

КРАТКИЕ
СООБЩЕНИЯ

УДК 594.1:574.625(28)

**ВСЕЛЕНИЕ *Corbicula fluminea* (Müller, 1774)
(Mollusca: Bivalvia: Corbiculidae) В БАССЕЙН р. ВОЛГИ**

© 2019 г. Е. Г. Пряничникова^{1,*}, И. С. Ворошилова¹, Р. З. Сабитова¹

¹Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук,
152742 пос. Борок, Ярославская обл., Некоузский р-он, Россия

*e-mail: pryanychnikova_e@mail.ru

Поступила в редакцию 17.02.2018 г.

После доработки 11.10.2018 г.

Принята к публикации 27.11.2018 г.

В Горьковском водохранилище в зоне действия подогретых вод водоема-охладителя Костромской ГРЭС обнаружена популяция нового для бассейна р. Волги инвазивного моллюска рода *Corbicula*. По морфологическим признакам и нуклеотидной последовательности фрагмента митохондриального гена первой субъединицы цитохром с-оксидазы (COI) моллюск идентифицирован как *Corbicula fluminea* (Müller, 1774). К настоящему времени *C. fluminea* натурализовалась в водоеме и может стать источником дальнейшего распространения вида.

Ключевые слова: *Corbicula*, новые местонахождения, моллюски, вид-вселенец, р. Волга

DOI: 10.1134/S032096521903015X

Азиатский моллюск *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) наравне с дрейссенидами считается одним из самых агрессивных пресноводных вселенцев во всем мире [9]. Этот вид родом из Юго-Восточной Азии [2], за пределами нативного ареала впервые обнаружен в Северной Америке в 1924 г. [8]. В Европе корбикула известна с 1980 г. Моллюск отмечен на побережье Атлантического океана в реках Дордонь во Франции и Тахо в Португалии [13]. Позже корбикула была найдена и в других реках Европы [6, 15]. Таким образом, европейское распространение *C. fluminea* происходило с запада на восток. В р. Дунай корбикула проникла из р. Рейн после открытия канала Рейн – Майн – Дунай. В 1995 г. молодые особи *Corbicula* spp. найдены в украинском секторе дельты р. Дунай. Первоначально их идентифицировали как *Amesoda solida* (Nogmand, 1844) [5]. В дальнейшем поселения корбикулы отмечены в р. Дунай на территории Румынии, Сербии, Украины, Болгарии, Чехии и Венгрии [15, 18, 20, 22].

За пределами нативного ареала выявлены два основных морфотипа корбикулы *Corbicula fluminea*: R (“округлая форма”) и S (“седловидная форма”), которых обычно идентифицируют как восточную (*Corbicula fluminea*) и западную (*C. fluminalis*) корбикулы. Несмотря на то, что *C. fluminalis* относят к эстуарным видам, а *C. fluminea* – к типично пресноводным, их ареалы перекрываются,

и в пресных водах Европы они образуют смешанные поселения [10].

Следует отметить, что в европейской части России представители этих двух видов длительное время отсутствовали. В 2013–2015 гг. в российском секторе супралиторали Каспийского моря и в устье р. Шура-Озень, впадающей в море, найдены раковины западной корбикулы, которая, вероятно, расселилась из рек и озерных систем Азербайджана [3]. В 2015 г. корбикулу обнаружили в бассейне Белого моря, в водоеме-охладителе р. Юрас [7]. Кроме того, в Азово-Черноморском бассейне в канале Теплый Новочеркасской ГРЭС и в р. Дон, вблизи устья этого канала, найдено несколько живых экземпляров и створок *C. fluminea* [4].

