

ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

DOI 10.31029/vestdnc79/1

УДК 594.1 +574.9

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АУТОАККЛИМАТИЗАНТОВ НА АВТОХТОННЫЕ ДВУСТВОРЧАТЫЕ МОЛЛЮСКИ

М. В. Хлопкова¹, ORCID: 0000-0003-1562-373X

Р. М. Бархалов¹, ORCID: 0000-0003-0210-4236

К. М. Гусейнов¹, ORCID: 0000-0003-1337-0441

А. Ш. Гасанова^{1,2}, ORCID: 0000-0002-3019-1114

¹Прикаспийский институт биологических ресурсов ДФИЦ РАН

²Московский автомобильно-дорожный государственный
технический университет (МАДИ), Махачкалинский филиал

Антропогенная трансформация биоценозов Каспийского моря приводит к потере их уникальности, что ведет к уменьшению биоразнообразия. В последние годы основная роль в формировании биомассы принадлежит моллюскам-аутоакклиматизантам *Abra ovata*, *Mytilaster lineatus* и *Cerastoderma glaucum*, доминирующим в биоценозах Каспийского моря и являющимся основными пищевыми компонентами ценных промысловых рыб-бентофагов. В 2018 г. на дагестанском побережье впервые обнаружены живые экземпляры *Corbicula fluminalis* (O.F. Müller, 1774) – нового вида двустворчатых моллюсков для российского сектора Каспия, а также для всей европейской части России.

Anthropogenic transformation of the Caspian Sea biocenoses results in the loss of their uniqueness and decrease of their biodiversity. In recent years the main role in the formation of biomass has played the autoacclimatizant mollusks *Abra ovata*, *Mytilaster lineatus* and *Cerastoderma glaucum* which dominate the biocenoses of the Caspian sea and are the main food components of valuable commercial benthivorous fishes. In 2018 live specimens of *Corbicula fluminalis* (O. F. Müller, 1774), a new species of bivalve mollusks for the Russian sector of the Caspian sea and the entire European part of Russia, were first discovered on the Daghestan coast.

Ключевые слова: Каспий, биоценозы, аутоакклиматизанты, Mnemiopsis, Mytilaster, Cerastoderma, Abra, Hypanis, Dreissena, Didacna, Corbicula.

Keywords: Caspian Sea, biocenoses, autoacclimatizer, Mnemiopsis, Mytilaster, Cerastoderma, Abra, Hypanis, Dreissena, Didacna, Corbicula.

Введение

С начала XXI в. во всех частях Земного шара наблюдаются глобальные изменения, вызванные естественными процессами, прежде всего климатическими, а также последствиями человеческой деятельности – трансформации местообитаний, загрязнений, глобализация транспортных перевозок. Все это увеличивает риск снижения численности или исчезновения популяций автохтонных видов, проникновений аутоакклиматизантов. Значительный вклад в структуру биоразнообразия Каспийского бассейна внес антропогенный фактор – биологическая инвазия и акклиматизация азово-черноморских видов. Каспийские автохтонные виды зачастую не могут с ними конкурировать, так как вселенцы эврибионтны и устойчивы к загрязнению.

Двустворчатые моллюски – одна из наиболее широко распространенных и многочисленных групп морских животных; входят в состав большинства донных биоценозов, где занимают доминирующее положение.

До распространения аутоакклиматизантов в Каспийском море большую часть биомассы формировали автохтонные организмы – *Dreissenidae*, *Cardiidae*, *Hypanis*, олигохеты и ракообразные [1, 2]. С 40-х гг. прошлого века в Каспийском море для повышения кормовой базы ценных промысловых рыб проводилось вселение *Abra ovata*.

Вспышка развития инвазионных видов отмечена в 60-х гг. XX в., биомасса автохтонов снизилась по сравнению с предыдущими годами. Поселяясь в новых биоценозах, чужеродные организмы занимают лучшие в трофическом плане биотопы, вытесняя местную аборигенную стенобиотную фауну. Так, интродукция вида *Mytilaster lineatus* отрицательно повлияла на биологическое разнообразие и состояние местной бентофауны: 2 вида эндемичных моллюсков – *Dreissena elata* (Andr.) и *Dreissena caspia* (Eichw.) были полностью вытеснены из своих ареалов и вымерли в Каспии. Под влиянием *Mytilaster lineatus* сократились численность и ареалы 13 видов каридид Среднего и Южного Каспия [1–5].

