

УДК: 594.1(262.5)

ПЕРВАЯ НАХОДКА ДВУСТВОРЧАТОГО МОЛЛЮСКА *ARCUATULA SENHOUSIA* (BENSON, 1842) В РОССИЙСКОЙ ЧАСТИ АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА

© 2017 Ковалёв Е.А.^{a*}, Живоглядова Л.А.^{a**}, Ревков Н.К.^{b***},
Фроленко Л.Н.^{a****}, Афанасьев Д.Ф.^{a*****}

^a Азовский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства,
Ростов-на-дону 344002;

^b Институт морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского РАН,
Севастополь 299011;

e-mail: * kovalev.dgek-jek@mail.ru; ** l.zhivoglyadova@mail.ru; *** nrevkov@yandex.ru;
**** gidrobiont.az@yandex.ru; ***** dafanas@mail.ru

Поступила в редакцию 25.01.17

Приводятся данные о первом обнаружении нового для российских вод Азово-Черноморского бассейна вида двустворчатых моллюсков семейства Mytilidae *Arcuatula senhousia* (Benson, 1842). Два живых экземпляра вида найдены в бентосных пробах в центральной части Керченского пролива у острова Тузла на глубине 2 м. Это второй случай обнаружения *A. senhousia* в Азово-Черноморском бассейне. Впервые особи этого вида были зарегистрированы на западном участке шельфа у берегов Румынии в 2002 г., после чего данных о его развитии в Чёрном море не было.

Ключевые слова: Bivalvia, Mytilidae, чужеродный вид, Керченский пролив.

Введение

В настоящее время в европейском чек-листе фауны морских моллюсков представлено 23 рода семейства Mytilidae Rafinesque, 1815 [CLEMAM, 2016]. Из них в Чёрном море надёжно различимыми, постоянно обитающими и широко распространёнными являются четыре вида четырёх родов данного семейства: *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819, *Mytilaster lineatus* (Gmelin, 1791), *Gibbomodiola adriatica* (Lamarck, 1819) и *Modiolula phaseolina* (Philippi, 1844) [Заика и др., 1990]. Появление и распространение в Азово-Черноморском бассейне представителя нового рода семейства митилид *Arcuatula senhousia* (Benson, 1842), включённого в Чёрный список морских инвазивных видов [Otero et al., 2013], можно признать заслуживающим особого внимания.

Материал и методика

Два экземпляра неизвестных для фауны Чёрного и Азовского морей моллюсков [Определитель..., 1972] были обнаружены нами при обработке проб макрозообентоса, собранных в сентябре 2015 г. в районе Керченского пролива (рис. 1) на глубине 2 м. Координаты находки N45.299976°; E36.568081°. Пробы отбирали дночерпателем Петерсена с площадью захвата 0.025 м². Солёность воды в точке отбора пробы составляла 16.6 ‰, грунт в пробе представлен заиленными остатками раковин и песком. Фиксацию материала проводили 70%-м раствором этанола с добавлением 4%-го формалина. Длину, высоту и ширину раковин моллюсков измеряли штангенциркулем с точностью до 0.1 мм. Сырую массу моллюсков без мантийной жидкости определяли с точностью до 0.001 г на электронных весах



Рис. 1. Карта-схема места обнаружения *A. senhousia*

Shimadzu AX-120 после предварительного обсушивания на фильтровальной бумаге.

Помимо живых моллюсков, в других пробах донных отложений из Керченского пролива (как с севера, так и с юга от о. Тузла) отмечены также их пустые створки. Основная часть створок и их фрагментов (15–20 штук) была найдена к северу от о. Тузла.

Результаты

Двустворчатые моллюски, найденные в районе Керченского пролива, определены нами как *Arcuatula senhousia* (Benson, 1842) (Bivalvia: Mytilidae) [Скарлато, 1981]. Длина раковины наиболее крупного экземпляра составила 25.4 мм, высота – 11.8 мм, ширина – 9.3 мм, сырая масса моллюска – 0.536 г. Второй экземпляр имел раковину длиной 8.7 мм, высотой 4.6 мм, шириной 3.9 мм; его сырая масса 0.058 г.

