

УДК 593.96-134(262.5.04)

**О НАХОЖДЕНИИ ПЕЛАГИЧЕСКИХ ЛИЧИНОК ГОЛОТУРИЙ
(ECHINODERMATA: HOLOTHUROIDEA)
У ЮГО-ЗАПАДНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КРЫМА (ЧЁРНОЕ МОРЕ)**

© 2026 г. **Е. В. Лисицкая, Н. А. Болтачева**

ФГБУН ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН»,
Севастополь, Российская Федерация
E-mail: e.lisitskaya@gmail.com

Поступила в редакцию 04.03.2025; после доработки 27.03.2025;
принята к публикации 21.11.2025.

В Чёрном море обитает лишь несколько видов иглокожих, что связано с пониженной солёностью его вод. За весь период исследований было обнаружено семь видов голотурий, из которых истинными обитателями можно считать пять; остальные зарегистрированы только в прибофосфорском районе. У берегов Крыма два вида голотурий — *Leptosynapta inhaerens* (O. F. Müller, 1776) и *Stereoderma kirchbergii* (Heller, 1868) — относительно часто встречали в зообентосе. Данных о размножении голотурий в Чёрном море нет, а их личинок редко и в основном единично находили в планктоне в начале XX в. После 1935 г. личинки голотурий в планктоне у побережья Крыма отмечены не были. В ходе проведения регулярных круглогодичных сборов меропланктона в Севастопольской бухте в августе 2023 г. в поверхностном слое (0–10 м) впервые за последние 20 лет были обнаружены личинки голотурий — аурикулярии. Температура воды на момент отбора проб составляла +25,3 °С, солёность — 17,7 ‰. Плотность личинок — 2 экз.·м⁻³ водной массы. Размеры личинок: длина — 750–800 мкм, ширина — 400–425 мкм. Предполагается, что обнаруженные аурикулярии относятся к виду *S. kirchbergii*. Он относительно многочислен в бентосе Чёрного моря и обычно встречается на глубине 30–125 м. Редкость находок личинок в поверхностных слоях воды, вероятно, обусловлена тем, что голотурия *S. kirchbergii* обитает в биотопах с постоянной низкой температурой воды и все стадии её развития проходят ниже границы термоклина.

Ключевые слова: макрозообентос, голотурия, *Stereoderma kirchbergii*, пелагические личинки, аурикулярия

В Чёрном море известно семь видов голотурий, из которых истинными обитателями можно считать пять; остальные зарегистрированы только в прибофосфорском районе [Баранова, Савельева, 1972; Маринов, 1990; Öztoprak et al., 2014]. Из этих пяти видов *Oestergrenia thomsonii* (Herapath, 1865) был обнаружен лишь однажды в Бугазском лимане, а валидность *Synapta hispida* Heller, 1868 и, соответственно, указания на его находки в Чёрном море вызывают сомнения [Баранова, Савельева, 1972; Bohn, 2004]. К. А. Виноградов [1967] считал, что определение *S. hispida* было ошибочным, на самом деле это были *Leptosynapta inhaerens* (O. F. Müller, 1776). В середине XX в. в северо-западной части Чёрного моря у советских берегов был зарегистрирован один вид голотурий, *L. inhaerens*, а у берегов Румынии — ещё и *Oestergrenia digitata* (Montagu, 1815) [Биология, 1967]. В дальнейшем в северо-западной части Чёрного моря, кроме *L. inhaerens*, которого обнаруживали довольно часто, единично отмечали голотурию *Stereoderma kirchbergii* (Heller, 1868) [Самышев, Золотарёв, 2018]. У берегов Крыма только два вида

голотурий — *L. inhaerens* и *S. kirchsbergii* — относительно часто встречали в зообентосе. При этом *L. inhaerens* регистрировали на глубине 18–100 м, а *S. kirchsbergii* — на глубине 50–125 м [Киселева, 1981; Ревков, 2003; Ревков и др., 2015; Самышев, Золотарёв, 2018]. Единичные экземпляры *O. digitata* были обнаружены лишь в 1904–1910 гг. в одной из бухт Севастополя [Зернов, 1913], и информация об обитании этого вида на крымском шельфе требует подтверждения.

