. – <https://elibrary.ru/myqzrz>

21. Gavrilova N. A., Dovgal I. V. Tintinnid ciliates (Spirotrichea, Choreotrichia, Tintinnida) of the Black Sea: recent invasions // *Protistology*. – 2016. – Vol. 10, iss. 3. – P. 91–96. – <https://doi.org/10.21685/1680-0826-2016-10-3-3>
22. Jörgensen E. Mediterranean Tintinnidae. – Copenhagen : Horst & Son, 1924. – 110 p. – (Report on the Danish oceanographical expeditions 1908–1910 to the Mediterranean and adjacent seas ; nr 8, vol. 11).
23. Kofoed C. A., Campbell A. S. A conspectus of the marine and fresh-water ciliata belonging to the suborder Tintinnoinea, with descriptions of new species principally from the Agassiz Expedition to the Eastern Tropical Pacific, 1904–1905. – Berkeley, California : Univ. of California Press, 1929. – 403 p.
24. Kršinić F. On the ecology of tintinnines in the Bay of Mali Ston (Eastern Adriatic) // *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. – 1987. – Vol. 24, iss. 3. – P. 401–418. – [https://doi.org/10.1016/0272-7714\(87\)90059-X](https://doi.org/10.1016/0272-7714(87)90059-X)
25. Kršinić F. Tintinnids (Tintinnida, Choreotrichia, Ciliata) in the Adriatic Sea, Mediterranean. Pt. I. Taxonomy. – Split, Croatia : Dalmacija papir, 2010. – 186 p.
26. Kršinić F. Tintinnids (Tintinnida, Choreotrichia, Ciliata) in the Adriatic Sea, Mediterranean. Pt. II. Ecology. – Split, Croatia : Dalmacija papir, 2010. – 113 p.
27. Kršinić F., Grbec B. Horizontal distribution of tintinnids in the open waters of the South Adriatic (Eastern Mediterranean) // *Scientia Marina*. – 2006. – Vol. 70, iss. 1. – P. 77–88.
28. Mayen-Estrada R., Olvera-Bautista F., Reyes-Santos M., Duran-Ramires C. A., Medina-Duran J. H. Tintinnids (Ciliophora: Tintinnida) from Mexico: a checklist // *Biologia*. – 2020. – Vol. 75, iss. 7. – P. 969–987. – <https://doi.org/10.2478/s11756-019-00354-4>
29. Nakamachi M., Iwasaki N. List of tintinnids (Protozoa: Ciliata) in Uranouchi Inlet, Kochi, Japan // *Bulletin of Marine and Fisheries, Kochi University*. – 1998. – № 18. – P. 65–76.
30. Paulmier G. Les tintinnides (Ciliophora, Oligotrichida, Tintinnina) des côtes Françaises de la Manche et de l'Atlantique // *Annales de la Société des sciences naturelles de la Charente-Maritime*. – 1995. – Vol. 8, no 4. – P. 453–483.
31. Paulmier G. Tintinnides (Ciliophora, Oligotrichida, Tintinnina) de l'Atlantique Boréal, de l'Océan Indien et quelques mers adjacentes: Méditerranée, Mer Caraïbe, Mer Rouge. Inventaire et distribution. Observations basée sur les loricas : rapport IFREMER DRV/RH/97-17. – Brest, France : [s. n.], 1997. – 126 p.
32. Strand E. Miscellanea nomenclatorica zoologica et palaeontologica. [Pt.] I–II // *Archiv für Naturgeschichte. Abt. A*. – 1928. – Vol. 92, nr 8. – S. 30–75.
33. Trégouboff G., Rose M. Manuel de planctologie méditerranéenne. – Paris : Centre National de la Recherche Sci., 1957. – 2 vol.
34. Umani S. F., Monti M., Minutoli R., Guglielmo L. Recent advances in the Mediterranean researches on zooplankton: from spatial-temporal patterns of distribution to processes oriented studies // *Advances in Oceanology and Limnology*. – 2010. – Vol. 1, iss. 2. – P. 295–356. – <https://doi.org/10.4081/aiol.2010.5313>

**ON THE FIRST FINDINGS OF THE PLANKTONIC LORICATE INFUSORIA
AMPHORELLOPSIS TETRAGONA (SPIROTRICHEA, GHOREOTRICHIA, TINTINNIDA)
IN THE CRIMEAN COASTAL WATERS OF THE BLACK SEA**

Gavrilova N. A.

*A. O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas of RAS, Sevastopol, Russian Federation,
e-mail: krinelly@mail.ru*

Abstract: The present work is devoted to a new species of tintinnid *Amphorellopsis tetragona* (Jørgensen, 1924) Kofoid et Campbell, 1929, found in the coastal waters of the Southern Coast of Crimea. The diagnosis of the species, morphological features of the shell and distribution in the World Ocean are given. It is established that this species is found in the Atlantic and Pacific Oceans, in the Mediterranean Sea, as well as in the Arctic (Barents Sea). It has also been found in salt marshes in the Indian Ocean basin. Comparatively recently, it was recorded for the first time in the Sea of Marmara. According to our data, replenishment of the Black Sea list with alien species has been going on continuously since 2001. So far, 10 species of tintinnids new to the region have been recorded in the Black Sea (*Eutintinnus apertus*, *Eutintinnus tubulosus*, *Eutintinnus lususundae*, *Salpingella decurtata*, *Amphorellopsis acuta*, *Rhizodomus tagatzi*, *Tintinnopsis tocanensis*, *Tintinnopsis mortensenii*, *Proplectella columbiana*, *Dartintinnus alderae*). *A. tetragona* is another new species introduced into the Black Sea from other parts of the World Ocean.

Keywords: *Amphorellopsis tetragona*, tintinnida, plankton ciliates, invasion, alien species, Black Sea, Crimea, biogeography, biodiversity

Сведения об авторе

Гаврилова	кандидат биологических наук, научный сотрудник, ФГБУН ФИЦ «Институт биоло-
Нелли	гии южных морей им. А. О. Ковалеского РАН», просп. Нахимова, 2, Севастополь,
Александровна	299011, Российская Федерация, e-mail: krinelly@mail.ru

Поступила в редакцию 06.03.2025

Принята к публикации 19.06.2025