Краткое описание вида. Форма раковины клиновидно четырёхугольная, умеренно выпуклая, равносторонняя, относительно тонкостенная, макушка выдающаяся, передний край выступает вперёд макушки, на передней части створок несколько небольших радиальных рёбер (рис. 2). Периостракум ровный блестящий коричнево-зелёный. Сквозь периостракум

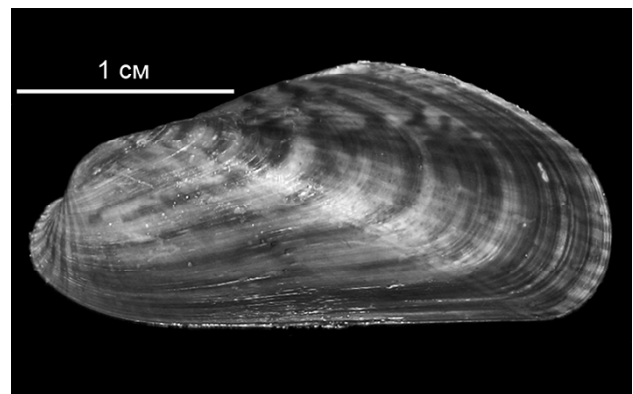


Рис. 2. Моллюск *A. senhousia*, найденный в Керченском проливе в сентябре 2015 г.

просвечивается коричневый рисунок, состоящий из радиальных лучей, пересекающихся с волнисто-зигзагообразными концентрическими линиями. На моллюске с длиной раковины 8.7 мм радиальные лучи слабо развиты и имеют более светлый оттенок.

Обсуждение

A. senhousia является типичным видом-оппортунистом: имеет длительную планктонную стадию (до 55 дней), способствующую расселению моллюсков, короткий жизненный цикл (максимальная продолжительность жизни около двух

лет), быстрый рост, небольшой размер и высокую плодовитость [Zenetos et al., 2004; Otero et al., 2013]. Созревание происходит на 9-м месяце жизни, оплодотворение внешнее [Otero et al., 2013]. Приспособлена к развитию в относительно мелководных (до глубины 20 м) контурных биотопах морских и солоноватоводных водоёмов, где заселяет как твёрдые (включая искусственные), так и илисто-песчаные грунты [Slack-Smith, Brearley, 1987; McDonald, Wells, 2009]. С помощью хорошо развитого биссусного аппарата прикрепляется к субстрату. Может формировать плотные поселения с численностью до 170 000 экз./м² [Munari, 2008a]. На рыхлых субстратах обитает в поверхностном слое грунта, окружая себя биссусным коконом. Скопления биссусных коконов могут формировать обширные биссусные маты. Встречается в диапазоне солёности от 18 до 36 ‰ при температуре от 1 до 31 °С; толерантен к пониженной концентрации кислорода (до 1–3 мг/л) [Slack-Smith, Brearley, 1987; Cohen, 2005; McDonald, Wells, 2009]. По типу питания относится к фильтраторам-сестонофагам.

Естественный ареал *A. senhousia* (известной также как азиатская мидия) находится в западной части Тихого океана и простирается от дальневосточных берегов России до Сингапура [Slack-Smith, Brearley, 1987]. Моллюск обычен в лагунах о. Сахалин [Лабай, 2015], широко распространён у берегов Японии, Кореи, Китая. Инвазивный ареал включает тихоокеанское побережье Северной Америки (с середины XX в.) [Cohen, 2005], юго-западное побережье Тихого океана, берега Новой Зеландии и Австралии [Willan, 1985; Slack-Smith, Brearley, 1987; Cohen, 2005], западное побережье Индийского океана (с конца 1970-х – начала 1980-х гг.) [Mastrototaro et al., 2003], а также европейские берега Атлантического океана (с 2002 г.) [Bachelet et al., 2009].

