

## Первая находка *Mytilisepta virgata* (Bivalvia: Mytilidae) в российских водах

А.А. КЕПЕЛЬ<sup>1</sup>, К.А. ЛУТАЕНКО<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского ДВО РАН, ул. Пальчевского, д. 17, Владивосток, 690041, РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

<sup>2</sup>Автор-корреспондент; E-mail: [lutaenko@mail.ru](mailto:lutaenko@mail.ru)

**РЕЗЮМЕ:** Раковины *Mytilisepta virgata* обнаружены на пластиковом плавнике в юго-западной части залива Петра Великого (Японское море) вблизи российско-корейской границы, впервые в российских водах. Настоящий вид может рассматриваться как потенциальный вселенец в российский сектор моря в связи с потеплением, влиянием теплых течений и близостью поселений в водах Северной Кореи. Приведены описание, фотографии, данные по распространению и экологии и таксономические замечания.

[https://doi.org/10.35885/ruthenica.2024.34\(3\).5](https://doi.org/10.35885/ruthenica.2024.34(3).5)

### First record of *Mytilisepta virgata* (Bivalvia: Mytilidae) in Russian waters

Alexander A. KEPEL<sup>1</sup>, Konstantin A. LUTAENKO<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>A.V. Zhirmunsky National Scientific Center of Marine Biology, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, 17 Palchevskogo St., Vladivostok 690041, RUSSIAN FEDERATION

<sup>2</sup>Corresponding author; E-mail: [lutaenko@mail.ru](mailto:lutaenko@mail.ru)

**SUMMARY.** *Mytilisepta virgata* was first collected as empty shells attached to plastic debris in south-western part of Peter the Great Bay (Sea of Japan), near Russian-Korean border. This species may be considered as a potentially non-indigenous species in Russian waters due to coastal warming, influence of warm-water currents and its presence in North Korean waters. A description, illustrations, data on distribution and ecology and taxonomic comments are provided.

Двустворчатые моллюски-митилиды (Mytilidae) являются обычными представителями эпибентоса естественных и антропогенных субстратов и частым компонентом эпибиотических сообществ. Митилиды широко распространены во всех российских дальневосточных морях, при этом в российском секторе Японского моря известно 22 вида [Lutaenko, Noseworthy, 2012; Lutaenko, Kepel, 2017; Kolpakov *et al.*, 2022]. К митилидам относится своеобразная группа видов с ребристыми раковинами рода *Mytilisepta* Habe, 1951. Согласно World Register of Marine Species (WoRMS; <https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=492089>; 04.03.2024) и сводке Huber [2010, 2015], в мировой фауне пред-

ставлено 4 вида этого рода: *Mytilisepta bifurcata* (Conrad, 1837), *M. eliae* Cossignani, 2022, *M. keenae* (Nomura, 1936) и *M. virgata* (Wiegmann, 1837). В российских водах Японского моря род был до недавнего времени представлен одним видом, *M. keenae* (Рис. 1 А, В), который впервые был указан О.А. Скарлато [Scarlato, 1955] как “*Septifer virgatus*”. В дальнейшем было установлено, что на самом деле это другой вид, *M. keenae* [Golikov, Scarlato, 1967, как *Septifer* (*Mytilisepta*) *keenae*; Scarlato, 1960, 1981; Evseev, 1981, как *Septifer keenae*], типовое местонахождение которого – залив Муцу на северной оконечности острова Хонсю. Распространение *M. keenae* в российских дальневосточных морях ограничено заливом Петра Великого Японского моря, однако вид встречается в Японском море у берегов Японии от южного Хоккайдо до островов Сикокку и Кюсю, а также у берегов Кореи и Китая в Восточно-Китайском и Желтом морях [Scarlato, 1981; Higo *et al.*, 1999; Min *et al.*, 2004; Lutaenko, Noseworthy, 2012].

В августе 2022 г. пустые раковины *M. virgata* были найдены прижизненно прикрепленными биссусом на пластиковом морском мусоре в береговых выбросах Хасанского взморья в районе Голубиног Утеса в юго-западной части залива Петра Великого Японского моря недалеко от российско-корейской границы. Многолетний мониторинг биоразнообразия этого района, между устьем реки Туманная (Туманган) и заливом Посыета, подверженного влиянию теплых течений и обильному заносу плавника из околорейских вод, проводился сотрудниками Дальневосточного морского биосферного заповедника с 1978 г. (с

2021 г. часть ФГБУ “Земля леопарда”), а в настоящее время осуществляется сотрудниками ННЦМБ ДВО РАН. Таким образом, находку раковин *M. virgata* можно рассматривать как указание на возможное расширение ареала этого вида. Согласно распространенным представлениям, расширение ареала вида (range expansion) может происходить вследствие расселения, вызванного как естественными причинами, так и обусловленным влиянием человека на окружающую среду [Richardson *et al.*, 2011]. В последнем случае вид считается чужеродным, или интродуцентом, т.е., проникшим в новый для него регион вследствие деятельности человека, которая намеренно или случайно способствовала преодолению этим видом биогеографических границ [Richardson *et al.*, 2011]. Однако границу между природой причин расселения провести сложно: глобальное потепление и обилие антропогенного плавника (marine litter) тоже могут рассматриваться как факторы человеческой деятельности, способствующие расселению видов. В региональные списки, каталоги и атласы чужеродных организмов включены все категории новых для региональных/локальных фаун видов (например: Zvyagintsev *et al.* [2011]; Lutaenko *et al.* [2013]).

Первое за всю историю наблюдений нахождение раковин *M. virgata* в заливе Петра Великого может указывать на вероятность его вселения в залив ввиду продолжающегося потепления вод в побережье Приморья [Gayko, 2016] и близости нативного ареала. Следует отметить, что в юго-западной части залива в 1970-е гг. была впервые обнаружена средиземноморская мидия *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819, которая постепенно распространилась в южном Приморье, а затем и вышла за его пределы, достигнув недавно залива Владимира и бухты Ольга в среднем Приморье [Lutaenko, Kolpakov, 2016]. Кроме того, на Хасанском взморье были выявлены новые для фауны двустворчатые моллюски *Macridiscus multifarius* Kong, Matsukuma *et al.* Lutaenko, 2012 [Lutaenko, Yakovlev, 1999] и *Modiolus nipponicus* (Oyama, 1950) [Lutaenko, Kephel, 2017]. Таким образом, *M. virgata* может быть четвертым видом-интродуцентом двустворчатых моллюсков для залива Петра Великого за всю историю сборов фауны (примерно с 1860 г., см.: Lutaenko, Volvenko [2023]).

В связи с отсутствием в отечественной литературе сведений о *M. virgata*, ниже приведены описание его раковины, иллюстрации и данные о распространении, даны таксономические замечания.

В статье использованы следующие сокращения: ЗМ ДВФУ – Зоологический музей Учебно-научного музея Дальневосточного федерального университета, Владивосток (ZMFU – Zoological

Museum, Educational and Science Museum of the Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia).

## Таксономия

Надсемейство Mytiloidea Rafinesque, 1815

Семейство Mytilidae Rafinesque, 1815

Подсемейство Mytiliseptinae Morton, 2020

**Типовой род:** *Mytilisepta* Habe, 1951.

**Замечания:** Первоначально название для нового подсемейства было предложено как “Mytiliseptiferinae Morton, 1920” [Morton *et al.*, 2020], однако оно сформировано неправильно и изменено на Mytiliseptinae (от типового рода). Согласно Morton *et al.* [2020], раковина у видов подсемейства в типичном случае во взрослом состоянии не превышает 60 мм, твердая, окрашенная и блестящая, равностворчатая и неравносторонняя; вентрально уплощенная или вогнутая с биссусной щелью; часто искривленная, с эродированной передней частью (в связи с криптическим образом жизни); спереди сильно заостренная, расширенная кзади, треугольная и гетеромиарная; периостракум толстый, наружная скульптура из раздвоенных в задней части радиальных ребер, с отчетливыми концентрическими линиями роста; ювенильные раковины имеют биссусные ворсинки, которые располагаются постеро-вентрально, но становятся менее заметными с возрастом; изнутри раковина с перламутровым блеском, окрашенная, с отчетливыми отпечатками мускулов: задний аддуктор и биссусный ретрактор дорсально перекрываются отпечатками придаточных аддукторов, отпечатки заднего педального ретрактора отсутствуют; мантийная линия утолщена в задней части раковины, тонкая вентрально; лигамент наружный, крепкий, опистодетный; имеются умбональные (подмакушечные) септы на каждой створке, между которыми расположен передний аддуктор.

