

УДК 576.8:594(262.5)

ПЕРВЫЕ ДАННЫЕ О ГЕЛЬМИНТАХ У ДВУСТВОРЧАТОГО МОЛЛЮСКА АНАДАРЫ, *ANADARA KAGOSHIMENSIS* TOKUNAGA, 1906 (MOLLUSCA: BIVALVIA), ВСЕЛЕНЦА В ЧЕРНОМОРСКО-АЗОВСКИЙ МОРСКОЙ БАССЕЙН

© 2018 Белоусова Ю.В.*, Слынько Ю.В.**

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

e-mail: * julls.belousova@gmail.com, ** yslynko@mail.ru

Поступила в редакцию 14.04.2018

Проанализирована заражённость вселенцев анадар гельминтами в прибрежьях Чёрного и Азовского морей. Представлены первые сведения о находках гельминтов у двустворчатых моллюсков *Anadara kagoshimensis* в Азовском море. Обнаружены у анадар в районе Арабатской стрелки спорцисты трематод с зародышевыми шарами. Приведены количественные показатели заражённости вида трематодами в акватории Арабатской стрелки. Выдвинуто предположение, что этот моллюск является первым промежуточным хозяином для выявленных трематод. Обсуждается вероятная роль анадары как перспективного массового хозяина для гельминтов Черноморско-Азовского бассейна.

Ключевые слова: гельминты, моллюски, вселенцы, *Anadara*, Чёрное море, река Чёрная, Азовское море, Арабатская стрелка.

Введение

В числе многочисленных угроз, которые несут с собой чужеродные виды, немаловажное значение приобретает паразитарная опасность, особенно, это касается чужеродных видов моллюсков, прежде всего, как потенциальных промежуточных хозяев [Шиков, 2016]. Так, на примере чужеродных видов наземных моллюсков уже было обосновано предположение, что их вселение неизбежно повлечёт распространение ассоциированных с ними опасных паразитов [Король, Корнюшин, 2002; Балашов, 2016]. Вместе с тем, учитывая, что расселение водных видов моллюсков чаще всего происходит на планктонных стадиях их жизненного цикла с балластными водами судов, вероятность заноса водными моллюсками новых гельминтов крайне мала. Как правило, при классификации гельминтов по экологическим особенностям преимущественно учитывается характер взаимодействия паразитов с организ-

мом хозяина, а также количество и смена хозяев в цикле [Шульц, Гвоздев, 1970]. И чужеродные виды моллюсков приобретают в новоосвоенных акваториях статус своего рода «свободных ниш» для аборигенной гельминтофауны.

Моллюски рода *Anadara* (Gray, 1847) относятся к одной из наиболее массовых групп двустворчатых моллюсков (сем. Arcidae), имеющих большое экономическое значение в акваториях морей и океанов Индо-Пацифики [Broom, 1985; Kim, Kang, 1987; Narasimham, 1988]. В Средиземном море анадара (*Anadara kagoshimensis* (Tokunaga, 1906), ранее *Anadara cf. inaequalvis* (Bruguière, 1789) (Syn. *Scapharca inaequalvis* (Bruguière, 1789), *Cunearca cornea* (Reeve, 1884)), впервые была зарегистрирована в 1969 г. в Адриатическом море у берегов Италии в районе Равенны [Ghisotti, 1972; Rinaldi, 1972], откуда быстро распространилась в соседние акватории. В

Чёрном море представители рода *Anadara* впервые были обнаружены в 1978 г. в его юго-восточной части [Микашавидзе, 1981; Заика и др., 2010], а первые их находки у побережья северо-западного Крыма датируются 1980 г. Затем этот вид моллюска был обнаружен в Керченском проливе [Золотарёв, Золотарёв, 1987], через который он проник в Азовское море [Анистратенко, Халиман, 2006]. У берегов южного Крыма, в частности, у берегов Карадагского природного заповедника первые анадары были обнаружены в 1999 г. на глубине 23 м [Ревков и др., 2001]. Для Азово-Черноморского бассейна *Anadara kagoshimensis* является аутовселенцем, проникшим при завозе её велигеров с балластными водами морских судов [Золотарёв, Золотарёв, 1987; Анистратенко, Халиман, 2006]. Уже к 2013 г. из категории редкого вселенца, она стала одной из массовых форм бентоса крымского побережья [Ревков, 2015]. В Чёрном море анадара образует поселения на рыхлых грунтах [Zaitsev, Mamaev, 1997] в диапазоне глубин от 3 [Sahin et al., 2009] до 40–45 [Маринов, 1990; Ревков, 2015] и 60 м [Sahin et al., 2009].