Вероятностные вектора проникновения *A. senhousia* в бассейн Средиземного моря связывают с непреднамеренной транспортировкой их личинок в балластных водах или в качестве обрастателей корпусов судов, а также ввозом вместе со спатом культивируемых моллюсков (дальневосточными устрицами во

Францию, видами семейства Veneridae в Адриатическое море) [Zenetos et al., 2004]. Является одним из наиболее успешных вселенцев в Средиземноморский бассейн [Zenetos et al., 2012], где впервые обнаружен в 1964 г. у берегов Израиля и Египта [Barash, Danin, 1972]. Последнее позволяет говорить о роли Суэцкого канала в расселении данного вида, и отнести его к группе лесепсианских мигрантов. В настоящее время ареал *A. senhousia* в Средиземноморском бассейне охватывает побережье Франции (с 1978 г.), Италии (с 1992 г.), Испании (с 2002 г.), Хорватии (с 2003 г.), Туниса (с 2004 г.), Словении (с 2005 г.), Турции (с 2008 г.), Албании (с 2011 г.) [Hoenselaar, Hoenselaar, 1989; Lazzari, Rinaldi, 1994; Ben Souissi et al., 2005; Uysal et al., 2008; Bachelet et al., 2009; Mavrič et al., 2010; Crocetta, 2011; Ruci et al., 2014]. К 2010 г. она успешно натурализовалась в Адриатическом море [Crocetta et al., 2013].

Первая регистрация отдельных моллюсков данного вида в Чёрном море произошла в 2002 г. на западном участке шельфа у берегов Румынии (в южной части порта г. Констанца) [Misu, 2004a, 2004b]. Следующая находка (данное сообщение) была сделана только в 2015 г. Учитывая продолжительность жизни и темп роста аркуатулы, можно предположить, что первые моллюски в исследованном нами районе Керченского пролива появились ориентировочно в 2013 г.

Указанная выше схема пространственного обнаружения *A. senhousia* в Азово-Черноморском бассейне близка к таковой другого недавнего вселенца – *Anadara kagoshimensis* (Tokunaga, 1906), для которой точками начальной колонизации были именно западный (Румынско-Болгарский) и восточный (Кавказский) участки шельфа [Ревков, 2016]. Вселение моллюсков в эти точки предположительно шло с балластными водами судов, а дальнейшее распространение поселений *A. kagoshimensis* на шельфе бассейна было связано с последовательным освоением моллюсками соседних участков шельфа вдоль основных ветвей берегового переноса. Учитывая сказанное, мы предполагаем, что и появление *A. senhousia* в Керченском проливе связано с возможной

транспортировкой взрослых моллюсков – в обрастаниях, или личинок – в балластных водах судов из районов её массового развития. Даже при наличии у *A. senhousia* длительной пелагической стадии (до 55 дней) естественное проникновение её личинок в Чёрное море через Босфор и их пассивное перемещение в район Керченского пролива мы считаем маловероятным, как в силу особенностей самого течения (заглубление его нижней ветви при проникновении в Чёрное море), так и в силу отсутствия регистрации поселений *A. senhousia* на Анатолийском участке шельфа, где они должны были формироваться, следуя по ходу основного черноморского течения.

Натурализация *A. senhousia* в Адриатическом море [Crocetta et al., 2013], которое в северной части сходно по основным абиотическим характеристикам Чёрному морю, может свидетельствовать в пользу прогноза её успешного развития и в Чёрном море. Продвижение моллюска в Азовское море маловероятно, поскольку надёжных данных о его выживании при солёности ниже 15–17 ‰ нет.