Морфологически Mytiliseptinae отличаются от Septiferinae наружной скульптурой, состоящей из тонких диварикатных ребер и расположением зубов замка. У Septiferinae имеется два не-дизодонтных зуба кпереди от переднего аддуктора на левой створке, которые смыкаются с тремя зубами на правой створке, тогда как у Mytiliseptinae умбональная септа относительно больше, примерно S-образная вдоль внутреннего края, имеется единственный дизодонтный зуб на левой створке ниже аддуктора, что делает большую часть антеро-вентрального участка раковины вздутым, зубу соответствует углубление на правой створке [Morton *et al.*, 2020].

Анализ многообразных молекулярных маркеров подтверждает близкое родство видов *M.*

*virgata*, *M. bifurcata* и *M. keenae*, располагая эту группу в пределах клады Brachidontinae Nordsieck, 1969, куда, согласно морфологической классификации, входят также *Brachidontes* Swainson, 1840, *Geukensia* Van de Poel, 1959, *Ischadium* Jukes-Browne, 1905, *Mytilaster* Monterosato, 1884, *Perumytilus* Olsson, 1961 [Trovant *et al.*, 2015; Gerdol *et al.*, 2017]. Род *Mytilisepta*, действительно, по молекулярным данным очень близок к *Perumytilus* и *Semimytilus* Soot-Ryen, 1955 [Xu *et al.*, 2023]. Эти авторы считают Brachidontinae и Mytiliseptinae валидными, но в их анализе отсутствовали виды подсемейства Septiferinae. Другие исследователи настаивают, что *Mytilisepta* относится к Brachidontinae [Li *et al.*, 2022]. В этом случае подсемейство Mytiliseptinae должно быть синонимизировано с Brachidontinae. Собственно *Septifer* Récluz, 1848, который относят в настоящее время к Septiferinae Scarlato et Starobogatov, 1979, скорее тяготеет к Mytilinae Rafinesque, 1815 и Musculinae Iredale, 1939 [Campbell, 2000; Steiner, Hammer, 2000; Kartavtsev *et al.*, 2018]. Согласно молекулярно-генетическим оценкам, Mytilinae, Brachidontinae и Mytiliseptinae разошлись примерно 333 миллиона лет назад, в раннем карбоне [Xu *et al.*, 2023].

Подсемейство Mytiliseptinae в смысле Morton *et al.* [2020] включает в себя один род и 4 вида – *M. virgata*, *M. keenae*, *M. bifurcata* и недавно описанный из Китая *M. eliae* [Cossignani, 2022].

### Род *Mytilisepta* Habe, 1951

**Типовой вид:** *Tichogonia virgata* Wiegmann, 1837 (OD).

*Mytilisepta virgata* (Wiegmann, 1837)  
(Рис. 1 C–J; 2 A–F; 3 A–F; 4 A–E)

**Первоописание:** Wiegmann [1837, с. 49; как *Tichogonia virgata* Wiegmann, 1837].

**Синонимы:** *Dreissena purpurascens* Benson in Cantor, 1842; *Septifer crassus* Dunker, 1853; *Septifer herrmannseni* Dunker, 1853.

**Общая синонимия:** Lamy [1936]; Habe [1981]; Wang, Qi [1984]; Wang [1997]; Lee [2013].

**Название на английском языке:** Purplish bifurcate mussel.

**Название на русском языке:** Митилисепта пурпурная.

**Типовые местонахождения и типовой материал:** *T. virgata* – Тихий океан [Wiegmann, 1837]; *D. purpurascens* – Чжоушань (Zhoushan, ранее Chusan; провинция Чжэцзян, Китай), Восточно-Китайское море [Benson, 1842]; *S. crassus* – “Перу” (видимо, ошибочно) [Dunker, 1853]; *S. herrmannseni* – Китай [Dunker, 1853].

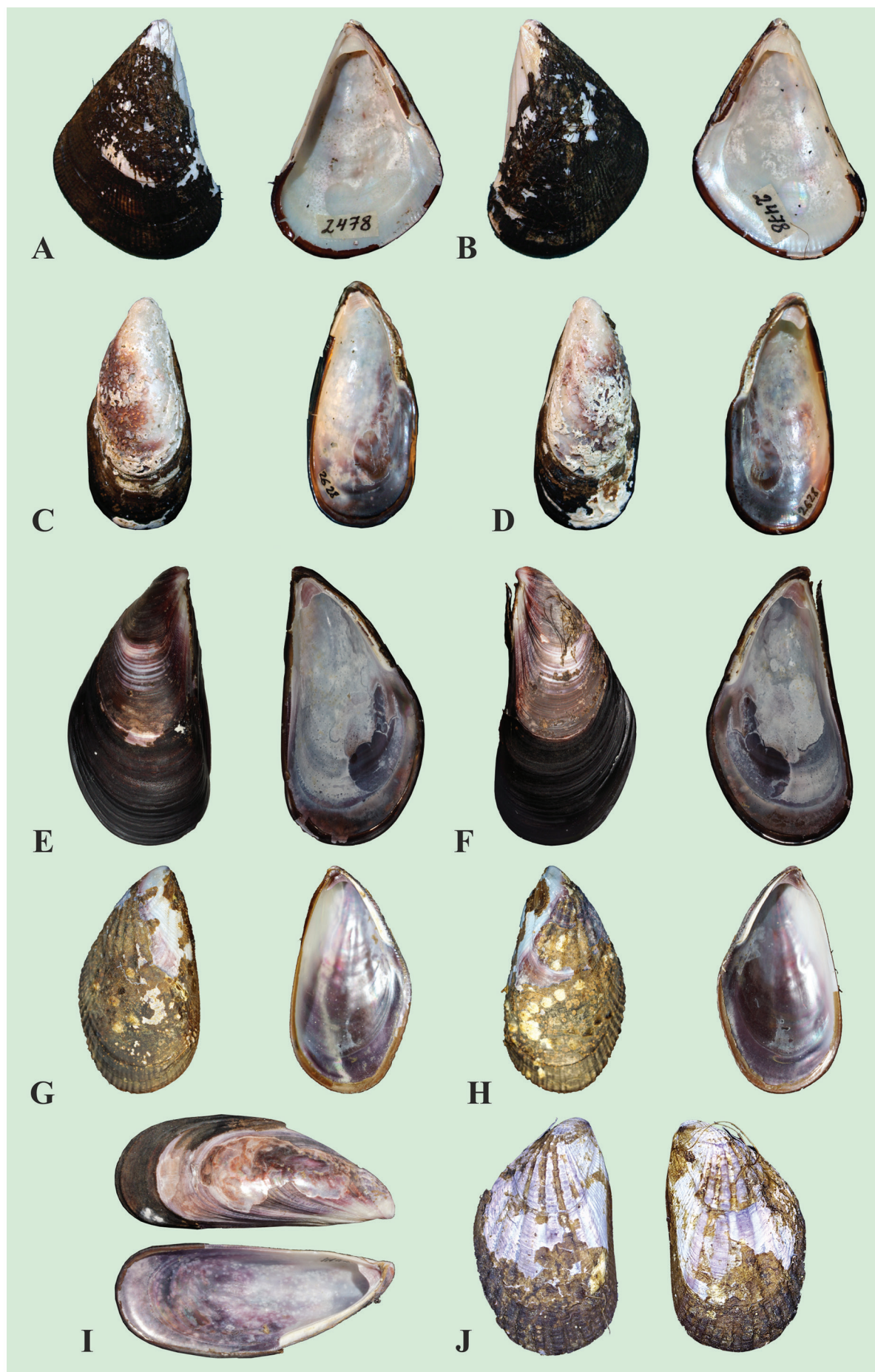
Типовой материал неизвестен для *T. virgata* и *D. purpurascens* [Preece *et al.*, 2022]; типы *S. crassus* и *S. herrmannseni* отсутствуют в кол-

лекциях, где хранится материал В. Дункера: в Музее естественной истории, Берлин (Museum für Naturkunde, Berlin) (Christine Zorn, сообщение по эл. почте, 12.10.2023 г.), Музее естественной истории Зенкенберг, Франкфурт-на-Майне (Senckenberg Naturmuseum, Frankfurt am Main) (Sigrid Hof, сообщение по эл. почте, 6.07.2023 г.), Аквазоопарке и Музее Лёббеке, Дюссельдорф (Aquazoo-Löbbecke Museum in Düsseldorf) (см. каталог типов моллюсков: [https://www.researchgate.net/publication/329482500\\_List\\_of\\_malacological\\_type\\_material\\_and\\_specimens\\_from\\_historical\\_figures\\_Aquazoo\\_Lobbecke\\_Museum\\_Dusseldorf](https://www.researchgate.net/publication/329482500_List_of_malacological_type_material_and_specimens_from_historical_figures_Aquazoo_Lobbecke_Museum_Dusseldorf), просмотрено 26.01.2024 г.), Музее естественной истории, Лондон (Natural History Museum, London) (<https://gbmolluscatypes.ac.uk>). В будущем при необходимости возможно обозначение неотипа.