Предполагается, что при расселении анадары на песчаных и заиленных грунтах может происходить вытеснение аборигенных видов двустворчатых моллюсков, таких как *Cerastoderma glaucum* (Bruguiere, 1789), *Abra segmentum* (Recluz 1843), *Chamelea gallina* (Linnaeus, 1758) и гастропод *Tritia pellucida* (Risso, 1826), *T. reticulata* (Linnaeus, 1758), обитающих на данных биотопах [Набоженко, 2011]. Наиболее актуально это в отношении массовых моллюсков *Cerastoderma* и *Chamelea*, которые являются основными компонентами биоценозов Азовского и Чёрного морей и, также как и анадара, могут служить основной кормовой базой для бычковых рыб [Смирнов, 1986] и скатов [Световидов, 1964; Павлов, 1980]. Наиболее уязвимы для хищников анадары в возрасте до двух лет. В этот период из-за недостаточной прочности створок раковины, моллюски становятся доступной кормовой базой для рыб-бентофагов [Ревков, Щербань, 2017], более крупные особи в меньшей степени потребляются хищной рапаной

[Savini, Occhipinti-Ambrogi, 2006; Золотарёв, Терентьев, 2012] и рыбами [Zaitsev, Mamaev, 1997].

В литературе имеются только сведения о находках личинок цестод (плероцеркоид) и церкарий трематод семейства *Vucephallidae* у видов р. *Anadara* из акватории Мексиканского залива Атлантического океана [Cake, 1976; Wardle, 1990]. Согласно этим данным, зарегистрированы не идентифицированные личинки цестод родов *Parachristianella* Dollfus, 1946, *Anthobothrium* van Beneden, 1850, *Rhinebothrium* Linton, 1890 у вида *Anadara transversa*, личинки *Tylocephalum* Linton, 1890 – у видов *A. transversa* и *A. floridana*, личинки *Dioecotaenia cancellata* (Linton, 1890) Schmidt, 1969 – у *A. ovalis* [Cake, 1976], а также церкарии трематод семейства *Vucephallidae* у *A. brasillana* [Wardle, 1990].

Специальных гельминтологических исследований анадары в районах Чёрного и Азовского морей не проводилось. Соответственно, основной задачей настоящей работы стало изучение гельминтофауны анадар в Чёрном и Азовском морях.

Материал и методы

Отбор проб *Anadara kagoshimensis* проводили в декабре 2011 г. в эстуарии р. Чёрная из зоны опреснения (станция сбора возле недействующего ж/д моста; Севастопольская бух., глубина 0.5 м) с помощью рамки, обшитой мельничным газом, площадью 0.04 м² и в декабре 2017 г. в акватории Азовского моря у Арабатской стрелки (глубина 8 м) в ходе 100-го рейса НИС «Профессор Водяницкий» с помощью дночерпателя «Океан-50», площадь рамки 0.25 м². Для гельминтологических исследований было взято 8 экз. из устья р. Чёрная и 16 экз. из акватории Арабатской стрелки. Органы анадар (мантия, гонады, пищеварительная система, жабры), а также мантийные жидкости исследовали компрессорным методом на наличие гельминтов. Среди моллюсков из акватории Арабатской стрелки инвазирована 1 особь моллюска из 16 исследуемых. Найденных партенит трематод исследовали живыми при помощи микроскопа



Рис. Общий вид спороцисты трематод с зародышевыми шарами от двустворчатых моллюсков *Anadara kagoshimensis* (Tokunaga, 1906) в акватории Арабатской стрелки (Азовское море). Масштабная линейка 500 μm .

Olympus CX41, оснащённого фотокамерой CX50. При обнаружении паразитов производили расчёты показателей заражённости анадар: экстенсивность инвазии (ЭИ), интенсивность инвазии (ИИ), индекс обилия (ИО).

Результаты

В эстуарии р. Чёрной гельминты у исследованных нами анадар не обнаружены. В акватории Арабатской стрелки у анадар были выявлены зародышевые шары трематод (Рис.), однако идентификация на столь ранних этапах развития трематод даже до семейства не представляется возможной.

Показатели заражённости моллюсков этими личинками составили: ЭИ – $6 \pm 6\%$, ИИ – 13 экз./особь и ИО – 0.8 ± 0.8 экз.

Обсуждение

Вселение новых видов моллюсков-хозяев может происходить несколькими путями: случайный занос планктонных стадий с балластными водами или, на взрослых стадиях, путём саморасселения после антропогенного