Имеющиеся литературные источники указывают, что колонизация и развитие поселений *A. senhousia* может иметь как положительный, так и отрицательный эффекты на донные сообщества аборигенных видов [Crooks, 1996; Mistri et al., 2004; Munari, 2008b; Cohen, 2011]. С одной стороны, поселения *A. senhousia* и формируемые ей биссусные маты повышают экологическую сложность системы, приводят к увеличению численности амфипод, танаид, мелких гастропод, полихет и других мелких форм бентоса [Mistri, 2002; Munari, 2008b]. С другой – те же биссусные маты, в результате отложения на них фекалий и псевдофекалий моллюсков способствуют заилению субстрата, снижению редокс потенциала, накоплению сульфидов, что в итоге приводит к трансформации уже существующих нативных сообществ, уменьшению разнообразия крупных форм бентоса, подавлению роста морских водорослей и высших растений, таких как *Zostera*, ингибированию развития других двустворчатых моллюсков, включая близкородственные виды [Slack-Smith, Brearley, 1987;

Reusch, Williams, 1998; Mistri, 2003; Mistri et al., 2004]. Особо обратим внимание на последнее замечание, поскольку в условиях Азово-Черноморского бассейна потенциальная зона развития *A. senhousia* совпадает с таковой местных массовых ценозообразующих представителей семейства митилид – *M. lineatus* и *M. galloprovincialis*, межвидовая конкуренция между которыми отсутствует. Более того, отмечается положительное взаимовлияние совместно обитающих аборигенных видов митилид [Заика и др., 1990].

При наличии отмеченных выше и столь существенных моментов предполагаемого воздействия нового вида-вселенца *A. senhousia* на донные экосистемы Азово-Черноморского бассейна дальнейший процесс её экспансии нуждается в контроле.

Литература

- Заика В.Е., Валовая Н.А., Повчун А.С., Ревков Н.К. Митилиды Чёрного моря. Киев: Наукова думка, 1990. 208 с.
- Лабай В.С. Видовой состав макрозообентоса лагун о. Сахалин // Известия ТИНРО. 2015. Т. 183. С. 125–144.
- Определитель фауны Чёрного и Азовского морей: Свободноживущие беспозвоночные. Киев: Наукова думка, 1972. Т. 3. 339 с.
- Ревков Н.К. Особенности колонизации Чёрного моря недавним вселенцем – двустворчатым моллюском *Anadara kagoshimensis* (Bivalvia: Arcidae) // Морской биологический журнал. 2016. Т. 1. № 2. С. 3–17.
- Скарлато О.А. Двустворчатые моллюски умеренных вод северо-западной части Тихого океана. Л.: Наука, 1981. 480 с.
- Bachelet G., Blanchet H., Cottet M., Dang C., Montaudouin X. de, Moura Queiro A. de, Gouillieux B., Lavesque N. A round-the-world tour almost completed: first records of the invasive mussel *Musculista senhousia* in the northeast Atlantic (southern Bay of Biscay). *Marine Biodiversity Records*. 2009. 2(e119). // (<http://dx.doi.org/doi:10.1017/S1755267209001080>). Проверено 27.12.2016.
- Barash A., Danin Z. The Indo-Pacific species of Mollusca in the Mediterranean and notes on a collection from the Suez Canal // *Israel Journal of Zoology*. 1972. Vol. 21. No 3–4. P. 301–374.
- Ben Souissi J., Trigui E.I., Menif N., Mahjoub M.S., Mejri H. Quignard J.P., Zaouali J., Сапарй С. On the recent occurrences of marine exotic species in the Tunisian waters // *Proceedings of the Seventh International Conference on the Mediterranean Coastal Environment, MEDCOAST*. 2005. Vol. 5. P. 529–540.

