

КРАТКИЕ
СООБЩЕНИЯ

УДК 57.063.7:594.1

ПРЕСНОВОДНЫЕ ЖЕМЧУЖНИЦЫ РОДА *Margaritifera* (Mollusca: Bivalvia), ВЫДЕЛЕННЫЕ В ВИДЫ *M. elongata* (Lamarck, 1819) И *M. borealis* (Westerlund, 1871), ПРИНАДЛЕЖАТ К ВИДУ *M. margaritifera* (Linnaeus, 1758)

© 2008 г. И. С. Сергеева*, И. Н. Болотов**, Ю. В. Беспалая**, А. А. Махров***, А. Л. Буханова****, В. С. Артамонова***

*Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН,
152742 Ярославская обл., Некоузский р-н, пос. Борок

**Институт экологических проблем Севера УрО РАН, 163000 Архангельск, наб. Северной Двины, 23

***Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН, 119991 Москва, ул. Губкина, 3

****Вологодский государственный педагогический университет, 160035 Вологда, просп. Победы, 37

E-mail: issergeeva@yandex.ru

Поступила в редакцию 22.12.2006 г.

У жемчужниц, собранных в бассейнах беломорских рек Солза, Кереть и Умба, определяли отношение выпуклости раковины к ее максимальной высоте. Это основной признак, который согласно работе Богатова с соавт. (Bogatov *et al.*, 2003) позволяет различать три вида жемчужниц рода *Margaritifera* (*M. margaritifera*, *M. elongata* и *M. borealis*). Оказалось, что по мере роста раковины указанное соотношение постоянно увеличивается. Таким образом, данный признак не пригоден для диагностики видов, тем более что хиатуса по нему между тремя формами жемчужницы не выявлено ни в одной из выборок. Полученные данные позволяют утверждать, что на севере Европы, в том числе в России, обитает только один вид жемчужниц – *M. margaritifera*.

До последнего времени не вызывало сомнений, что север Европы населяет только один вид пресноводных жемчужниц – европейская жемчужница *M. margaritifera* (Зюганов и др., 1993; Nagel *et al.*, 1998). Однако недавно для рек России были указаны еще два вида моллюсков этого рода: *M. elongata* и *M. borealis* (Bogatov *et al.*, 2003). Данная точка зрения уже отражена в сводках (Определитель ..., 2004; Кантор, Сысоев, 2005). Между тем, результаты нашей работы, излагаемые ниже, заставляют усомниться в существовании этих двух видов.

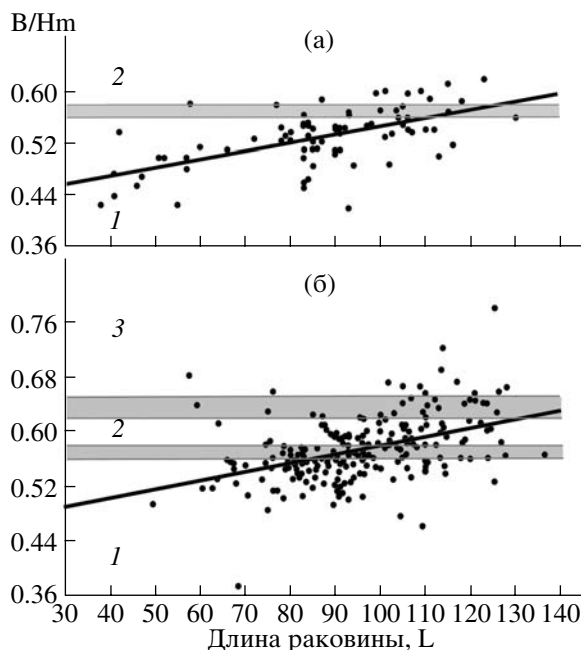
МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Сбор материала проводили на беломорских реках Кереть (пороги Морской и Варацкий, где собирали хорошо сохранившиеся раковины погибших жемчужниц) и Солза (приток Казанка, где измеряли живых моллюсков, которых после измерения возвращали в реку). Работы проводили в 2005–2006 гг. Было измерено в общей сложности 208 раковин из р. Солзы и 80 из р. Керети. Биологическая характеристика популяций жемчужницы этих рек приводится в работах (Зюганов и др., 1993; Болотов, Семушин, 2003; Беспалая и др., 2007).