Личинки голотурий, аурикулярии, в первой половине XX в. редко и в основном единично были отмечены в планктоне в районах города Севастополя и побережья Карадага [Галаджиев, 1948; Долгопольська, 1940; Зернов, 1904, 1913] и лишь один раз — в Каркинитском заливе [Галаджиев, 1948]. С 1902 по 1912 г. в побережье у города Севастополя аурикулярии встречались летом, в период максимального прогрева воды [Зернов, 1913]. В 1929–1933 гг. в районе Карадагской биостанции с июня по сентябрь находили единичные экземпляры аурикулярий, преимущественно в слое воды 10–15 м [Долгопольська, 1940]. После 1935 г. личинки голотурий в планктоне у побережья Крыма отмечены не были. Данных о размножении голотурий в Чёрном море нет, за исключением сведений о том, что половые продукты в гонадах двух видов (*L. inhaerens* и *S. kirchsbergii*), обитающих у берегов Крыма, находили в июне — июле [Зернов, 1913; Киселева, 1981].

В августе 2023 г. в планктонных пробах, собранных в слое 10–0 м на внешнем рейде Севастопольской бухты (44°37'13"N, 33°30'07"E), нами были обнаружены две личинки голотурии (рис. 1А). Размеры личинок — 750–800 мкм длина и 400–425 мкм ширина. Температура воды во время отбора проб составляла +25,3 °С, солёность — 17,7 ‰. Материал собран сетью Джеди (размер ячеек газа 135 мкм, диаметр кольца 36 см). Фотографии личинок и взрослых голотурий выполнены в живом виде фотокамерой Sony Cyber-shot 16.2. Материал зафиксирован в 4%-ном растворе формалина.

Следует отметить, что это первая находка личинок голотурий за 20-летний (с 2004 г.) период регулярных круглогодичных сборов меропланктона на внешнем рейде Севастопольской бухты. По устному сообщению Ю. А. Загородней (ФИЦ ИнБЮМ), в зоопланктонных пробах, собранных ею на шельфе Крыма в период с 2010 по 2022 г., аурикулярии были отмечены лишь один раз — в Феодосийском заливе (июнь 2016 г.; 45°0'48"N, 35°38'06"E). Они были обнаружены в слое 18–0 м на станции с глубиной 22 м в количестве 2 экз.·м⁻³.

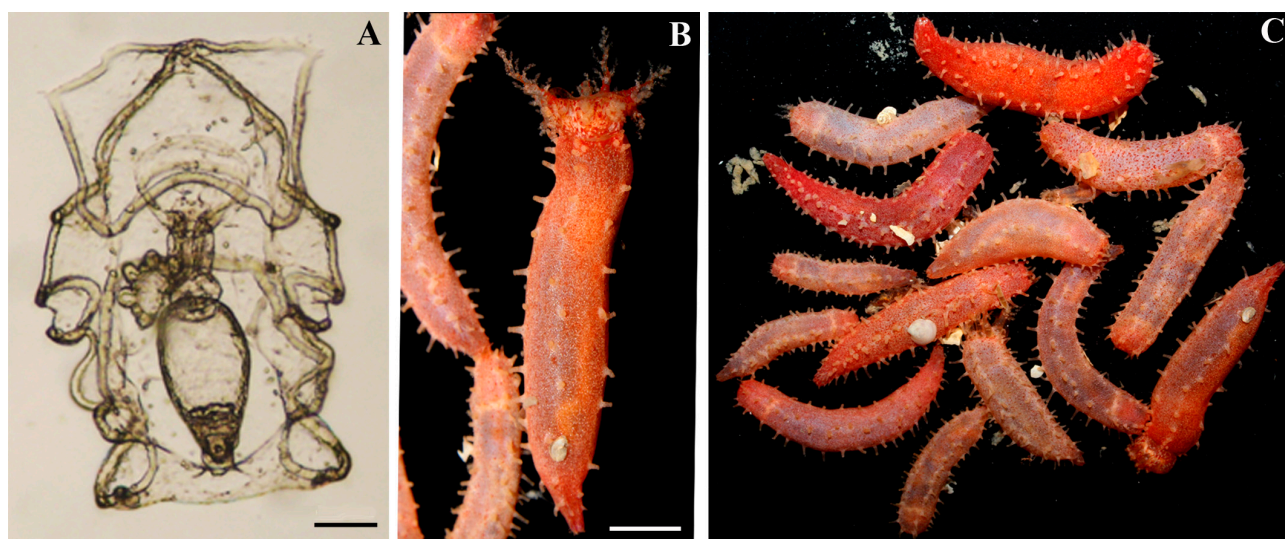


Рис. 1. Голотурии, обнаруженные в прибрежных водах Крыма: А — личинка аурикулярия (фото Е. В. Лисицкой); В, С — взрослые особи *Stereoderma kirchsbergii* (фото А. А. Надольного). Масштабная шкала — 100 мкм (А) и 5 мм (В)