**Материал:** Всего просмотрено 62 пробы (557 экз.), включая 1 пробу (12 экз.) из района Хасанского взморья; страны и регионы: Япония (Хакодате, Тояма); КНДР (провинция Северный Хамгён); Республика Корея (провинции Кангвон, Кьенсанбук, залив Йонгиль, Ульсан, Пусан, остров Чеджу); Китай (Гонконг), Россия (залив Петра Великого).

**Описание раковины:** Раковина средних размеров для митилид (до 60 мм в длину), равностворчатая, митилоидная, чаще узкая, чем расширенная дорсо-вентрально (Рис. 1, C–F, I), но некоторые раковины длиной до 20 мм почти треугольной формы, заостренная кпереди и закругленно-выгнутая сзади (Рис. 2). Макушки расположены антеро-вентрально. Наружная скульптура раковины представлены широкими, часто диварикатными ребрами, которые могут стираться или полностью с возрастом, или частично в передней и спинной части раковины. При стертых ребрах раковина приобретает блестящий вид и лишена периостракума на большей части поверхности, он остается только по краям. Имеются отчетливые линии роста, но полностью отсутствуют радиальные ребра или ребрышки на большей части раковины, исключая примакушечную часть (Рис. 1, E, F, I). Периостракум темно-коричневый. Лигament плотный, темно-коричневого до черного цвета. Раковина снаружи (под периостракумом) от светло- до темно-коричневого цвета, у молодых особей с явным фиолетовым оттенком, иногда светлая с коричневыми концентрическими полосами; изнутри светло- (обычно в середине или на большей части поверхности) или темно-коричневая (часто по постеро-вентральному краю), с точками (микроямками) на поверхности, кроме прикраевой полосы. Замочная площадка представлена септой – перегородкой в передней части раковины и единственным зубом на левой створке





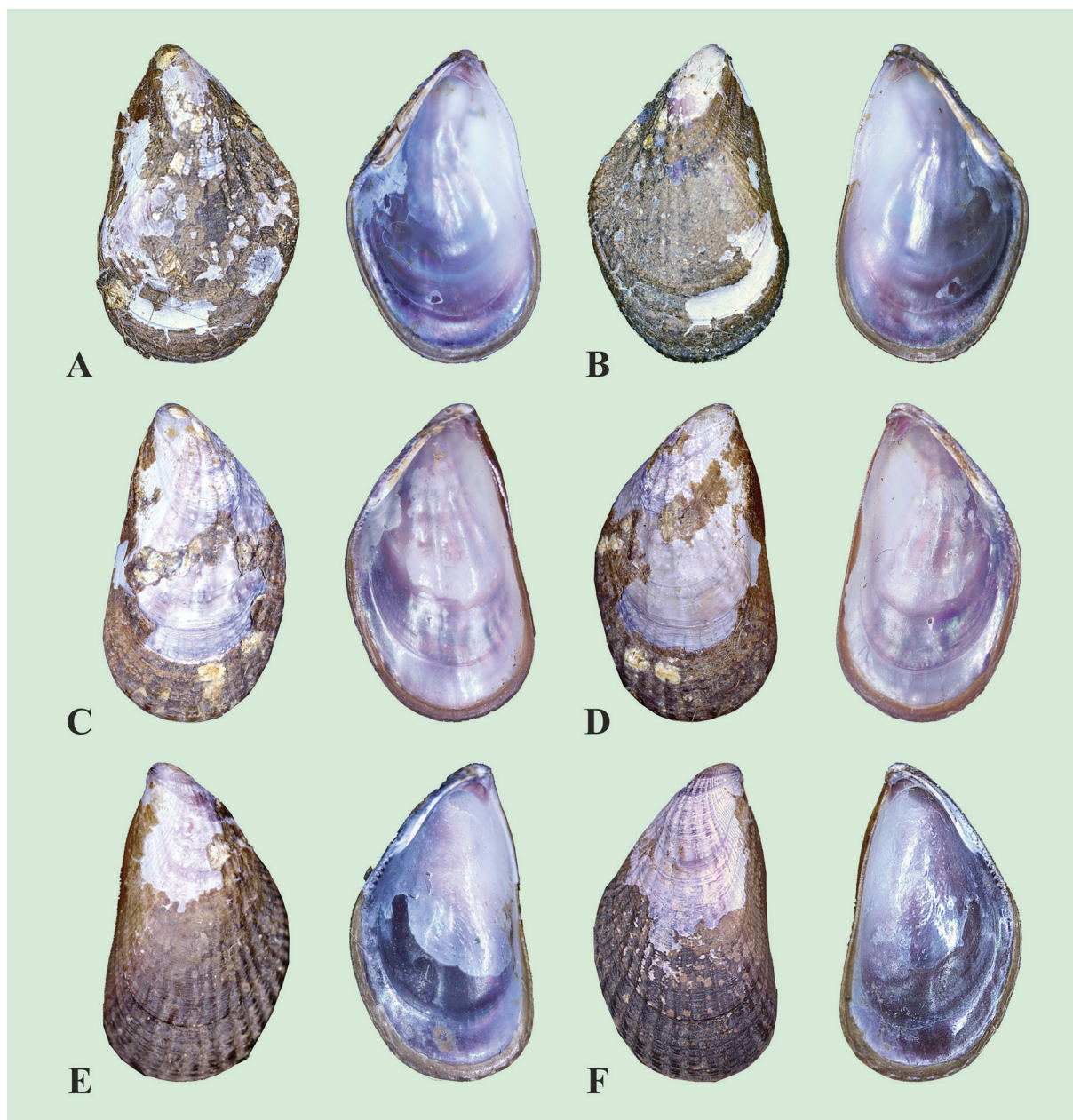


РИС. 2. Изображения раковин *Mytilisepta virgata* (Wiegmann, 1837) из залива Петра Великого (Японское море): **A, B** – длина раковины 14.4 мм; **C, D** – длина раковины 13.3 мм; **E, F** – длина раковины 10.6 мм; ЗМ ДВФУ 54678/Bv-9058.

FIG. 2. Photographs of shells of *Mytilisepta virgata* (Wiegmann, 1837) from Peter the Great Bay (Sea of Japan): **A, B** – shell length 14.4 mm; **C, D** – shell length 13.3 mm; **E, F** – shell length 10.6 mm; ZMFU no. 54678/Bv-9058.

On a previous page:

РИС. 1. Изображения раковин *Mytilisepta keenae* (Nomura, 1936) (**A, B**) и *Mytilisepta virgata* (Wiegmann, 1837) (**C–J**) из Японского моря и прилегающих районов: **A, B** – Японское море, залив Посъета, ЗМ ДВФУ 17879/Bv-2478, длина раковины 19.8 мм; **C, D** – Японское море, Южная Корея, провинция Кангвон, ЗМ ДВФУ 19046/Bv-2626, длина раковины 34.6 мм; **E, F** – Южная Корея, остров Чеджу, ЗМ ДВФУ 41237/Bv-6049, длина раковины 44.0 мм; **G, H** – Японское море, залив Петра Великого, ЗМ ДВФУ 54678/Bv-9058, длина раковины 20.8 мм; **I** – Японское море, Южная Корея, провинция Кангвон, ЗМ ДВФУ 45812/Bv-7414, длина раковины 37.8 мм; **J** – Японское море, залив Петра Великого, ЗМ ДВФУ 54678/Bv-9058, длина 7.1 мм.