Кроме того, в 2006 г. изучены раковины, собранные в 1938 г. в р. Муна (бассейн р. Умба, Кольский п-ов) В.И. Жадиным ($n = 43$). Эти сборы находятся в коллекции Зоологического института РАН (С.-Петербург); часть из них хранится под названием *M. margaritifera* (коробки №№ 13, 15, 16), часть – под названием *M. elongata* (коробки №№ 9, 12). Судя по меткам на раковинах, все собранные особи использовались в эксперименте по искусственному жемчугообразованию, описанному в работе Жадина (1939). В этой же работе приведены данные о биологических особенностях жемчужницы р. Муна.

Раковины характеризовали, определяя их длину (L), максимальную высоту (Hm) и выпуклость (B) (Скарлато и др., 1990). Измерения при помощи штангенциркуля (с точностью до 0.1 мм) выполняли три оператора (каждый из них работал с выборкой из одной реки), после чего для каждой раковины было вычислено отношение B/Hm . Этот признак, согласно работе (Bogatov *et al.*, 2003), позволяет различать виды жемчужниц: у *M. margaritifera* данное соотношение не превышает 0.56, у *M. elongata* оно не меньше 0.58, но не больше 0.62 и у *M. borealis* не меньше 0.65.

Для оценки размерной изменчивости признака B/Hm были построены графики зависимости параметра B/Hm от L, определен коэффициент кор-



Зависимость отношения V/Hm от длины (L) раковин жемчужниц: а – популяция р. Керети, б – популяция р. Солзы. Горизонтальные линии – значения коэффициента (V/Hm), диагностические для трех видов жемчужниц, выделенных в работе Богатова с соавт. (Bogatov *et al.*, 2003). Серым цветом выделены зоны предполагаемых хиатусов. 1 – зона значений, характерных для *M. margaritifera*, 2 – для *M. elongata*, 3 – для *M. borealis*.

реляции между этими двумя параметрами, а затем по стандартной методике (Ивантер, Коросов, 2003) сделана оценка значимости отличия коэффициента корреляции от нуля. Для расчетов и построения кривых использовали компьютерные программы Excel и CurveExpert 1.3.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Результаты, полученные в работе, в графической форме представлены на рисунке. Он наглядно показывает, что в популяциях рек Кереть и Солза не существует перерыва (хиатуса) в распределении признака “отношение V/Hm ” между жемчужницами, относимыми к *M. margaritifera* и к *M. elongata*. Значительное число особей имеет промежуточные значения признака (от 0.56 до 0.58).

Раковин, соответствующих по диагностическому признаку *M. borealis*, в р. Керети выявлено не было. Однако в р. Солзе таких особей обнаружено достаточно много, и легко убедиться, что между *M. elongata* и *M. borealis* также существует плавный переход: значительное число раковин имеют промежуточные значения признака (от 0.62 до 0.65).

Все раковины из р. Муны, хранящиеся под названием *M. elongata*, соответствовали признакам

этой формы. Однако при анализе всей выборки жемчужницы из данной реки наряду с формами “*elongata*” (25 экз.), “*margaritifera*” (5 экз.), “*borealis*” (2 экз.), обнаружены также особи с характеристиками, промежуточными между “*margaritifera*” и “*elongata*” (7 экз.), “*elongata*” и “*borealis*” (4 экз.). Таким образом, в выборке из р. Муны также не было зарегистрировано хиатуса между тремя формами жемчужницы.

Более того, во всех выборках наблюдается тенденция к увеличению признака V/Hm по мере увеличения длины раковины, причем данную зависимость в первом приближении можно аппроксимировать прямой, т.е. описать линейным уравнением. Коэффициент корреляции L и V/Hm составляет при этом 0.596 в выборке из р. Керети, 0.443 в выборке из р. Солзы, и 0.150 в выборке из р. Муны. В первых двух выборках коэффициент корреляции значимо отличается от нуля ($p < 0.01$).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Таким образом, можно сделать вывод, что *M. elongata* и *M. borealis* не являются самостоятельными видами. Наблюдаемые различия по признаку V/Hm между раковинами моллюсков – это проявление размерной изменчивости *M. margaritifera*. По мере роста особи этого вида приобретают сначала признаки формы “*elongata*”, а затем часть особей “превращается” в форму “*borealis*”. Показательно, что жемчужницы с признаком *M. borealis* не были выявлены в р. Кереть, где из-за промысла, имевшего здесь место до 1970-х гг., крупных особей очень мало (рис. а).

В выборке из р. Муна связь между V/Hm и длиной раковины также проявляется, но она не значима, поскольку данная выборка невелика (43 раковины). К тому же в этой выборке не представлены как самые крупные, так и самые мелкие особи: длина раковин составляет от 74.4 до 107.6 мм.