Fig. 1. Holothuroids found in the coastal waters of the Crimea: А, auricularia (photo by E. Lisitskaya); В, С, *Stereoderma kirchsbergii* (photo by A. Nadolny). Scale bars are 100 µm (А) and 5 mm (В)

Принимая во внимание эпизодичность находок аурикулярий в планктоне и их малочисленность, можно было бы предположить, что голотурии — редкий компонент зообентоса на шельфе Крымского полуострова. Однако это не так. По нашим данным, на черноморском шельфе, в том числе у берегов Юго-Западного Крыма, в макрозообентосе довольно часто встречаются два вида голотурий — *L. inhaerens* и *S. kirchbergii*. *L. inhaerens* — обычный вид в прибрежных биотопах Юго-Западного Крыма на глубине 0,5–30 м как у открытого побережья, так и в бухтах. Его встречаемость на отдельных участках достигала 10–25 %, а численность — 200 экз.·м⁻² [Болтачева и др., 2022]. Ранее М. А. Галаджиев [1948] предполагал, что личинки голотурий, отмеченные в планктоне Чёрного моря, относятся к роду *Leptosynapta* Verrill, 1867. Однако исследования биологии размножения голотурии *L. inhaerens* у побережья Великобритании показали, что этому виду присуще прямое развитие [Thomson, 1862]. Таким образом, находки аурикулярий в планктоне у берегов Крыма не могут относиться к виду *L. inhaerens*, взрослая форма которого — довольно обычный и многочисленный вид в зообентосе этого района. Остаётся предположить, что обнаруженные в планктоне личинки голотурий относятся к другому виду, а именно к *S. kirchbergii* (рис. 1В, С).

Большинство представителей семейства Cusumariidae Ludwig, 1894, к которому относится *S. kirchbergii*, имеют личиночную стадию развития, но некоторым арктическим формам присуще прямое развитие [Kohtsuka et al., 2021]. *S. kirchbergii* распространён в морях Средиземноморского бассейна и у атлантического побережья Марокко [Bohn, 2004]. Сведений о способах его размножения нет, за исключением информации, что в июне — июле соотношение полов в черноморской популяции было 1 : 1, а в гонадах самок с длиной тела 16–18 мм содержалось 1130 яиц размером 0,175 мм [Киселева, 1981]. Нами половозрелые самки с яйцами отмечены в сборах у побережья Крыма 23.06.2022 с глубины 64 м. Этот вид, довольно широко распространённый в Чёрном море, встречается на глубине от 30 до 125 м, где даже может образовывать значительные скопления [Баранова, Савельева, 1972; Киселева, 1981]. Чаще всего *S. kirchbergii* обнаруживают в биоценозах, где доминируют двустворчатые моллюски — мидия *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819 (иловая форма) и в особенности фазеолина *Modiolula phaseolina* (R. A. Philippi, 1844) [Зернов, 1913; Киселева, 1981]. Нами на шельфе Крыма *S. kirchbergii* отмечен преимущественно в биоценозе фазеолины на глубине более 70 м; его максимальная плотность — 72 экз.·м⁻², сырая масса — 7,53 г·м⁻² [Ревков и др., 2015]. В прибрежье Севастополя (33°24'8"N, 44°32'45"E) *S. kirchbergii* зарегистрирован на глубине 62 м также в биоценозе фазеолины; его плотность достигала 48 экз.·м⁻², сырая масса — 2,59 г·м⁻². Именно в диапазоне глубины от 40–50 до 125 м в Чёрном море существуют устойчивые поселения *M. phaseolina* и одноимённый биоценоз [Киселева, 1981; Митилиды Чёрного моря, 1990]. Следовательно, в Чёрном море распределение по глубине взрослых голотурий *S. kirchbergii* весьма сходно с таковым *M. phaseolina*. Известно, что фазеолина имеет пелагическую стадию развития, однако её планктонных личинок не отмечали в слоях воды выше термоклина (35–50 м), хотя взрослых особей этого вида изредка регистрировали и на меньшей глубине [Митилиды Чёрного моря, 1990]. Учитывая границы вертикального распространения *S. kirchbergii* (30–125 м), можно предположить, что все стадии развития, аналогично стадиям развития двустворчатого моллюска *M. phaseolina*, адаптированы к обитанию при постоянно низкой температуре воды, которую в Чёрном море обычно регистрируют на глубине более 35 м. Известно также, что в период сильных сгонных ветров некоторое количество личинок бентосных животных из придонного слоя или слоя ниже термоклина может быть вынесено к берегу, на малую глубину [Митилиды Чёрного моря, 1990]. Если, в соответствии с нашим предположением, обнаруживаемые в планктоне у берегов Крыма аурикулярии действительно относятся к *S. kirchbergii*, то редкость их находок можно объяснить вертикальным распределением данного вида, а именно его приуроченностью к биотопам с постоянно низкой температурой воды.