FIG. 1. Photographs of shells of *Mytilisepta keenae* (Nomura, 1936) (**A, B**) and *Mytilisepta virgata* (Wiegmann, 1837) (**C–J**) (Mytilidae: Mytiliseptinae) from the Sea of Japan and adjacent areas: **A, B** – Sea of Japan, Possjet Bay, ZMFU no. 17879/Bv-2478, shell length 19.8 mm; **C, D** – Sea of Japan, South Korea (Republic of Korea), Gangwon Province, ZMFU no. 19046/Bv-2626, shell length 34.6 mm; **E, F** – South Korea (Republic of Korea), Jeju Island, ZMFU no. 41237/Bv-6049, shell length 44.0 mm; **G, H** – Sea of Japan, Peter the Great Bay, ZMFU no. 54678/Bv-9058, shell length 20.8 mm; **I** – Sea of Japan, South Korea (Republic of Korea), ZMFU no. 45812/Bv-7414, shell length 37.8 mm; **J** – Sea of Japan, Peter the Great Bay, ZMFU no. 54678/Bv-9058, shell length 7.1 mm.



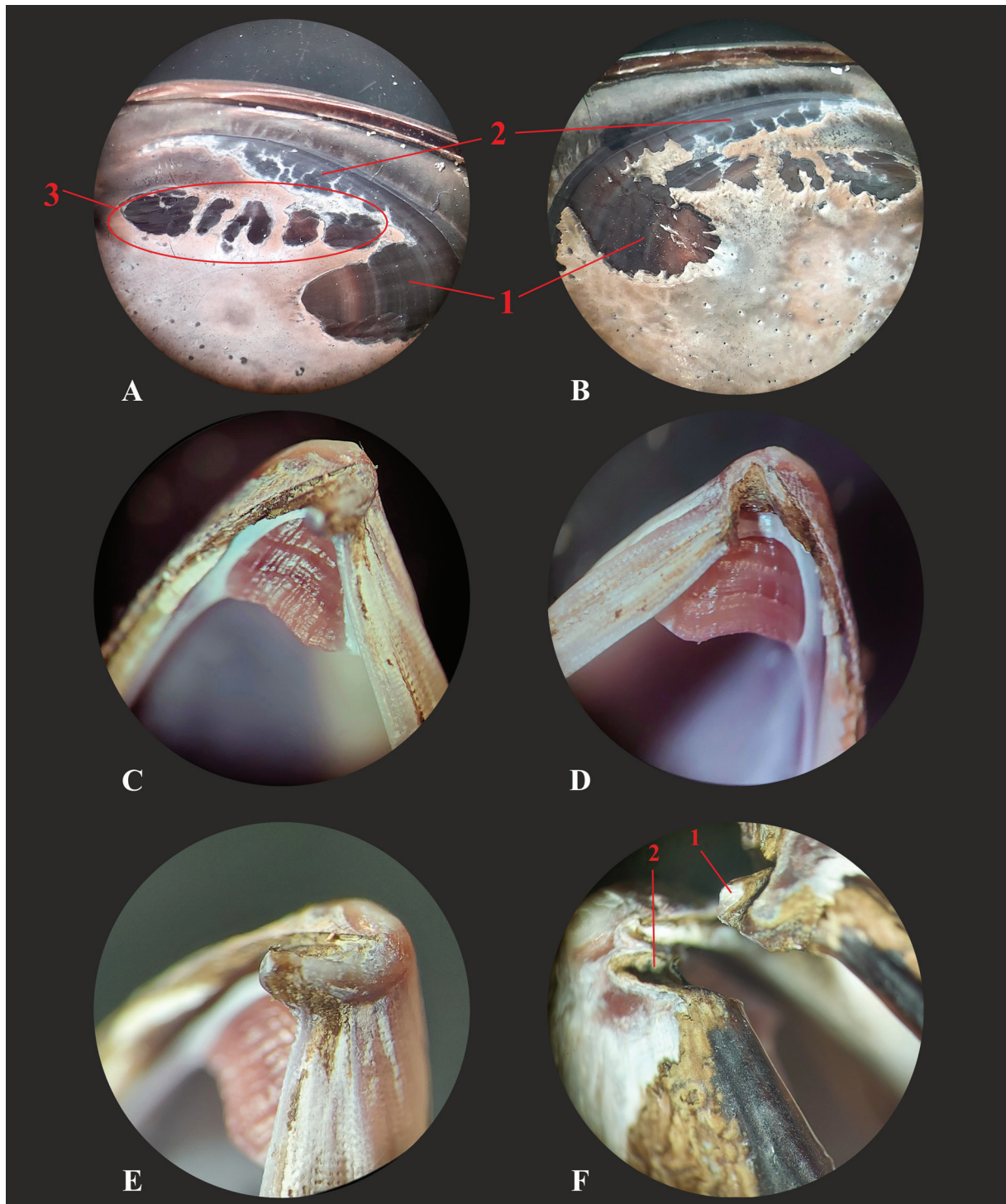


РИС. 3. Изображения внутренних структур раковины *Mytilisepta virgata* (Wiegmann, 1837) с побережья Кореи (Пусан, залив Суён, ЗМ ДВФУ 54679/Bv-9059) (x 5–8): **A, B** – отпечатки заднего аддуктора (1), дополнительных задних аддукторов (2) и заднего биссусного ретрактора (3) на правой (A) и левой (B) створках, длина раковины 37.8 мм; **C, D** – вид септы (оба изображения), подмакушечного зуба (C, левая створка) и соответствующего ему углубления (ямки) на противоположной створке (D, правая створка), длина раковины 38.7 мм; **E** – вид подмакушечного зуба (изображения C) с другого ракурса; **F** – вид подмакушечной области с зубом на левой створке (1) и ямкой на правой створке (2).

FIG. 3. Photographs of inner structures of shells of *Mytilisepta virgata* (Wiegmann, 1837) from Korea (Busan, Suyeong Bay, ZMFU no. 54679/Bv-9059) (x 5–8): **A, B** – scars of the posterior adductor muscle (1), accessory posterior adductor muscles (2) and posterior byssal retractor muscles (3) in right (A) and left (B) valves, shell length 37.8 mm; **C, D** – views of septum (both images), tooth under the umbo (C, left valve) and corresponding socket in opposite valve (D, right valve), shell length 38.7 mm; **E** – view of the tooth under the umbo (same as Fig. 3C) from another angle; **F** – view of the under umbonal area with the tooth in left valve (1) and the socket in right valve (2).



РИС. 4. Изображения наружной поверхности раковин и структур замка *Mytilisepta virgata* (Wiegmann, 1837) из залива Петра Великого (Японское море), ЗМ ДВФУ 54678/Bv-9058: **A** – задняя часть раковины, видны широкие ребра; **B** – передняя часть раковины; **C** – ребра передней части раковины, стадии роста раковины 5–15 мм; **D, E** – расположение подмакушечного зуба на правой створке (2) и ямки на левой створке (1) (“транспозиция замка”), длина раковины 20.8 мм.

FIG. 4. Photographs of the outer surface of shells and hinge structures of *Mytilisepta virgata* (Wiegmann, 1837) from Peter the Great Bay (Sea of Japan), ZMFU no. 54678/Bv-9058: **A** – posterior part of the shell, wide radial ribs are present; **B** – anterior part of the shell; **C** – ribs of the anterior part of the shells, growth shell stages of 5–15 mm length; **D, E** – position of the tooth under the umbo in left valve (2) and the socket in left valve (1) (“hinge transposition”), shell length 20.8 mm.