Особенности выборки объясняются, вероятно, тем, что особи старших возрастов в р. Муне, также как и в р. Керети, были изъяты промыслом, широко распространенным на Русском Севере в начале XX в., а отсутствие в ней мелких раковин связано с той задачей, которую преследовали при сборе данного материала. Как пишет в своих мемуарах Жадин (1991), основной целью его работ на Кольском п-ве было определение перспективности промысла жемчуга, а жемчужины, имеющие ювелирное значение, встречаются только в раковинах более 80 мм длиной (Голубев, Есипов, 1973).

Наше предположение о принадлежности всех трех форм жемчужницы к виду *M. margaritifera* подтверждает и анализ работ, где впервые были описаны формы “*elongata*” и “*borealis*”. Так, Ла-

марк (Lamarck, 1819) описывая вид *Unio elongata*, отмечал, что он, возможно, идентичен виду *Unio margaritifera* (современная *Margaritifera margaritifera*).

Вестерлунд (Westerlund, 1871) считал, что форма “*elongata*”, как и описанная им форма “*borealis*”, входят в состав вида *M. margaritifera*. Примечательно, что особь, использованная им при характеристике формы “*borealis*”, имела крупные размеры (127 мм). Более того, данный исследователь обнаружил в реках Швеции жемчужниц с признаками, промежуточными между формами “*elongata*” и “*borealis*”.

Следует отметить, что изменение ряда признаков по мере увеличения размера раковины характерно для многих видов моллюсков (Алимов, 1981). В частности, для пресноводных жемчужниц ранее отмечен целый ряд размерных зависимостей – в том числе зависимость между выпуклостью раковины и высотой у макушки (Hendelberg, 1960; Bjork, 1962; Eagar, 1977; Зюганов и др., 1993).

Как было показано в нашем исследовании, по мере роста жемчужниц изменяется и отношение выпуклости раковины к ее максимальной высоте. А это означает, в свою очередь, что данный признак не пригоден для распознавания видов, тем более что хиатуса по нему между тремя формами жемчужницы, относимыми некоторыми исследователями к разным видам, не выявлено.

В работе Богатова с соавт. (Bogatov *et al.*, 2003) приводится еще один признак, различающий три формы жемчужниц – контур фронтального сечения раковины. Однако в этой статье не указано, выполняются ли в данном случае условия, при которых форму раковины можно использовать в качестве видового признака. Между тем, для этого требуется, в частности, соблюдение такого критерия, как отсутствие переходов между формами. Необходимо провести всесторонний анализ совместных находжений и распространения каждой из различающихся форм (Скарлато и др., 1990).

Выполнение всех этих условий в случае жемчужниц представляется нам крайне маловероятным, поскольку исследуемый признак можно определить только у очень небольшого процента особей, особенно крупных. Первая трудность заключается в необходимости совместить точки начала роста раковин, без чего невозможно использование данного метода. Во-вторых, метод предполагает изучение примакушечной части раковины, которая у подавляющего большинства крупных жемчужниц корродирована. Таким образом, мы полагаем, что в силу указанных причин контур фронтального сечения раковины не может считаться диагностическим признаком для разных форм жемчужниц.

Таким образом, имеющиеся данные позволяют утверждать, что на севере Европы, в том числе в России, обитает только один вид пресноводных жемчужниц – *Margaritifera margaritifera*.

Авторы благодарны за содействие в сборе и обработке материала В.Е. Гилеппу, В.А. Инга-тенко, А.С. Резанову, В. Шведову, В.А. Широкову, И.Л. Щурову, Л.Л. Ярохнович, признательны А.А. Зотину, В.В. Зюганову и К.-О. Nagel за предоставленные публикации.