С 1999 г. в Каспий проник гребневик *Mnemiopsis leidyi*. С 2000 г. под трофическим прессом мнемипсиса на пелагическую личинку моллюсков биомасса донной фауны резко падает.

В 2018 г. впервые в бассейне российского сектора Каспия авторами найдены живые особи двустворчатого моллюска *Corbicula fluminalis* (O.F. Müller, 1774). Появление в бассейне Каспийского моря чужеродного вида из семейства *Corbiculidae* определяет актуальность работы и повышенный интерес к этой теме.

Материал и методы исследования

Материалом для исследований послужили гидробиологические пробы, отбираемые с 1999 по 2019 г. на всем побережье дагестанского района Каспия, в Сулакском заливе, в акватории северной части Аграханского залива. Сбор и обработка материала проводились по традиционным методикам [6]. Измерялись морфологические параметры раковин моллюсков и подсчитывались аллометрические коэффициенты.

Результаты и обсуждение

Проведенные нами исследования показали, что биомасса моллюсков значительно изменяется из года в год, наблюдается чередование периодов вспышки и затухания [1, 4, 5]. Известно, что основная часть обитателей дна связана в своем развитии с пелагическим биоценозом через планктонную личинку, которая и служит пищей гребневику [1, 4, 5]. Питается гребневик в основном зоопланктоном, потребляя ежедневно пищи около 40% от своего веса, уничтожая, таким образом, пищевую базу наиболее ценных рыб-бентофагов. Отсутствие естественных врагов и быстрое размножение этого представителя желелетых позволяют ему быть вне конкуренции с другими потребителями планктона. В 2006 г. наблюдается снижение биомассы взрослых моллюсков – основы общей биомассы бентофауны. Влияние *Mnemiopsis leidyi* на молодь аутоакклиматизантов – моллюсков *Abra ovata* и *Cerastoderma glaucum* выражена незначительно. Гребневик выедает планктонные личинки всех моллюсков, но для популяции аборигенных видов на восстановление требуется более длительное время. Большинство из автохтонных видов стенобиотны по отношению к солености, температуре, грунтам; они плохо осваивают новые территории и не выдерживают конкуренции с вселенцами [1, 5]. Поэтому ареал распространения каспийских эндемиков значительно меньше их потенциального ареала. При переходе *Mnemiopsis leidyi* в стадию натурализации – с 2008 по 2019 г. – наблюдается тенденция к восстановлению численности моллюсков.

При исследовании гидробиологических проб из заиленных грунтов северной части Аграханского залива в 2018 г. на глубине от 0,6 до 2 м нами найдены живые разновозрастные особи двустворчатого моллюска *Corbicula fluminalis* (O.F. Müller, 1774): в весенних пробах – один живой экземпляр и одна пустая створка, в летних пробах – 2 живых моллюска и 25 пустых раковин с остатками лигамента (рис. 1, 2). Длина раковины более крупного живого моллюска – 10,0 мм, высота – 9,8 мм, выпуклость – 4,0 мм. Максимальные размеры найденных пустых створок имеют длину до 28 мм, высоту 25 мм, выпуклость 10 мм, максимальный возраст моллюсков 6–7 лет. Значит, интродукция корбикул в данный биотоп могла произойти примерно в 2011 г.



Рис. 1. Живые особи *Corbicula fluminalis* (O.F. Müller, 1774) из Северного Аграхана (весенние и летние пробы 2018 г.)



Рис. 2. Раковины моллюска *Corbicula fluminalis* из Северного Аграхана

Ранее в 2013, 2015 гг. [7] и в 2017–2018 гг. [5] были обнаружены только пустые раковины с остатками лигамента на побережье Каспия, причем раковины представлены разными морфотипами, отличаются как окраской раковины снаружи и внутри, так и количеством колец на поверхности раковины (рис. 3).

Так, при изучении биоценозов дагестанского побережья Каспийского моря в 25 км севернее г. Махачкалы в штормовых выбросах зарегистрировано: в июне 2017 г. – 109 раковин корбикул, большая часть которых были с остатками лигамента. Вид был представлен экземплярами всех возрастных стадий. Вместе с *Corbicula fluminalis* отмечены как автохтоны *Hypanis*, *Didacna*, *Dreissena*, так и вселенцы *Cerastoderma*, *Mytilaster*, *Abra*. В мае 2018 г. обнаружено 14 пустых створок корбикул, многие из которых были с остатками свежего лигамента, что свидетельствует о выбросе их на берег моря за последние три месяца.