Работа выполнена в рамках государственного задания ФИЦ ИнБЮМ по темам «Комплексное исследование механизмов функционирования морских биотехнологических комплексов с целью получения биологически активных веществ из гидробионтов» (№ гос. регистрации 124022400152-1) и «Биоразнообразие как основа устойчивого функционирования морских экосистем, критерии и научные принципы его сохранения» (№ гос. регистрации 124022400148-4).

Благодарность. Авторы выражают благодарность Ю. А. Загородней и Н. К. Ревкову за научные консультации и С. В. Щурову — за помощь в отборе проб.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Баранова З. И., Савельева Т. С. Тип иглокожие – Echinodermata // *Определитель фауны Чёрного и Азовского морей*. Т. 3 / отв. ред. В. А. Водяницкий. Киев : Наукова думка, 1972. С. 271–291. [Baranova Z. I., Savel'eva T. S. Tip iglokozhiye – Echinodermata. In: *Opredelitel' fauny Chernogo i Azovskogo morei*. Vol. 3 / V. A. Vodyanitsky (Ed.). Kyiv : Naukova dumka, 1972, pp. 271–291. (in Russ.)]. <https://repository.marine-research.ru/handle/299011/6078>
2. *Биология северо-западной части Чёрного моря* / отв. ред. К. А. Виноградов. Киев : Наукова думка, 1967. 266 с. [*Biologiya severo-zapadnoi chasti Chernogo morya* / K. A. Vynogradov (Ed.). Kyiv : Naukova dumka, 1967, 266 p. (in Russ.)]. <https://repository.marine-research.ru/handle/299011/1107>
3. Болтачева Н. А., Ревков Н. К., Бондаренко Л. В., Макаров М. В., Надольный А. А. Донная фауна бухты Круглой (Чёрное море, Крым). Сообщение II. Таксономический состав и количественное развитие макрозообентоса рыхлых грунтов // *Труды Карадагской научной станции имени Т. И. Вяземского – природного заповедника РАН*. 2022. Т. 7, № 2 (22). С. 3–22. [Boltachova N. A., Revkov N. K., Bondarenko L. V., Makarov M. V., Nadolny A. A. Benthic fauna of the Kruglaya Bay (Black Sea, Crimea). Part II: Taxonomic composition and quantitative characteristics of macrozoobenthos in the soft-bottom biotope. *Trudy Karadagskoi nauchnoi stantsii imeni T. I. Vyazemskogo – prirodnogo zapovednika RAN*, 2022, vol. 7, no. 2 (22), pp. 3–22. (in Russ.)]. <https://elibrary.ru/qnkkey>
4. Галаджиев М. А. Сравнительный состав, распределение и количественные соотношения зоопланктона Каркинитского залива и открытого моря в районе южного берега Крыма // *Труды Севастопольской биологической стан-*
5. *ции*. 1948. Т. 6. С. 173–223. [Galadzhiev M. A. Sravnitel'nyi sostav, raspredelenie i kolichestvennye sootnosheniya zooplanktona Karkinit'skogo zaliva i otkrytogo morya v raione yuzhnogo berega Kryma. *Trudy Sevastopol'skoi biologicheskoi stantsii*, 1948, vol. 6, pp. 173–223. (in Russ.)]. <https://repository.marine-research.ru/handle/299011/5300>
6. Долгопольська М. А. Зоопланктон Чорного моря в районі Карадага // *Труди Карадагської біологічної станції*. 1940. Вип. 6. С. 57–111. [Dolgopol'ska M. A. Zooplankton Chornogo morya v raioni Karadaga. *Trudy Karadags'koi biolohichnoi stantsii*, 1940, iss. 6, pp. 57–111. (in Ukr.)]. <https://repository.marine-research.ru/handle/299011/6865>
7. Зернов С. А. К вопросу о годичной смене черноморского планктона у Севастополя (очерк из области бионии Чёрного моря) // *Известия Императорской Академии наук*. 1904. Т. 20, № 4. С. 119–134. [Zernov S. A. K voprosu o godichnoi smene chernomorskogo planktona u Sevastopolya (ocherk iz oblasti bionomii Chernogo morya). *Izvestiya Imperatorskoi Akademii nauk*, 1904, vol. 20, no. 4, pp. 119–134. (in Russ.)]. <https://repository.marine-research.ru/handle/299011/9856>
8. Зернов С. А. К вопросу об изучении жизни Чёрного моря // *Записки Императорской Академии наук по Физико-математическому отделению*. 1913. Т. 32, № 1. 299 с. [Zernov S. A. K voprosu ob izuchenii zhizni Chernogo morya. *Zapiski Imperatorskoi Akademii nauk po Fiziko-matematicheskomu otdeleniyu*, 1913, vol. 32, no. 1, 299 p. (in Russ.)]. <https://repository.marine-research.ru/handle/299011/1951>
9. Киселева М. И. *Бентос рыхлых грунтов Чёрного моря*. Киев : Наукова думка, 1981. 165 с. [Kiseleva M. I. *Bentos rykhlykh gruntov Chernogo morya*. Kyiv : Naukova dumka, 1981,