В 2015 г. на участке Горьковского водохранилища в месте впадения канала водоема-охладителя Костромской ГРЭС (57°28.618' с.ш., 41°12.704' в.д.) в биоценозе, сформированном моллюсками рода *Dreissena*, впервые обнаружен живой экземпляр корбикулы [16]. Поскольку это была ювенильная особь, определить ее до вида по морфологическим признакам не смогли. В августе 2017 г. на этом же участке и в самом водоеме-охладителе в качественных сборах найдены взрослые особи *Corbicula fluminea* (87 экз.), а в зоопланктоне – вегетативные формы этого вида.

Моллюсков собирали гидробиологическим сачком в мелководной части канала и прямоугольной драгой на глубине 2–12 м, велигеров – малой сетью Джеди (диаметр входного отверстия 12 см, сито с диагональю ячеей 120 мкм) тотально от дна до поверхности. Пробы фиксировали 96%-ным этанолом. Велигеров идентифицировали по определительному ключу в работе [14]. Для генетического анализа моллюсков замораживали при -20°C . Выделение ДНК и амплификацию фрагмента митохондриального гена цитохром с-оксидазы, первой субъединицы (COI) проводили по работе [1]. Двустороннее секвенирование осуществляли с использованием амплификационных праймеров в ABI PRISM 3500 (Applied Biosystems) на базе Института биологии внутренних вод РАН согласно инструкции производителя. Нуклеотидную последовательность единственного обнаруженного нами гаплотипа депонировали в NCBI (MG924917).

В прибрежной части на песчаном грунте с наилком преобладали мелкие особи *C. fluminea*, взрослые моллюски были наиболее многочисленны в пробах, собранных драгой на глубине ≥ 2 м. Длина раковин достигала 4.3–28.4 мм, из них на долю особей длиной < 10 мм и приходилось 12%, 10–20 мм – 47%, ≥ 21 мм – 41%. Длина велигеров, идентифицированных как *C. fluminea*, была 325 мкм.

Взрослые экземпляры корбикулы имели желтовато-оливковые асимметричные створки и соответствовали морфотипу R, характерному для *C. fluminea*, седловидных раковин морфотипа S не было обнаружено. Внутренняя поверхность створки была белого или светло-фиолетового цвета с пурпурными концентрическими полосами. Поверхностная скульптура раковины была представлена грубыми концентрическими ребрами с широкими промежутками между ними, число ребер створки $\leq 12/\text{см}^2$. Форма замка соответствовала таковой представителей рода *Corbicula*. Таким образом, обнаруженные особи по морфологическим признакам были идентифицированы как *C. fluminea*. Все нуклеотидные последовательности фрагмента гена COI, секвенированные нами, представляли собой единственный гаплотип, который полностью идентичен одному из вариантов *C. fluminea* (NCBI: AF 519495, длина – 656 пн), наиболее распространенному в Северной Америке и Европе [11, 17, 19].

Вероятно, расселение *C. fluminea* ограничено низкими температурами, поскольку на севере обычно встречается в подогреваемых водах тепловых электростанций, где температура воды в зимний период $\geq 2^{\circ}\text{C}$ [9].

Корбикула развивается преимущественно на песчаных грунтах, иногда с примесью гравия, глины или ила. Поселение состоит из отдельных особей, которые часто зарываются в грунт на глубину ≤ 8 см, следовательно, они могут жить несколько часов без воды [6]. При благоприятных условиях в новых местообитаниях высокая скорость роста и воспроизводства численности позволяет образовывать крупные скопления [12, 21]. Размножение и распространение корбикулы происходит как у дрейссенид с образованием велигера, что способствует расселению этого моллюска в реках за счет природных (течения) и антропогенных факторов. В Европе и Северной Америке основными путями распространения вида считается речное судоходство, перенос аквариумистами с последующим выпуском в естественные водоемы, случайная транспортировка моллюсков с рыболовными снастями или использование рыбаками как приманки для рыб, завоз вместе с песком и гравием для строительства [5, 12].