- CLEMAM. Taxonomic Database on European Marine Mollusca. Muséum National d'Histoire Naturelle. Department of Systematics & Evolution. Paris. 2016 // (<http://www.somali.asso.fr/clemam/index.php?lang=en>). Проверено 27.12.2016.
- Cohen A.N. The exotics guide: non-native marine species of the North American Pacific Coast // Center for Research on Aquatic Bioinvasions, Richmond, CA, and San Francisco Estuary Institute, Oakland, CA. 2011 // (http://www.exoticguide.org/musculista_senhousia). Проверено 26.12.2016.
- Cohen A.N. Guide to the Exotic Species of San Francisco Bay. Oakland, CA, USA: San Francisco Estuary Institute. 2005 // (<http://www.exoticguide.org>). Проверено 28.12.2016.
- Crocetta F. Marine alien Mollusca in the Gulf of Trieste and neighbouring areas: a critical review and state of knowledge (updated in 2011) // Acta Adriatica. 2011. Vol. 52. No 2. P. 247–260.
- Crocetta F., Macali A., Furfaro G., Cooke S., Villani G., Valdes A. Alien molluscan species established along the Italian shores: an update, with discussions on some Mediterranean “alien species” categories // ZooKeys. 2013. Vol. 277. P. 91–108.
- Crooks J.A. The population ecology of an exotic mussel, *Musculista senhousia*, in a Southern California Bay // Estuaries. 1996. Vol. 19. No 1. P. 42–50.
- Hoenselaar H. J., Hoenselaar J. *Musculista senhousia* (Benson in Cantor, 1842) in the western Mediterranean (Bivalvia, Mytilidae) // Basteria. 1989. Vol. 53. P. 73–76.
- Lazzari G., Rinaldi E. Alcune considerazioni sulla presenza di specie extra Mediterranee nelle lagune salmastre di Ravenna // Bollettino Malacologico. 1994. Vol. 30(5–9). P. 195–202.
- Mastrototaro F., Matarrese A., D’Onghia G. Occurrence of *Musculista senhousia* (Mollusca: Bivalvia) in the Taranto seas (eastern-central Mediterranean Sea) // Journal of the Marine Biological Association of the UK. 2003. Vol. 83. No 6. P. 1279–1280.
- Mavrič B., Orlando-Bonaca M., Bettoso N., Lipej L. Soft-bottom macrozoobenthos of the southern part of the Gulf of Trieste: faunistic, biocoenotic and ecological survey // Acta Adriatica. 2010. Vol. 51. No 2. P. 203–216.
- McDonald J.I., Wells F.E. Results of a 2007 survey of the Swan River region for four introduced marine species. Fisheries Research Report No 189. Western Australia, North Beach: Department of Fisheries, Western Australia, 2009. 24 p.
- Micu D. Annotated checklist of the marine Mollusca from the Romanian Black Sea // In: International workshop on Black Sea Benthos / Eds. B. Ozturk, V.O. Mokievsky, B. Topaloglu. Sibiu: Turkish Marine Research Foundation Turkey, 2004a. P. 84–149.
- Micu D. First record of *Musculista senhousia* (Benson in Cantor, 1842) from the Black Sea // In: Abstracts of the International Symposium of Malacology (Romania, Sibiu, 2004). Sibiu, 2004b. P. 47.
- Mistri M. Ecological characteristics of the invasive Asian date mussel, *Musculista senhousia*, in the Sacca di Goro (Adriatic Sea, Italy) // Estuaries. 2002. Vol. 25. No 3. P. 431–440.
- Mistri M. The non-indigenous mussel *Musculista senhousia* in an Adriatic lagoon: effects on benthic community over a ten year period // Journal of the Marine Biological Association of the UK. 2003. Vol. 83. No 6. P. 1277–1278.
- Mistri M., Rossi R., Fano E.A. The spread of an alien bivalve (*Musculista senhousia*) in the Sacca di Goro Lagoon (Adriatic Sea, Italy) // Journal of Molluscan Studies. 2004. Vol. 70. No 3. P. 257–261.
- Munari C. Effects of the exotic invader *Musculista senhousia* on benthic communities of two Mediterranean lagoons // Hydrobiologia. 2008a. Vol. 611. No 1. P. 29–43.
- Munari C. Organism responses to habitat fragmentation in two shallow-water brackish environments: the Goro Lagoon (Adriatic Sea) and the Padrongiano Delta (Tyrrhenian Sea) // Journal of the Marine Biological Association of the UK. 2008b. Vol. 88. No 07. P. 1309–1317.
- Otero M., Cebrian, E., Francour P., Galil B., Savini D. Monitoring Marine Invasive Species in Mediterranean Marine Protected Areas (MPAs): A strategy and practical guide for managers. Malaga, Spain: IUCN, 2013. 136 p.
- Reusch T.B.H., Williams S.L. Variable responses of native eelgrass *Zostera marina* to a non-indigenous bivalve *Musculista senhousia* // Oecologia. 1998. Vol. 113. No 3. P. 428–441.
- Ruci S., Kasemi D., Beqiraj S. Data on macro zoobenthos in rocky areas of the adriatic sea of Albania // IMPACT: International Journal of Research in Applied, Natural and Social Sciences. 2014. Vol. 2. No 2. P. 63–70.
- Slack-Smith S.M., Brearley A. *Musculista senhousia* (Benson, 1842); a mussel recently introduced into the Swan River estuary, Western Australia (Mollusca: Mytilidae) // Records of the Western Australian Museum. 1987. Vol. 13. No 2. P. 225–230.
- Uysal Z., Latif M.A., Özsoy E., Tugrul S., Kubilay N., Besiktepe S.T., Yemencioğlu S., Mutlu E., Ediger D., Besiktepe S., Ediger V., Ak Örek Y., Örek H., Demirel M., Tunç S.Ç., Terbiyik T. Kiliyca Baseni Kıyısal Ekosisteminde Dolaşım, Taşınım ve Ötrofikasyon Araştırmaları // Final Report 104Y277. Ankara: TÜBİTAK (in Turkish), 2008. 523 p.
- Willan R. C. Successful establishment of the Asian mussel *Musculista senhousia* (Benson in Cantor, 1842) in New Zealand // Records of the Auckland Institute and Museum. 1985. Vol. 22. P. 85–96.
- Zenetos A., Gofas S., Russo G., Templado J. CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean. Vol. 3. Molluscs. Monaco: CIESM Publishers, 2004. 376 p.
- Zenetos Á., Gofas S., Morri C., Rosso A., Violanti D., García Raso J.E., Çinar M.E., Almogi-Labin A., Ates A.S., Azzurro E., Ballesteros E., Bianchi C.N., Bilecenoglu M., Gambi M.C., Giangrande A., Gravili C., Hyams-Kaphzan O., Karachle P.K., Katsanevakis S., Lipej L., Mastrototaro