- 165 p. (in Russ.)). <https://repository.marine-research.ru/handle/299011/8133>
9. Маринов Т. М. *Зообентосът от българския сектор на Черно море*. София : Изд-во Българ. АН, 1990. 195 с. [Marinov T. M. *Zoobentosът ot bŭlgarskiya sektor na Cherno more*. Sofiya : Izd. Bŭlg. AN, 1990, 195 p. (in Bulg.)]
 10. *Митилиды Чёрного моря* / отв. ред. В. Е. Заика ; АН УССР, Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского. Киев : Наукова думка, 1990. 208 с. [*Mitilidy Chernogo mora* / V. E. Zaika (Ed.) ; AN USSR, Institut biologii yuzhnykh morei imeni A. O. Kovalevskogo. Kyiv : Naukova dumka, 1990, 208 p. (in Russ.)]. <https://repository.marine-research.ru/handle/299011/1459>
 11. Ревков Н. К. Список видов зообентоса крымского побережья Чёрного моря // *Современное состояние биоразнообразия прибрежных вод Крыма (черноморский сектор)* / ред. В. Н. Еремеев, А. В. Гаевская ; НАН Украины, Институт биологии южных морей. Севастополь : ЭКОСИ-Гидрофизика, 2003. С. 326–338. [Revkov N. K. List of the zoobenthos species at the Black Sea coast of the Crimea. In: *Modern Condition of Biological Diversity in Near-shore Zone of Crimea (the Black Sea Sector)* / V. N. Eremeev, A. V. Gaevskaya (Eds) ; NAS of Ukraine, Institute of Biology of the Southern Seas. Sevastopol : EKOSI-Gidrofizika, 2003, pp. 326–338. (in Russ.)]. <https://repository.marine-research.ru/handle/299011/1467>
 12. Ревков Н. К., Болтачёва Н. А., Бондарев И. П., Бондаренко Л. В., Тимофеев В. А. Состояние зооресурсов бентали глубоководной зоны шельфа Крыма после кризиса черноморской экосистемы второй половины XX века (по данным экспедиционных исследований 2010 г. на НИС «Профессор Водяницкий») // *100 лет Карадагской научной станции имени Т. И. Вяземского : сборник научных трудов* / под ред. А. В. Гаевской, А. Л. Морозовой. Симферополь : Н.Оріанда, 2015. С. 549–571. [Revkov N. K., Boltachova N. A., Bondarev I. P., Bondarenko L. V., Timofeev V. A. The state of animal resources of benthic deep-sea zone of Crimean shelf after the crisis of the Black Sea ecosystem in second half of XX century (based on expeditionary research 2010 on the RV “Professor Vodyanitsky”). In: *100 Years of the T. I. Vyazemsky Karadag Scientific Station : issue of scientific papers* / A. V. Gaevskaya, A. L. Morozova (Eds). Simferopol : N.Orianda, 2015, pp. 549–571. (in Russ.)]. <https://repository.marine-research.ru/handle/299011/550>
 13. Самышев Э. З., Золотарёв П. Н. *Механизмы антропогенного воздействия на бенталь и структуру донных биоценозов северо-западной части Чёрного моря* / Институт морских биологических исследований им. А. О. Ковалевского РАН. Севастополь : Колорит, 2018. 208 с. [Samyshev E. Z., Zolotarev P. N. *Pattern of Anthropogenic Impact on Benthos and Structure of Bottom Biocenoses in the North-west Part of the Black Sea* / Kovalevsky Institute of Marine Biological Research of RAS. Sevastopol : Kolorit, 2018, 208 p. (in Russ.)]. <https://doi.org/10.21072/978-5-6042012-2-0>
 14. Bohn J. M. Remarks on some Holothuroidea described by Heller from the eastern Adriatic Sea. In: *Echinoderms: München* : proceedings of the 11th International Echinoderm Conference, Munich, Germany, 6–10 October, 2003 / T. Heinzeller, J. H. Nebelsick (Eds). Leiden : A. A. Balkema Publishers, 2004, pp. 517–519.
 15. Kohtsuka H., Oguchi K., Yamana Y., Okanishi M. First description of developmental processes in *Sclerodactyla multipes* (Echinodermata: Holothuroidea: Dendrochirotida) from Misaki, Sagami Bay. *Japan Plankton Benthos Research*, 2021, vol. 16, iss. 3, pp. 228–236. <https://doi.org/10.3800/pbr.16.228>
 16. Thomson W. On the development of *Synapta inhaerens*, O. F. Müller (sp.). *Quarterly Journal of Microscopical Science*, 1862, vol. 2, pp. 131–146.
 17. Öztoprak B., Doğan A., Dağlı E. Checklist of Echinodermata from the coasts of Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 2014, vol. 38, no. 6, pp. 892–900. <https://doi.org/10.3906/zoo-1405-82>