Нуклеотидные последовательности фрагмента гена COI были выбраны как наиболее часто применяемые предыдущими исследователями генетические маркеры для изучения расселения корбикул в широком географическом масштабе. Необходимо отметить, что точное происхождение корбикулы обычно установить сложно, поскольку генетическое разнообразие популяций, обитающих за пределами нативного ареала, невелико и представлено всего несколькими гаплотипами [11, 17, 19]. В нашем случае обнаружен единственный вариант нуклеотидной последовательности COI, который преобладает у моллюска большинства европейских и североамериканских поселений. Принимая во внимание значительную удаленность водоема-охладителя Костромской ГРЭС от источников расселения корбикулы, велигеры могли попасть сюда вместе с балластными водами, также возможен случайный или намеренный выпуск моллюсков, содержащихся в искусственных условиях. Не исключены и другие пути проникновения этого вида в р. Волгу.

Наличие разновозрастных групп и велигеров *Corbicula fluminea* в Горьковском водохранилище свидетельствует о натурализации здесь этого вида и о возможности его дальнейшего расселения. Следует отметить необходимость мониторинга распространения *C. fluminea* в водохранилищах и в водоемах-охладителях бассейна р. Волги.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают свою благодарность за помощь в сборе материала Д.П. Карабанову,

Д.Д. Павлову (Институт биологии внутренних вод РАН), команде НИС “Академик Топчиев”, а также В.И. Лазаревой (Институт биологии внутренних вод РАН) за подтверждение видовой идентификации велигеров.