Корбикул обычно делят на так называемых восточных (*Corbicula fluminea*) – морфотип с более низкой раковиной, снаружи светло-коричневым, желтоватым периостракумом, внутри – светлой раковиной, резкими выступающими кольцами и западных (*Corbicula fluminalis*) – раковины темно-коричневые и черные с блеском, внутри раковина имеет фиолетовый цвет, азербайджанский морфотип, сравнительно высокие, с широкой кардинальной пластиной и утолщенными латеральными зубами.

В 2017 г. нами обнаружены и описаны моллюски, сходные с западным морфотипом. Раковины моллюсков, найденных на побережье Каспия, имеют все признаки эстуарных восточных корбикул – раковины высокие, треугольной формы, с широкими кардинальными пластинами, массивные, с ярко-фиолетовым гипостракумом. Латеральные зубы утолщенные, пильчатые (рис. 3,б). Наружный слой (периостракум) темно-коричневый, быстро отходит (что хорошо видно на рис. 3,а, справа).

Соотношение длины к высоте D/V или $K_{уд.}$ составляет 1,05, раковина выпуклая $K_{вып}$ (отношение выпуклости к высоте) составляет 0,37–0,39. Концентрические ребра тонкие, слабо выступающие, близкорасположенные, их количество на 10 мм – 17–22.

a



b



Рис. 3. Сравнение моллюсков *Corbicula fluminalis*, обнаруженных в Северной части Аграхана (раковина слева) и на побережье Каспийского моря, в 25 км к северу от г. Махачкалы (справа)
a – вид снаружи; *b* – внутренняя поверхность

В Аграханском заливе описаны два морфотипа. Раковины моллюсков, обнаруженные в Северной части Аграханского залива, крупные, менее массивные по сравнению с экземплярами с побережья Каспия. Раковина выпуклая – $K_{вып}$ ($вып/V$) составляет 0,37–0,5, $K_{уд.}$ имеет значения 1–1,13. Количество концентрических ребер на 10 мм – 18–23. Периостракум черный блестящий, внутренняя поверхность фарфоровидная, с голубоватым или серовато-голубоватым оттенком. Среди раковин *C. fluminalis*, зарегистрированных в июне 2018 г. в Аграханском заливе, обнаружено два экземпляра, сходных с восточным морфотипом: форма раковины треугольно-овальная, с заостренной центральной макушкой и тонкими кардинальными зубами, более плоская – $K_{вып}$ составляет 0,32–0,36. Раковина удлиненная – соотношение длины к высоте D/V составляет 1,19–1,25. По форме раковин и окраске гипостракума напоминает *Corbicula fluminea*, но количество колец больше, чем у этого вида. Количество концентрических колец у западного эстуарного (или азербайджанского) морфотипа: на 10 мм 18–23 тонких, слабо выраженных колец; у восточного морфотипа – 14–17, у *Corbicula fluminea* – 10 четко выраженных колец.

Известно 14 современных видов рода *Corbiculidae*. На российском Дальнем Востоке широко распространен промысловый близкородственный моллюск *Corbicula japonica*. Для европейской части России *Corbicula fluminalis* и *Corbicula fluminea* являются инвазивными. Так, в 2015 г. в бассейне Волги, на участке Горьковского водохранилища впервые обнаружен живой ювенильный экземпляр корбикулы, а через два года уже найдено крупное поселение, включающее особей разных размерных групп. Восточную корбикулу обнаружили также в бассейне Белого моря, в водоеме-охладителе р. Юрас. В Азово-Черноморском бассейне, в канале Новочеркасской ГРЭС и в р. Дон, вблизи устья Волго-Донского канала в 2017 г. найдено несколько живых экземпляров *C. fluminea*. В январе 2017 г. корбикула зафиксирована также в нижнем течении Дона, что открывает новую страницу в ее дальнейшей экспансии – освоении соединяющихся через Волго-Донской канал речных систем Дона и Волги [8–10].

Заключение

Новые виды попадают с речным и морским судоходством в балластных водах (на стадии пелагической личинки), в обрастании или в толще корпуса судна. Инвазия чужеродных видов в морские экосистемы происходит обычно в эстуариях и основных руслах крупных речных бассейнов, каким и является Волга. Таким образом, после открытия Волго-Донского канала Каспий теряет свою уникальность изолированного солоноватоводного водоема из-за постоянного проникновения чужеродных организмов по этому инвазийному коридору.