(но см. ниже про молодых особей), которому соответствует углубление на правой створке. Мантийная линия утолщенная в задней части раковины, становится более тонкой вентрально и антеро-дорсально, синус отсутствует. Отпечатки заднего крупного аддуктора заметны изнутри на поверхности створок, у взрослых особей отпечаток четко разделен на три части – два отпечатка вспомогательных аддукторов (accessory posterior adductor scars) и собственно отпечаток заднего аддуктора (Рис. 3 А, В–1, 2), как показано на схеме [Morton, 2019, fig. 6], но у молодежи деление плохо различимо или неразличимо. Отпечаток переднего педального ретрактора хорошо выражен ниже верхней части лигамента. Передний аддуктор располагается между септ двух створок [Morton, 2019]. В нашем распоряжении из залива Петра Великого была только молодежь, морфологические особенности раковин которой отличаются от таковых взрослых особей, поэтому ниже мы описываем их отдельно. Раковина молодых особей треугольно-удлиненная, типично митилидная, вентральный край прямой

или несколько выгнут, плавно переходит в задний, который широко-закругленно переходит в прямой дорсальный край. Передний край и макушки заостренные. На поверхности раковины при длине около 5–9 мм в привентральной области наблюдаются многочисленные, тонкие, близко расположенные ребрышки (riblets), числом не менее 20, при этом поверхность створки здесь уплощена и почти вертикальна, образуя передне-вентральное поле; напротив, средняя часть раковины покрыта широкими 8–12 ребрами, которые могут быть полустертыми ближе к самой центральной части, но тогда выражены ближе к краю створки, между ребрами и на ребрах заметны концентрические структуры в виде утолщений и микроморщинистости (Рис. 4 С); ребра передне-дорсального поля, которое полого спускается к краю могут быть полустерты или неявно выражены ближе к центру, но более четкие у края, числом до 8–10. У створок длиной около 15 мм количество ребер среднего поля увеличивается до 20, они становятся более близко расположенными и равномерными, мелкие многочисленные ребрышки



передне-вентрального поля сохраняются. Дихотомии ребер на этих возрастных стадиях (5–20 мм) практически не наблюдается. Периостракум молодых особей светло-коричневый с оттенками оливкового, бархатистый, блестящий в средней части и ближе к краю, отшелушивается в средней части и ближе к макушке; раковина снаружи с фиолетовым оттенком на среднем поле и дорсально, но белая на вентральном поле, изнутри раковина коричнево-фиолетовая, с блеском, но белая в области передне-вентрального склона. Мелкие бугорковидные зубчики хорошо выражены над лигаментом и ниже его (Рис. 2); Evseev *et al.* [2004a; b] называют серию зубообразных бугорков ниже лигамента вторично-латеральными зубами, а ниже серии (ближе к заднему краю створки) – “краевыми кренуляционными зубами”. Еще более мелкие, иногда едва заметные бугорки-зубы выражены вентральнее макушки (Рис. 3 С, Е), Morton *et al.* [2020] называют их антеро-вентральными дизодонтными зубами, а Evseev *et al.* [2004a; b] – “псевдокренуляционными зубами”. В нашем материале мы обнаружили экземпляры с одним крупным бугорковидным зубом на правой створке (в норме на левой), который разделен бороздкой на две неравные части – крупная, выдающаяся часть вентральнее и более мелкая – дорсальнее, на левой створке имеется симметричное углубление (Рис. 4 D, E)<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Очевидно, что это редкий случай т.н. транспозиции замка (hinge transposition), нарушения симметрии замка, явления, описанного для Carditidae, Crassatellidae, Astartidae, Cardiidae, Chamidae и некоторых других семейств двустворок [Popenoe, Findlay, 1933; Matsukuma, 1996]. Более того, у *M. virgata* это явление подметил первым В. Дункер [Dunker, 1882], который синонимизировал свой ранее описанный *Septifer crassus* Dunker, 1853 с *M. virgata*, но отметил, что второй его вид, *Septifer hermannseni* Dunker, 1853, имеет зуб на правой, а не на левой створке, как у *M. virgata* (“In Septifero enim virgato dens cardinis crassus in sinistra, sed in Septifero Hermannseni in dextera valva positus est” – l.c., p. 227), и потому должен считаться самостоятельным видом. У Mytilidae это явление, насколько можно судить из литературы, выявлено только для меловых *Xenomyltilus* Squires et Saul, 2006 (Xenomyltilinae Squires et Saul, 2006), у которых один крупный зуб развивается то на правой, то на левой створке, но авторы не считают это настоящей транспозицией, т.к. расположение зуба непостоянно [Squires, Saul, 2006]. Хубер [Huber, 2010] также отмечает, что подобное расположение зуба он наблюдал и у *M. keenae*. Примечательно, что по внешнему виду *Xenomyltilus* (наличие многочисленных тонких радиальных ребрышек на поверхности, форма раковины) напоминает и *Brachidontes*, за который ранее принимался, и *Mytilisepta*, но не имеет септы; определено, это родственные таксоны (Brachidontinae, Mytiliseptinae, Xenomyltilinae).

Септа волнообразная, ассиметричная, при этом ее привентральная часть длиннее, чем придорсальная, и сильно углублена, на поверхности хорошо заметны тонкие поперечные линии. Ювенильный экземпляр длиной 3.4 мм без периостракума со схожими морфологическими признаками изображен нами из залива Ульсан (япономорское побережье Кореи) [Lutaenko, 2014, pl. 1, fig. J].

Наибольший экземпляр (полная раковина) из залива Петра Великого имеет следующие размеры: длина 20.8 мм, высота 11.2 мм и ширина 7.8 мм.

От других видов рода отличается более крупной септой и ее волнообразной формой, формой раковины, почти полным отсутствием радиальных ребер у взрослых особей на большей части поверхности раковины и небольшим числом и большей толщиной ребер у молодежи.

**Распространение:** Япония (от южного Хоккайдо на юг до Окинавы и Восточно-Китайского моря) [Higo *et al.*, 1999], Корея, в т.ч. северная часть [Лутаенко, Прециниек, 2014; Min *et al.*, 2004]; Китай (провинции Чжэцзян, Фуцзянь, Гуандун, Хайнань, Гонконг, Тайвань) [Qi, 2004; Wu, 2004], Вьетнам [Huber, 2010]: субтропический вид (Рис. 5). Японские авторы [Habe, 1981; Higo *et al.*, 1999] считали, что вид широко распространен по всей Индо-Пацифике, что не подтверждается. Имеется одно указание на нахождение вида в Таиланде (со ссылкой на фаунистический отчет) [Wells *et al.*, 2021], но изображения из этого района не публиковались и упоминание является сомнительным. Мы не обнаружили в литературе достоверных изображений вида из Вьетнама. Не указан для западного и северо-восточного Желтого моря (как для северокорейского побережья, так и для китайского) [Pak, 1985; Qi, 2004], однако имеются два указания для желтоморского побережья Южной Кореи (Taean-gun, провинция Чунчон-намдо, ~36° с.ш. и Buan-gun, провинция Чолла-пукдо, ~35° с.ш.) [Lee *et al.*, 2021]. Ближайшее известное нам местонахождение к российским водам – районы Чипсам и Ёмбуджин провинции Северный Хамгён (КНДР, Японское море) [Lutaenko, Pretsiniek, 2014].

**Палеонтологические находки:** Вид, по-видимому, очень редок в ископаемом состоянии, что объясняется тафономическими причинами (обитание на твердых субстратах, фауна которых плохо сохраняется). Находки зафиксированы в позднем плейстоцене япономорского побережья Японии (полуостров Ното, слои Хаситате – Hashitate Shell Bed [Matsuura, 1977, pl. 20, fig. 6; как *Septifer* (*Mytilisepta* – sic) *virgatus*]). Также известен из голоценовых отложений северо-востока Хонсю (Rikuzen) [Matsumoto, 1930; как *S. crassus*], района Канто [Nomura, 1932; как *S. crassus*], в археологических отложениях раковин-