ФИНАНСИРОВАНИЕ РАБОТЫ

Работа выполнена в рамках государственного задания ФАНО России (тема № АААА-А18-118012690105-0) при частичной поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 17-05-00782).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ворошилова И.С., Артамонова В.С., Махров А.А., Слынько Ю.В. Гибридизация двух видов дрейссен *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) и *Dreissena bugensis* (Andrusov, 1897) в естественных условиях // Изв. РАН. Сер. биол. 2010. № 5. С. 631–636.
2. Жадин В.И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1952. 376 с.
3. Набоженко М.В., Набоженко С.В. *Corbicula fluminalis* (Mueller, 1774) – новый для Российского сектора Каспийского бассейна вид двустворчатых моллюсков // Наука Юга России. 2016. Т. 12. № 1. С. 61–64.
4. Об обнаружении нового для бассейна Нижнего Дона двустворчатого моллюска // Азовский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства Федеральное государственное бюджетное научное учреждение [Электронный ресурс]. <http://azniirkh.ru/novosti/ob-obnaruzhenii-novogo-dlya-basseyna-nizhnego-dona-dvustvorchatogo-mollyuska>.
5. Сон М.О. Моллюски-вселенцы в пресных и солоноватых водах Северного Причерноморья. Одесса: Друк, 2007. 132 с.
6. Araujo R., Moreno D., Ramos M.A. The asiatic clam *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) (Bivalvia: Corbiculidae) in Europe // Am. Malacol. Bull. 1993. № 10. P. 39–49.
7. Bepalaya Y.V., Bolotov I.N., Aksenova O.V. et al. The first records of androgenic hybrid *Corbicula* lineages in Extreme North of Russia // Book of abstracts. EURO-MAL 8th European Congress of Malacological Societies. Krakow, Poland, 2017. P. 88.
8. Counts C.L. *Corbicula fluminea* (Bivalvia: Corbiculidae) in British Columbia // Nautilus. 1981. V. 95. P. 12–13.
9. Karatayev A.Y., Burlakova L.E., Padilla D.K. Contrasting distribution and impacts of two freshwater exotic suspension feeders, *Dreissena polymorpha* and *Corbicula fluminea* // The Comparative Roles of Suspension-feeders in Ecosystems. Dordrecht: Springer, 2005. P. 239–262.
10. Korniushev A.V. A revision of some Asian and African freshwater clams assigned to *Corbicula fluminalis* (Müller, 1774) (Mollusca: Bivalvia: Corbiculidae), with a review of anatomical characters and reproductive features based on museum collections // Hydrobiologia. 2004. V. 529. № 1. P. 255–270.
11. Lee T., Siripatrawan S., Ituarte C.F., Foighil O.D. Invasion of the clonal clams: *Corbicula* lineages in the New World // Amer. Malac. Bull. 2005. V. 20. P. 113–122.
12. McMahon R.F. The occurrence and spread of the introduced Asiatic freshwater clam, *Corbicula fluminea* (Müller, 1774), in North America: 1924–1982 // Nautilus. 1982. V. 96. P. 134–141.
13. Mouthon J. Sur la presence en France et en Portugal de *Corbicula* (Bivalvia: Corbiculidae) originaire d’Asie // Basteria. 1981. V. 45. P. 109–116.
14. Nichols S.J., Black M.G. Identification of larvae: the zebra mussel (*Dreissena polymorpha*), quagga mussel (*Dreissena rostriformis bugensis*), and Asian clam (*Corbicula fluminea*) // Can. J. Zool. 1994. V. 72. P. 406–417.
15. Paunovic M., Csanyi B., Knezevic S. et al. Distribution of Asian clams *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) and *C. fluminalis* (Müller, 1774) in Serbia // Aquat. Invasions. 2007. V. 2. № 2. P. 99–106.
16. Perova S.N., Pryanichnikova E.G., Zhgareva N.N. Invasive species in the macrozoobenthos of Volga’s reservoirs // The 5th International Symposium Invasion of alien species in Holarctic: Book of Abstracts. Yaroslavl: Filigran, 2017. P. 88.
17. Pigneur L.M., Etoundi E., Aldridge D.C. et al. Genetic uniformity and long-distance clonal dispersal in the invasive androgenetic *Corbicula* clams // Mol. Ecol. 2014. V. 23. P. 5102–5116.
18. Popa O.P. Contributions to the knowledge of the mollusks from the Romanian Sector of the Danube between Calafat and Olteniba // Travaux du Museum National d’Histoire Naturelle Grigore Antipa. 2005. V. 48. P. 7–19.
19. Siripatrawan S., Park J.-K., Foighil D. Two lineages of the introduced Asian freshwater clam *Corbicula* occur in North America // J. Moll. Stud. 2000. V. 66. P. 423–429.
20. Skolka M., Gomoiu M.T. Alien invertebrates species in Romanian waters // Ovidius University, Annals of Natural Sciences, Biology. Ecology Series. 2001. V. 5. P. 51–55.
21. Sousa R., Antunes C., Guilhermino L. Ecology of the invasive Asian clam *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) in aquatic ecosystems: an overview // Int. J. Limnol. 2008. V. 44. P. 85–94.
22. Vaate B.D., Hulea A.O. Range extension of the Asiatic clam *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) in the River Danube: first record from Romania // Lauterbornia. 2000. V. 38. P. 23–26.

**Invasion of *Corbicula fluminea* (Müller, 1774)
(Mollusca: Bivalvia: Corbiculidae) in the Volga River Basin**

E. G. Pryanichnikova^{a,*}, I. S. Voroshilova^a, and R. Z. Sabitova^a

^a*Papanin Institute for Biology of Inland Waters, Russian Academy of Sciences,
Borok, Nekouzskii raion, Yaroslavl oblast, 152742 Russia*

**e-mail: pryanichnikova_e@mail.ru*

Invasive mollusk from genus *Corbicula* a new species for the Volga basin was found in the Gorky reservoir in the zone of exposure to the heated waters of the reservoir-cooler of the Kostromskaya Thermal Electro Station. According to the morphological features and nucleotide sequences of the mitochondrial cytochrome c-oxidase I (COI) gene fragment, the mollusks were identified as *Corbicula fluminea* (Müller, 1774). At present, *C. fluminea* has naturalized and can become a source of further distribution of the species.

Keywords: Corbicula, new habitats, mollusks, invader, species, Volga River