Финансовую поддержку оказывали РФФИ (грант № 05-04-97508), программы фундаментальных исследований РАН: “Происхождение и эволюция биосферы”, “Биологические ресурсы России: фундаментальные основы рационального использования”, “Биоразнообразие и динамика генофондов”, программа поддержки ведущих научных школ (грант НШ-8596.2006.4).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алимов А.Ф. Функциональная экология пресноводных двустворчатых моллюсков. Л.: Наука, 1981. 248 с.
- Беспалая Ю.В., Болотов И.Н., Махров А.А. Состояние популяции европейской жемчужницы *Margaritifera margaritifera* (L.) (Mollusca, Margaritiferidae) на северо-восточном краю ареала (р. Солза, бассейн Белого моря) // Экология. 2007. № 3. С. 222–229.
- Болотов И.Н., Семушин А.В. Охраняемые виды беспозвоночных животных Пинево-Северодвинского междуречья. Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 2003. 84 с.
- Голубев Б.Ф., Есипов А.Б. Запасы пресноводной жемчужницы некоторых рек северо-запада РСФСР // Сб. тр. Всесоюз. н.-и. и проектно-констр. ин-та ювелир. пром-сти. Вып. 3. 1973. С. 558.
- Жадин В.И. К экологии жемчужницы (*Margaritana margaritifera* L.) // Изв. ВНИОРХ. 1939. Т. 21. С. 355–358.
- Жадин В.И. Мой путь в гидробиологию // Тр. ЗИН РАН. Т. 242. Л.: Изд-во ЗИН РАН, 1991. С. 5–79.
- Зюганов В.В., Зотин А.А., Третьяков В.А. Жемчужницы и их связь с лососевыми рыбами. М.: ИБР РАН, 1993. 134 с.
- Ивантер Э.В., Коросов А.В. Введение в количественную биологию. Петрозаводск: Изд-во Петрозав. ун-та, 2003. 302 с.
- Кантор Ю.И., Сысоев А.В. Каталог моллюсков России и сопредельных стран. М.: Тов-во науч. изд.-й. КМК, 2005. 627 с.
- Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 6. Моллюски, полихеты, немуртины / Под ред. Богатова В.В., Цаллохина С.Я. СПб.: Наука, 2004. 526 с.
- Скарлато О.А., Старобогатов Я.И., Антонов Н.И. Морфология раковины и макроанатомия // Методы изучения двустворчатых моллюсков. Л.: ЗИН АН СССР, 1990. С. 4–31.
- Bjork S. Investigations on *Margaritifera margaritifera* and *Unio crassus* // Acta Limnol. 1962. V. 4. P. 1–109.

- Bogatov V.V., Prozorova L.A., Starobogatov Y.I. The family Margaritiferidae (Mollusca; Bivalvia) in Russia // *Ruthenica*. 2003. V. 13. № 1. P. 41–52.
- Eagar R.M.C. Shape of shell in relation to weight of *Margaritifera margaritifera* (L.) (Bivalvia: Margaritiferidae) // *J. Conch.* 1977. V. 29. Part 4. P. 207–218.
- Hendelberg J. The fresh-water pearl mussel, *Margaritifera margaritifera* (L.) // *Inst. Freshwater Res., Drottningholm*. 1960. Report № 41. P. 149–171.
- Lamarck. Histoire naturelle des animaux sans vertebres. T. 6. Par. 1. Paris: Chez l'Auteur, Au Jardin du roi, 1819. 232 p.
- Nagel K.-O., Badino G., Celebrano G. Systematics of European naiades (Bivalvia: Margaritiferidae and Unionidae): a review and some new aspects // *Malacol. Rev.* 1998. Suppl. 7. P. 83–104.
- Westerlund C.A. Expose critique des mollusques de terre et d'eau douce de la Suede et de la Norvege. Upsal: Imprimeur de l'Universite, 1871. 200 p.

Freshwater Pearl Mussels of the Genus *Margaritifera* (Mollusca: Bivalvia) Described as *M. elongata* (Lamarck, 1819) and *M. borealis* (Westerlund, 1871) Should Be Classified with *M. margaritifera* (Linnaeus, 1758)

**I. S. Sergeeva^a, I. N. Bolotov^b, Yu. V. Beshpalaya^b, A. A. Makhrov^c,
A. L. Bukhanova^d, and V. S. Artamonova^c**

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

^b*Institute of Ecological Problems of the North, Ural Division, Russian Academy of Sciences, nab. Severnoi Dviny 23, Arkhangelsk, 163000 Russia*

^c*Vavilov Institute of General Genetics, Russian Academy of Sciences, ul. Gubkina 3, Moscow, 119991 Russia*

^d*Vologda State Pedagogical University, pr. Pobedy 37, Vologda, 160035 Russia
e-mail: issergeeva@yandex.ru*

Abstract—The shells of Pearl mussels from the basins of the Solza, Keret', and Umba rivers flowing into the White Sea have been measured to determine the ratio of shell convexity to its maximum height. This ratio is the main character that, according to Bogatov et al. (2003), allows one to distinguish between three species of the genus *Margaritifera*: *M. margaritifera*, *M. elongata*, and *M. borealis*. It has been found that the above ratio gradually increases as the shell grows. Therefore, this character is unsuitable for species diagnosis, the more so that no hiatus in it between the three forms of pearl mussels has been revealed in any of the samples studied. On this basis, it may be concluded that Northern Europe, including Russia, is inhabited by only one species of pearl mussels, *M. margaritifera*.