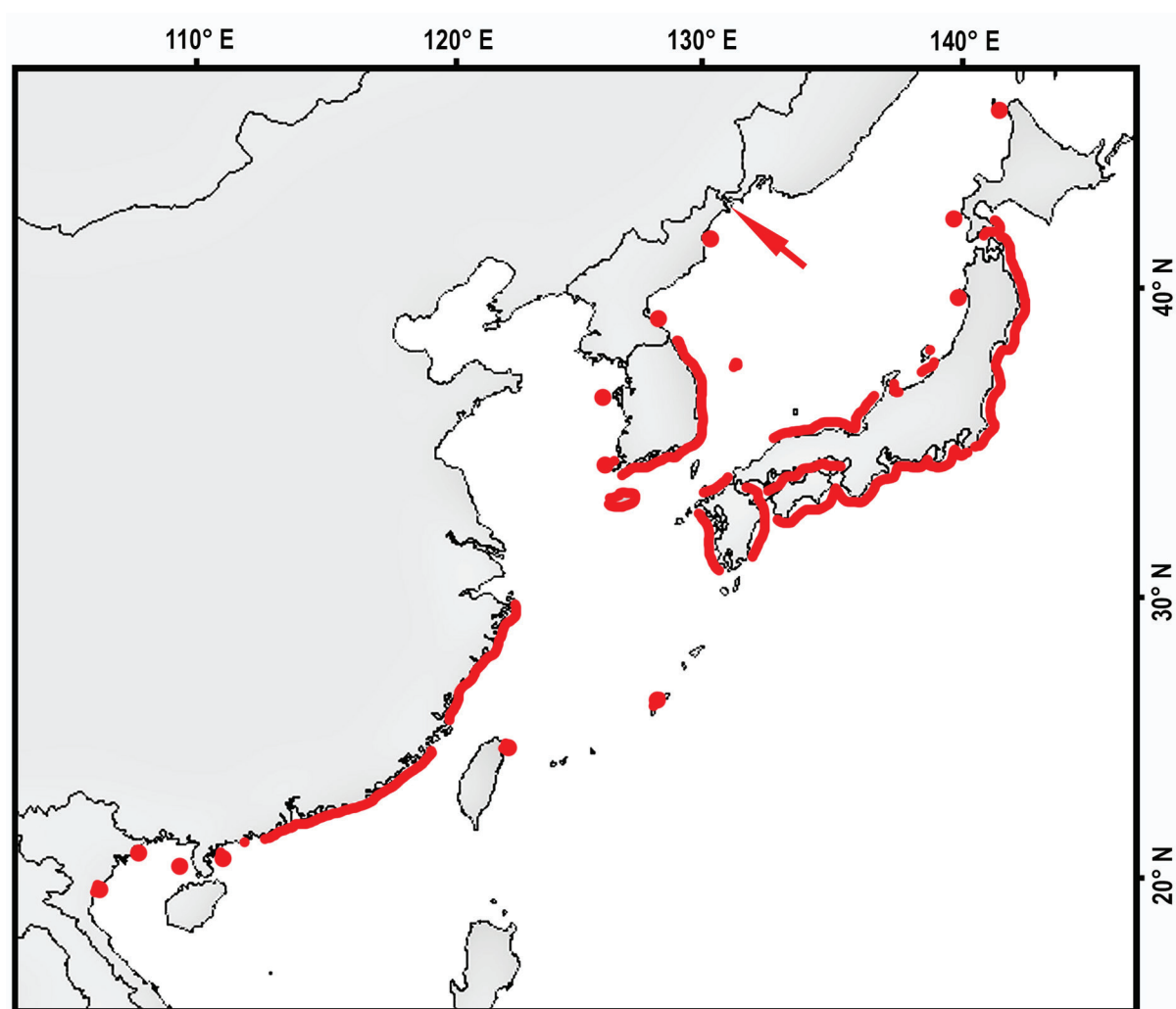


РИС. 5. Распространение *Mytilisepta virgata* (Wiegmann, 1837) на основе литературных данных и GBIF (<https://www.gbif.org/>). Стрелка показывает место находки в России.

FIG. 5. Distribution of *Mytilisepta virgata* (Wiegmann, 1837) based on literature data and GBIF (<https://www.gbif.org/>). Arrow shows the Russian record of this species.

ных куч раннего и среднего дзёмона Хоккайдо [Akamatsu, 1969; как *S. virgatus*] и раннего дзёмона префектуры Мияги (северо-восточный Хонсю) [Yamada, 2017; как *Septifer virgatus*].

**Сведения по экологии:** В Гонконге (Южно-Китайское море) вид обитает на открытых скалистых берегах, живет до 4–5 лет, однако, возможно, некоторые особи доживают до 12 лет, становится половозрелым при длине раковины 15 мм (возраст 1 год), летом наблюдается массовая смертность при нагреве скалистого грунта (до 50° C) на литорали в отлив; температура воды колебалась от 16° до 30° C, соленость – от 26‰ до 36‰ [Morton, 1995]. В этом же районе, *M. virgata* формирует на средней литорали пояс плотных, агрегированных поселений шириной до 1 м [Ong Che, Morton, 1992]. В Японии вид обитает на прибойной скалистой литорали, молодь

оседает преимущественно на биссусе взрослых особей, плотность поселений достигает 96 экз./м² [Iwasaki, 1994]. Аналогичным образом, *M. virgata* образует массовые поселения в виде пятен, щеток и поясов на литорали япономорского побережья Южной Кореи и на острове Чеджу [Lutaenko, Noseworthy, 2019; Lutaenko *et al.*, 2019]. У северной границы ареала (на побережье Северной Кореи и на острове Хоккайдо) *M. virgata* обитает при температуре поверхности воды от 24°C летом и 0.6°C зимой (<https://www.seatemperature.org/asia/north-korea/chngjin.htm>), однако в заливе Петра Великого в зимний период температура поверхности воды опускается до –2°C [Lastovetsky, Yakunin, 1981]. Это может воспрепятствовать вселению *M. virgata* в эти воды.

**Таксономические замечания:** Lee *et al.* [2021] на основе анализа последовательностей

митохондриальной ДНК (mtDNA *cox 1*) предполагают наличие двух филогенетических линий (южной и северной) *M. virgata*, которые разошлись в плиоцене – среднем плейстоцене, что совпадает со временем исторической изоляции Японского моря от Южно-Китайского и Восточно-Китайского морей при понижении уровня моря во время оледенений; авторы указывают на возможность существования двух криптических видов, при этом морфологически различия южной и северной форм не выявлены. Однако изображения этого вида из южного Китая (Гонконг) [Lutaenko, Volvenko, 2013, pl. 4, figs K–N], а также изображения в китайских монографиях [Qi, 2004, pl. 119, fig. E; Xu, Zhang, 2008, p. 48, fig. 117; Yang *et al.*, 2013, p. 167, fig. 618; Li *et al.*, 2019, p. 281, text-fig.] отличаются от японо-корейских экземпляров более правильной, клиновидно-треугольной формой и наличием хорошо выраженных радиальных ребрышек на всей поверхности раковин взрослых особей, тогда как “северные” *M. virgata* имеют ребра только в молодом возрасте. Изображения этого вида из залива Сагами (Япония) показывают как форму без ребрышек [Kuroda *et al.*, 1971, pl. 74, fig. 14], так и с ребрами на центральной части раковины [l.c., pl. 74, fig. 15]. Изображение “*Septifer virgatus*” из прибрежных вод островов Пенху, Тайвань (Penghu Islands) [Hu, Tao, pl. 49, fig. 12] относится к *Septifer bilocularis* (L., 1758); изображение “*S. virgatus*” из прибрежных вод Вьетнама [Thach, 2012, pl. 128, fig. 1494, верхнее изображение] относится к представителю рода *Modiolus* Lamarck, 1799. Ювенильный экземпляр из Гонконга, обозначенный как “*Septifer keenae*” [Lee, Morton, 1985, pl. 3, fig. A], скорее всего, принадлежит к *M. virgata*.

### Благодарности

Мы признательны И.Е. Волвенко (Государственный музей-заповедник истории Дальнего Востока им. В.К. Арсеньева, Владивосток) за изготовление части фотографий и их монтаж. Г-жа С. Хоф (Sigrid Hof) (Malacology Section, Senckenberg Naturmuseum, Senckenberg Research Institute, Frankfurt am Main) и г-жа Кристин Цорн (Christine Zorn, Museum für Naturkunde, Berlin) любезно проверили коллекционные фонды моллюсков из соответствующих музеев на предмет наличия типов В. Дункера. Д-р Тан Ко Сиан (Tan Koh Siang, National University of Singapore), д.б.н. Ю.И. Кантор (Институт проблем экологии и эволюции РАН, Москва) и проф. К. Аmano (Kazutaka Amano, National Museum of Nature and Science, Tokyo) снабдили нас недостающей литературой. К.б.н. Е.М. Крылова (Институт океанологии им. П.П. Шишова, Москва) исправила рукопись как рецензент. Всем этим лицам мы глубоко признательны.