F., Mineur F., Pancucci-Papadopoulou M.A., Ramos Esplá A., Salas C., San Martín G., Sfriso A., Streftaris N., Verlaque M. A contribution to the application of European

Union's marine strategy framework directive (MSFD). Part 2. Introduction trends and pathways // Mediterranean Marine Science. 2012. Vol. 13. No 2. P. 328–352.

THE FIRST FINDING OF THE BIVALVE *ARCUATULA SENHOUSIA* (BENSON, 1842) IN THE RUSSIAN PART OF THE BLACK AND AZOV SEAS BASIN

© 2017 Kovalev E.A.^a *, Zhivoglyadova L.A.^a **, Revkov N.K.^b ***, Frolenko L.N.^a *****, Afanasyev D.F.^a *****

^a Azov Research Institute of Fisheries, Rostov-on-Don 344002;

^b Kovalevsky Institute of Marine Biological Research of the RAS, Sevastopol 299011;

e-mail: * kovalev.dgek-jek@mail.ru; ** lzhivoglyadova@mail.ru; *** nrevkov@yandex.ru;

**** gidrobiont.az@yandex.ru; ***** dafanas@mail.ru

The first detection of the mytilid species *Arcuatula senhousia* (Benson, 1842) has been described, which is new for the Russian areas of the Azov and Black Seas. Two living specimens of the species were found in the benthic samples taken at a depth of 2 m in the central part of the Kerch Strait near the Tuzla Island. This is the second finding of *A. senhousia* in the Azov-Black Sea basin. Few specimens of the species had been observed for the first time in the western Black Sea near Romanian shores in 2002, though no data on the species development in the Black Sea were obtained afterwards.

Key words: Bivalvia, Mytilidae, invasive species, the Kerch Strait