вмешательства или изменений экологических условий среды. Отмечается, что натурализация *Anadara kagoshimensis* существенно обогатила кормовую базу пелагических и бентосоядных рыб в Чёрном и Азовском морях [Зайка и др., 2010]. При ее значительных численностях (нередко скопления достигают 600 г/м^2 [Студеникина, Фроленко, 2003] возникает высокая вероятность заражения цестодами и трематодами. В частности, представили цестод родов *Parachristianella sp.*, *Anthobothrium sp.*, *Rhinebothrium sp.*, ранее обнаруженных у других видов анадар Мексиканского залива, встречаются в Средиземном и Чёрном морях у морского кота – окончательного хозяина этих цестод [Полякова, 2014]. Также в Чёрном море церкарии буцефаллид отмечались у моллюсков *Mytilaster lineatus* (Gmelin, 1791) [Долгих, 1965], метацеркарии выявлены у морского карася, чёрного бычка, кругляка, морской собачки и собачки Звонимира [Долгих, Найдёнова, 1968; Найдёнова, 1969], а мариты этого же вида трематод регистрировались в кишечнике и пиларических придатках морского налима

[Долгих, Найдёнова, 1968] у берегов Крыма. Всё изложенное позволяет предположить, что анадара в Чёрном море становится массовым первым промежуточным хозяином для трематод.

Благодарности

Авторы выражают благодарность младшему научному сотруднику отдела экологической паразитологии ФГБУН ИМБИ им. А.О. Ковалевского Лозовскому Владиславу Леонидовичу за сбор двустворчатых моллюсков в ходе 100-го рейса НИС «Профессор Водяницкий».

Работа выполнена при финансовой поддержке средств федерального бюджета РАН (проект № АААА-А18-118020890074-2).

Литература

- Анистратенко В.В., Халиман И.А. Двустворчатый моллюск *Anadara inaequivalvis* (Bivalvia, Arcidae) в северной части Азовского моря: завершение колонизации Азово-Черноморского бассейна // Вестник зоологии. 2006. Т. 40. № 6. С. 505–511.
- Балашов И.А. Охрана наземных моллюсков Украины. Киев: Ин-т зоологии НАНУ, 2016. 272 с.
- Долгих А.В. Личинки трематод – паразиты моллюсков крымского побережья Чёрного моря: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Севастополь: Львов, 1965. 19 с.
- Долгих А.В., Найдёнова Н.Н. О гельминтофауне налима *Gaidropsarus mediterraneus* (L.), обитающего в Чёрном море // Паразитология. 1968. Т. 2, вып. 5. С. 448–453.
- Заика В.Е., Сергеева Н.Г., Колесникова Е.А. Вселенцы в донной макрофауне Чёрного моря: распространение и влияние на сообщества бентали // Морской экологический журнал. 2010. Т. 9. № 1. С. 5–22.
- Золотарёв В.Н., Золотарёв П.Н. Двустворчатый моллюск *Cunearca cornea* – новый элемент фауны Чёрного моря // Доклады АН СССР. 1987. Т. 297. № 2. С. 501–503.
- Золотарёв П.Н., Терентьев А.С. Изменения в сообществах макробентоса Гудаутской устричной банки // Океанология. 2012. Т. 52. № 2. С. 251–257.
- Король Э.Н., Корнюшин А.В. Обнаружение интродуцированного вида слизней *Krynickillus melanocephalus* (Mollusca, Gastropoda, Stylommatophora) в Киеве и предварительные результаты его гельминтологического исследования // Vestnik zoologii. 2002. 36(6). 57–59.
- Маринов Т.М. Зообентос Болгарского сектора Чёрного моря. София: Изд-во Болгарской академии наук. 1990. 195 с.
- Микашавидзе Е.В. О новых находках некоторых видов полихет, моллюсков и ракообразных в юго-восточной части Чёрного моря // Зоологический журнал. 1981. № 60, вып. 9. С. 1415–1417.
- Набоженко М.В. Современное распределение двустворчатых моллюсков (Mollusca: Bivalvia) северо-восточной части Чёрного моря // Вестник южного научно-го центра РАН. 2011. Т. 7. № 3. С. 79–86.
- Найдёнова Н.Н. Паразитофауна рыб семейства бычковых Чёрного и Азовского морей. Киев: Наукова думка, 1969. Ч. 2. С. 257–259.
- Павлов П.Й. Личинкохордови (асцидії, апендикулярії), безчерепні (головохордови), хребетні (круглороті, хрящові риби, кісткові риби – осетрові, оселедцеві, анчоусові, лососеві, харіусові, шукові, умброві) // Фауна України: В 40 т. / АН УССР, Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена. Киев: Наукова Думка, 1980. Т. 8, вып. 1. 349 с.
- Полякова Т.А. Цестоды скатов (Elasmobranchii: Batoidea) Крымского побережья Чёрного моря: систематика, фауна, экология: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Севастополь. 2014. 24 с.
- Ревков Н.К. Недавний вселенец и перспективный объект аквакультуры в Чёрном море двустворчатый моллюск *Anadara kagoshimensis* (Tokunaga, 1906): особенности развития поселений у берегов Крыма // Материалы VIII Всес. конф. по пром. беспозвоночным (Калининград, 2–5 сент. 2015 г.). Калининград. 2015. С. 254–257.
- Ревков Н.К., Болтачева Н.А., Николаенко Т.В. и др. Зообентос района Карадага // Карадагский природный заповедник: Летопись природы. Симферополь: Социат. 2001. 16. С. 65–70.
- Ревков Н.К., Щербань С.А. Особенности биологии двустворчатого моллюска *Anadara kagoshimensis* в Чёрном море // Экосистемы. 2017. Вып. 9. С. 47–56.
- Световидов А.Н. Рыбы Чёрного моря. Ленинград: Наука. 1964. 551 с.
- Смирнов А.И. Окунеобразные (бычковидные), скорпенообразные, камбалообразные, присоскопериобразные, удильщикообразные // Фауна Украины. Киев: Наукова думка. 1986. Т. 8: Рыбы. Вып. 5. 320 с.
- Студеникина Е.И., Фроленко Л.Н. Вселенцы Азово-Черноморского бассейна и их роль в экосистеме // Эволюция морских экосистем под влиянием вселенцев и искусственной смертности фауны: Тез. докл. междунар. конф. (г. Азов, 15–18 июня 2003 г.). Ростов-на-Дону. 2003. С. 133–134.
- Шиков Е.В. Адвентивные виды наземной малакофауны центра Русской равнины // Ruthenica. 2016. Т. 26. № 3–4. Р. 153–164.
- Шульц Р.С., Гвоздев Е.В. Общая гельминтология. М.: Наука, 1970. Т. 1. 429 с.
- Broom M.J. The Biology and Culture of Marine Bivalve Molluscs of the Genus *Anadara* // ICLARM Studies and Reviews 12. International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines. 1985. 37 p.