Исследование было выполнено при финансовой поддержке ФНТП в области экологического развития Российской Федерации и климатических изменений на 2021–2030 года (Проект № 123080800009-5)

### Литература

- Akamatsu M. 1969. Molluscan assemblages of shell mounds in Hokkaido with special reference to the so-called Jomon transgression. *Earth Science*, 23: 107–117 [In Japanese].
- Benson W.H. 1842. Mollusca. In: Cantor T. (Ed.), *General features of Chusan, with remarks on the flora and fauna of that island [part 3]. Annals and Magazine of Natural History, Series 1*, 9: 481–493.
- Campbell D.C. 2000. Molecular evidence on the evolution of the Bivalvia. *Geological Society of London, Special Publications*, 177: 31–46.
- Cossignani T. 2022. Nuova *Mytilisepta* dalla Cina. *Malacologia Mostra Mondiale*, 115: 14–16.
- Dunker W. 1853. Neue Mytilaceen. *Zeitschrift für Malakozoologie*, 10(6): 82–92.
- Dunker G.[W.]. 1882. *Index Molluscorum Maris Japonici*. Th. Fischer, Cassel, 301 S. (Novitates Conchologicae. Abbildung und Beschreibung neuer Conchylien. Suppl. 7).
- Evseev G.A. 1981. *Communities of bivalve mollusks in postglacial deposits of shelf of the Sea of Japan*. Nauka, Moscow, 160 p.
- Evseev G.A., Semenikhina O.Ya., Kolotukhina N.K. 2004a. The sculpture morphogenesis, taxonomy features and phylogeny of Septiferidae (Bivalvia: Mytiloidea). *Bulletin of the Russian Far East Malacological Society*, 8: 26–42.
- Evseev G.A., Semenikhina O.Ya., Kolotukhina N.K. 2004b. Larval and juvenile morphogenesis of *Septifer keenae* (Bivalvia, Mytiloidea, Septiferidae) and problems of recapitulative phylogeny of mytilids. *Zoologicheskyy Zhurnal*, 83(11): 1317–1329.
- Gayko L.A. 2016. Climate change in the coastal zone of Primorsky Krai in the modern period (the north-western part of the Sea of Japan). *East European Scientific Journal*, 10: 35–42.
- Gerdol M., Fujii Y., Hasan I., Koike T., Shimojo S., Spazzali F., Yamamoto K., Ozeki Y., Pallavicini A., Fujita H. 2017. The purplish bifurcate mussel *Mytilisepta virgata* gene expression atlas reveals a remarkable tissue functional specialization. *BMC Genomics*, 18: 590.
- Golikov A.N., Scarlato O.A. 1967. Molluscs of the Possjet Bay (the Sea of Japan) and their ecology. *Trudy Zoologicheskogo Instituta Akademii Nauk SSSR*, 42: 5–154.
- Habe T. 1981. Bivalvia. In: Koyama Y., Yamamoto T., Toki Y., Minato H., eds., *A catalogue of molluscs of Wakayama Prefecture, the Province of Kii. I. Bivalvia, Scaphopoda and Cephalopoda*. Nakanishi Printing Co., Kyoto: 25–222. (*Publications of the Seto Marine Biological Laboratory, Special Publication Series*. V. 7, N 1).
- Higo S., Callomon P., Goto Y. 1999. *Catalogue and bibliography of the marine shell-bearing Mollusca of Japan. Gastropoda, Bivalvia, Polyplacophora, Scaphopoda*. Elle Sci. Publ., Osaka, 749 p.
- Hu C.-H., Tao H.-J. 1994. *Illustrated shells in natural colors from Penghu Islands. Taiwan*. Ta-Jen Printers, Ltd., Taipei, 157 p.
- Huber M. 2010. *Compendium of bivalves. A full-color guide to 3,300 of the world's marine bivalves. A status on Bivalvia after 250 years of research*. ConchBooks, Hackenheim, 901 p.



- Huber M. 2015. *Compendium of Bivalves 2. A full-color guide to the remaining seven families. A systematic listing of 8'500 bivalve species and 10'500 synonyms*. ConchBooks, Harxheim, 907 p.
- Iwasaki K. 1994. Distribution and bed structure of the two intertidal mussels, *Septifer virgatus* (Wiegmann) and *Hormomya mutabilis* (Gould). *Publications of the Seto Marine Biological Laboratory*, 36(4): 223–247.
- Kartavtsev Yu.Ph., Sharina S.N., Chichvarkhin A.Yu., Chichvarkhina O.V., Masalkova N.A., Lutaenko K.A., Oliveira C. 2018. Genetic divergence of mussels (Mollusca, Mytilidae) based on the 28S rRNA, 18S rRNA, and H3 nuclear gene sequences. *Russian Journal of Genetics*, 54(6): 652–669.
- Kolpakov E.V., Saveliev P.A., Volvenko I.E. 2022. *Musculus minutus* Scarlato, 1960 (Mytilidae), a new species of bivalve mollusks for Russian waters of the Sea of Japan. *Bulletin of the Russian Far East Malacological Society*, 26(1/2): 191–200.
- Kuroda T., Habe T., Oyama K. 1971. *The sea shells of Sagami Bay collected by His Majesty the Emperor of Japan*. Maruzen, Tokyo, 741 p. [In Japanese] + 489 p. [In English] + 51 p. [Index].
- Lamy E. 1936. Révision des Mytilidae vivantes du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris. *Journal de Conchyliologie*, 80: 66–102, 107–198, 229–295, 307–363.
- Lastovetsky E.I., Yakunin L.P. 1981. Hydrometeorological characteristics of the Far Eastern State Marine Reserve. In: V.E. Gomelyuk, Yu.D. Chugunov (Eds). *Flowering plants of the islands of the Far Eastern Marine Reserve*. Far East Scientific Center of the USSR Academy of Sciences, Vladivostok: 18–33 [In Russian].
- Lee J.-S. 2013. Mollusca: Bivalvia: Pteriomorphia: Arcoida, Mytiloida. Bivalves I. *Invertebrate Fauna of Korea*, 19: 1–130.
- Lee S.Y., Morton B. 1985. The Hong Kong Mytilidae. In: B. Morton, D. Dudgeon (Eds). *Proceedings of the Second International Workshop on the Malacofauna of Hong Kong and Southern China, Hong Kong, 1983*. Hong Kong University Press, Hong Kong: 49–76.
- Lee Y., Ni G., Shin J., Kim T., Kern E.M.A., Kim Y., Kim S.-C., Chan B., Goto R., Nakano T., Park J.-K. 2021. Phylogeography of *Mytilisepta virgata* (Mytilidae: Bivalvia) in the northwestern Pacific: cryptic mitochondrial lineages and mito-nuclear discordance. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 157: 107037.
- Li H., Ma P., Liu Y., Li C., Li C., Wang H., Zhang Z. 2022. Characteristics of complete mitochondrial genomes reveals a potential division of genus *Modiolus* into three genera. Preprint, posted date: January 31st, 2022, <https://www.researchsquare.com/article/rs-1287793/v1.pdf>.
- Li Q., Kong L., Zheng X. 2019. *Atlas of mollusks in coastal China*. Science Press, Beijing, 516 p. [In Chinese].
- Lutaenko K.A. 2014. Bivalve mollusks in Ulsan Bay (Korea). *Korean Journal of Malacology*, 30(1): 57–77.
- Lutaenko K.A., Furota T., Nakayama S., Shin K., Xu J. 2013. *Atlas of Marine Invasive Species in the NOWPAP Region*. NOWPAP DINRAC (Northwest Pacific Action Plan, Data and Information Network Regional Center), Beijing, 189 p.
- Lutaenko K.A., Kepel A.A. 2017. Finding of *Modiolus nipponicus* (Oyama, 1950) (Bivalvia: Mytilidae) in Russian waters of the Sea of Japan. *Bulletin of the Russian Far East Malacological Society*, 21(1/2): 163–177.
- Lutaenko K.A., Kolpakov E.V. 2016. The extension of the distributional range of an invasive mussel, *Mytilus galloprovincialis* (Bivalvia: Mytilidae) in the Sea of Japan. *Bulletin of the Russian Far East Malacological Society*, 20(1): 57–76.
- Lutaenko K.A., Noseworthy R.G. 2012. *Catalogue of the living Bivalvia of the continental coast of the sea of Japan (East Sea)*. Dalnauka, Vladivostok, 247 p.
- Lutaenko K.A., Noseworthy R.G. 2019. Contribution to the knowledge of the marine bivalve mollusk fauna of Gangwon Province, Korea. *Journal of Asia-Pacific Biodiversity*, 12(1): 14–44.
- Lutaenko K.A., Noseworthy R.G., Choi K.-S. 2019. Marine bivalve mollusks of Jeju Island (Korea). Part 1. *Korean Journal of Malacology*, 35(2): 149–238.
- Lutaenko K.A., Pretsinick I.P. 2014. On the bivalve molluscan fauna of North Hamgyong Province (North Korea). *Bulletin of the Russian Far East Malacological Society*, 18: 63–78.
- Lutaenko K.A., Volvenko I.E. 2013. On the fauna of bivalve mollusks of Hong Kong (South China Sea). *Bulletin of the Russian Far East Malacological Society*, 17: 79–141.
- Lutaenko K.A., Volvenko I.E. 2023. *Shallow-Water Bivalve Mollusks of Peter the Great Bay (Sea of Japan)*. Publishing House of the Far Eastern Federal University, Vladivostok, 190 p.
- Lutaenko K.A., Yakovlev Yu.M. 1999. *Gomphina* (Macridiscus) *aequilatera* (Sowerby, 1825) (Bivalvia, Veneridae), a new subtropical species in the Russian Far Eastern marine fauna. *Ruthenica, Russian Malacological Journal*, 9(2): 147–154.
- Matsukuma A. 1996. Transposed hinges: a polymorphism of bivalve shells. *Journal of Molluscan Studies*, 62: 415–431.
- Matsumoto H. 1930. On the third phase of Holocene in North-Eastern Japan, as evidenced by the molluscan fauna of several sites in the Province of Rikuzen. *Science Reports of the Tohoku Imperial University. Second Series (Geology)*, 13: 45–48.
- Matsuura N. 1977. Molluscan fossils from the Late Pleistocene marine terrace deposits of Hokuriku region, Japan Sea side of central Japan. *Science Reports of the Kanazawa University*, 22(1): 117–162.
- Min D.-K., Lee J.-S., Koh D.-B., Je J.-G. 2004. *Mollusks in Korea*. Min Molluscan Research Institute, Seoul, 566 p. [In Korean].
- Morton B. 1995. The population dynamics and reproductive cycle of *Septifer virgatus* (Bivalvia: Mytilidae) on an exposed rocky shore in Hong Kong. *Journal of Zoology, London*, 235: 485–500.
- Morton B. 2019. The biology and functional morphology of *Septifer bilocularis* and *Mytilisepta virgata* (Bivalvia: Mytiloidea) from corals and the exposed rocky shores, respectively, of Hong Kong. *Regional Studies in Marine Science*, 25: 100454.
- Morton B., Leung P.T.Y., Wei J., Lee G.Y. 2020. A morphological and genetic comparison of *Septifer bilocularis*, *Mytilisepta virgata* and *Brachidontes*