Проникший в Каспий 20 лет назад средиземноморский вселенец гребневик *Mnemiopsis leidyi* нанес непоправимый урон биоценозам моря, нарушив пищевые цепи. Автохтонные моллюски еще не восстановились после воздействия вселенцев. Анализ донных сообществ показывает, что при интеграции чужеродных видов первыми под удар попадают стенобионтные местные виды. Эффективность размножения у автохтонных моллюсков *Didacna* и *Hypanis* резко снизилась после интродукции этого вселенца. Моллюски-аутоакклиматизанты средиземноморского и азово-черноморского генезиса *Abra ovata*, *Mytilaster lineatus* и *Cerastoderma glaucum* являются доминантами в каспийских биотопах.

В последние годы появился новый аутоакклиматизант *Corbicula fluminalis* (O.F. Müller, 1774). Находка живых особей корбикул на дагестанском побережье Каспия представляет большой интерес, так как представители семейств *Corbiculidae* входят в 100 наиболее опасных инвазивных видов Европы и России. Этот солоноватоводный двустворчатый моллюск может обитать в воде с соленостью даже до 5‰, поэтому вполне вероятно в ближайшее время его интродукция в Северный Каспий и северную часть дагестанского побережья Каспийского моря. Вышесказанное обуславливает необходимость дальнейших исследований этого аутоакклиматизанта и его влияния на биоценозы, в первую очередь на автохтонные каспийские виды. Высокий инвазивный потенциал представителя рода *Corbiculidae* определяет необходимость дальнейшего мониторинга акваторий российского сектора Каспия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гусейнов М.К., Гусейнов К.М., Хлопкова М.В. Многолетняя динамика биомассы бентоса в западной части Среднего Каспия // Материалы XVIII Межреспубликанской научно-практической конференции «Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий». Краснодар, 2005. С. 155–158.
2. Карпинский М.Г. Экология бентоса Среднего и Южного Каспия. М.: Изд-во ВНИРО, 2002. 283 с.
3. Малиновская Л.В., Зинченко Т.Д. Многолетняя динамика сообществ макрозообентоса Северного Каспия // Известия Самарского научного центра. 2010. Т. 12, № 1. С. 179–183.
4. Хлопкова М.В., Гасанова А.Ш. Некоторые аспекты исследования интродукции вселенцев на биоценозы каспийских моллюсков // Вестник Дагестанского научного центра. 2017. № 65. С. 91–96.

5. Хлопкова М.В., Гусейнов М.К., Гасанова А.Ш., Гусейнов К.М. К фауне двустворчатых моллюсков дагестанского побережья Каспийского моря // Юг России: Экология, развитие. 2018. Т. 13, № 2. С. 9–21. DOI: 10.18470/1992-1098-2018-2-9-21.

6. Скарлато О.А. Двустворчатые моллюски умеренных широт западной части Тихого океана. Л.: Наука, 1981. 480 с.

7. Набоженко М.В., Набоженко С.В. *Corbicula fluminalis* (O.F. Müller, 1774) – новый для российского сектора каспийского бассейна вид двустворчатых моллюсков // Наука юга России (Вестник Южного научного центра). 2016. Т. 12, № 1. С. 61–64.

8. First Record of Live Clams of *Corbicula fluminalis* (Bivalvia: Corbiculidae) in the Dagestan Sector of the Caspian Sea Basin / M.V. Khlopkova, K.M. Guseinov, A.Sh. Gasanova, R.M. Barkhalov, U.D. Zurkhaeva, M.K. Guseinov // Russian Journal of Biological Invasions. 2019. Vol. 10, N 1. P. 79–82. DOI: 10.1134/s2075111719010089.

9. Пряничникова Е.Г., Ворошилова И.С., Сабитова Р.З. Вселение *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) (Mollusca: Bivalvia: Corbiculidae) в бассейн р. Волги // Биология внутренних вод. 2019. № 2, вып. 2. С. 95–98. DOI: 10.1134 / S032096521903015X

10. Zhivoglyadova L.A., Revkov N.K. First records of *Corbicula fluminea* (O.F. Müller, 1774) (Mollusca: Bivalvia) from the Lower Don. *Ecologica Montenegrina*, 2018. Vol. 17. P. 46–52.

Поступила в редакцию 15.09.2020 г.

Принята к печати 21.12.2020 г.