- Cake E.W. A key to larval cestodes of shallow-water, benthic mollusks of the northern Gulf of Mexico // Proceeding of Helminthological Society of Washington. 1976. 43. P. 160–171.
- Ghisotti F. Scapharca cfr. cornea (Reeve), ospite nuova del Mediterraneo // Conchiglie. 1972. 9 (3–4). P. 68.
- Kim Y.G., Kang Y.J. Culturing Density and Production of Ark Shell, *Anadara broughtoni* // Bull. Fish. Res. Dev. Agency. 1987. Vol. 36. P. 81–88.
- Narasimham K.A. Biology of the Blood Clam *Anadara granosa* (Linneus) in Kakinada Bay // J. Mar. Biol. Ass. 1988. No. 30. P. 137–150.
- Rinaldi E. Osservazioni relative a molluschi appartenenti al genere *Anadara* viventi in Adriatico // Conchiglie. 1972. 8 (9–19). P. 121–124.
- Sahin C., Emiral H., Okumus I., Mutlu Gozler A. The Benthic Exotic Species of the Black Sea: Blood Cockle (*Anadara inaequalis*, Bruguiere, 1789: Bivalve) and Rapa Whelk (*Rapana thomasiana*, Crosse, 1861: Mollusc) // Journal of Animal and Veterinary Advances. 2009. Vol. 8. No. 2. P. 240–245.
- Savini D., Occhipinti-Ambrogi A. Consumption rates and prey preference of the invasive gastropod *Rapana venosa* in the Northern Adriatic Sea // Helgol. Mar. Res. 2006. Vol. 60. P. 153–159.
- Wardle W.J. Larval bucephalids (Tremaroda: Digenea) parasitizing bivalve mollusks in Galveston Bay Area, Texas // Journal of the Helminthological Society of Washington. 1990. 57 (1). P. 5–11.
- Zaitsev Yu., Mamaev V. Biodiversity in the Black Sea: A study of Change and Decline // New York Black Sea Envir. Ser. 1997. No. 3. 208 p.

FIRST DATA ABOUT HELMINTHS IN MOLLUSC – *ANADARA*, *ANADARA KAGOSHIMENSIS* TOKUNAGA, 1906 (MOLLUSCA: BIVALVIA), INVADER FOR THE BLACK-AZOV SEA BASIN

© Belousova Yu.V.*, Slynko Yu.V.**

A.O. Kovalevsky Institute of Marine Biological Research of the RAS, RF;
e-mail: * julls.belousova@gmail.com, ** yslynko@mail.ru

The invasion of helminths into the anadara - invader in the coastal regions of the Black and Azov seas is analyzed. The first information on the presence of helminths in bivalve mollusks *Anadara kagoshimensis* in the Azov Sea is presented. Sporocysts of trematodes with embryonic globules were found in the anadara near the Peninsula Arabatskaya Strelka. Quantitative indicators of infection of anadars with trematodes in this water area are presented. It is suggested that anadara is the first alternate host for detected trematodes. The probable role of anadara as a promising mass host of helminths of the Black Sea-Azov basin is discussed.

Key words: helminths, mollusks, invaders, *Anadara*, Black Sea, Black River, Sea of Azov, Arabat arrow.