- variabilis* (Bivalvia: Mytiloidea) from Hong Kong and erection of the Mytiliseptiferinae sub-fam. nov. *Regional Studies in Marine Science*, 34: 100981.
- Nomura S. 1932. Mollusca from the raised beach deposits of the Kwantô region. *Science Reports of the Tohoku Imperial University, Second Series (Geology)*, 15: 65–141.
- Ong Che R.G., Morton B. 1992. Structure and seasonal variations in abundance of the macro-invertebrate community associated with *Septifer virgatus* (Bivalvia: Mytilidae) at Cape d'Aguilar, Hong Kong. *Asian Marine Biology*, 9: 217–233.
- Pak I.Z. 1985. *West Coast Mollusks of North Korea*. 1985. Kim Il Sung University, Pyongyang, 276 p. [In Korean].
- Popenoe W.P., Findlay W.A. 1933. Transposed hinge structures in lamellibranchs. *Transactions of the San Diego Society of Natural History*, 7(26): 299–318.
- Preece R.C., White T.S., Raheem D.C., Ketchum H., Ablett J., Taylor H., Webb K., Naggs F. 2022. William Benson and the golden age of malacology in British India. Biography, illustrated catalogue and evaluation of his molluscan types. *Tropical Natural History*, Supplement 6: 1–434.
- Qi Z. (Ed.). 2004. *Seashells of China*. China Ocean Press, Beijing, 418 p.
- Richardson D.M., Pyšek P., Carlton J.T. 2011. A compendium of essential concepts and terminology in invasion ecology. In: D.M. Richardson (Ed.). *Fifty years of invasion ecology: the legacy of Charles Elton*. Blackwell Publ., Oxford, etc.: 410–420.
- Scarlato O.A. 1955. Class bivalve mollusks – Bivalvia. In: E.N. Pavlovsky, A.A. Strelkov (Eds). *Atlas of invertebrates of the far-eastern seas of the USSR*. USSR Academy of Sciences Publisher, Moscow, Leningrad: 185–198.
- Scarlato O.A. 1960. Bivalve mollusks of the Far Eastern seas (order Dysodonta). *Opredeliteli po faune SSSR, izdavayemye Zoologicheskim Institutom AN SSSR*, 71: 1–150 [In Russian].
- Scarlato O.A. 1981. Bivalve mollusks of temperate latitudes of the western portion of the Pacific Ocean. *Opredeliteli po faune SSSR, izdavayemye Zoologicheskim Institutom AN SSSR*, 126: 1–479 [In Russian].
- Squires R.L., Saul L.R. 2006. New Late Cretaceous mytilid and tellinoidean bivalves from California. *Veliger*, 48(3): 121–135.
- Steiner G., Hammer S. 2000. Molecular phylogeny of the Bivalvia inferred from 18S rDNA sequences with particular reference to the Pteriomorphia. *Geological Society of London, Special Publications*, 177: 11–29.
- Thach N.N. 2012. *New records of molluscs from Vietnam*. 48HrBooks Co., Akron (Ohio), 276 p.
- Trovant B., Orensanz J.M. (L.), Ruzzante D.E., Stotz W., Basso N.G. 2015. Scorched mussels (Bivalvia: Mytilidae: Brachidontinae) from the temperate coasts of South America: phylogenetic relationships, trans-Pacific connections and the footprints of Quaternary glaciations. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, Part A, 82: 60–74.
- Wang Z. 1997. *Fauna Sinica. Phylum Mollusca. Order Mytiloida*. Science Press, Beijing, 255 p. [In Chinese].
- Wang Z., Qi Z. 1984. Study on Chinese species of the family Mytilidae (Mollusca, Bivalvia). *Studia Marina Sinica*, 22: 199–242 [In Chinese].
- Wiegmann A.F.A. 1837. Über neue Arten der Gattung *Tichogonia* Roßm. (*Dreissena* Vanben.) nach den Exemplaren des Berliner Museums. *Archiv für Naturgeschichte*, 3(1–2): 47–51.
- Wells F.E., Sanpanich K., Tan S.K., Duangdee T. 2021. *The marine and estuarine molluscs of Thailand*. Lee Kong Chian Natural History Museum, National University of Singapore, Singapore, 195 p.
- Wu W.-L. 2004. *The Taiwan Malacofauna. V. Bivalvia*. Taiwan Forestry Bureau, Taipei, 217 p. [In Chinese].
- Xu F., Zhang S. 2008. *An Illustrated Bivalvia Mollusca Fauna of China Seas*. Science Press, Beijing, 336 p. [In Chinese].
- Xu M., Gu Z., Huang J., Guo B., Jiang L., Xu K., Ye Y., Li J. 2023. The complete mitochondrial genome of *Mytilisepta virgata* (Mollusca: Bivalvia), novel gene rearrangements, and the phylogenetic relationships of Mytilidae. *Genes*, 14: 910 (1–19).
- Yamada R. 2017. Use of animal resources from the Late to the Final Jomon period at the Satohama shell midden, Miyagi Prefecture. *Bulletin of the Tohoku University Museum*, 16: 27–67. [In Japanese].
- Yang W., Cai Y., Kuang X. 2013. *Color atlas of economic Mollusca from the South China Sea*. China Agriculture Press, Beijing, 271 p. [In Chinese].
- Zvyagintsev A.Yu., Radashevsky V.I., Ivin V.V., Kashin I.A., Gorodkov A.N. 2011. Nonindigenous species in the Far-eastern seas of Russia. *Russian Journal of Biological Invasions*, 2: 44–73.