**ABOUT THE FINDING OF PELAGIC LARVAE OF HOLOTHUROIDES
(ECHINODERMATA: HOLOTHUROIDEA)
OFF THE SOUTHWESTERN COAST OF THE CRIMEA (THE BLACK SEA)**

E. Lisitskaya and N. Boltachova

A. O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas of RAS, Sevastopol, Russian Federation

E-mail: e.lisitskaya@gmail.com

Due to the low salinity of the Black Sea water, only a few species of echinoderms inhabit it. During the entire research period, seven species of sea cucumbers were found. Out of those, five can be considered true inhabitants; the rest were recorded only in the Bosphorus outlet area. Two species of holothuroids, *Leptosynapta inhaerens* (O. F. Müller, 1776) and *Stereoderma kirchbergii* (Heller, 1868), were relatively frequently encountered in zoobenthos off the coast of the Crimea. There is no data on the reproduction of sea cucumbers in the Black Sea. In the early 20th century, their larvae were rarely and mostly singly noted in plankton. After 1935, holothuroid larvae were not observed in plankton off the coast of the Crimea. During regular year-round meroplankton sampling in the Sevastopol Bay, holothuroid larvae, auriculariae, were found in the surface layer (0–10 m) in August 2023, for the first time within the past 20 years. Water temperature at the time of sampling was +25.3 °C, and salinity was 17.7‰. Larval density was 2 ind.·m⁻³ of water mass. Dimensions of auriculariae were as follows: length, 750–800 µm, and width, 400–425 µm. It is suggested that registered auriculariae belong to the species *S. kirchbergii*. It is relatively abundant in the Black Sea benthos and occurs at depths of 30–125 m. The rarity of auricularia findings is probably due to the fact as follows: a holothuroid *S. kirchbergii* inhabits biotopes with constant low water temperature, and all stages of its development are adapted to occur in water layers below the thermocline.

Keywords: macrozoobenthos, holothuroid, *Stereoderma kirchbergii*, pelagic larvae, auricularia