У ДВУСТВОРЧАТОГО МОЛЛЮСКА *MYA JAPONICA* (BIVALVIA: MYIDAE), ОБИТАЮЩЕГО В ЯПОНСКОМ И ЖЕЛТОМ МОРЯХ, ОБНАРУЖЕНЫ ГЕТЕРОГЕННЫЕ СПЕРМАТОЗОИДЫ, КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ВАРИАЦИИ КОТОРЫХ ГЕОГРАФИЧЕСКИ СПЕЦИФИЧНЫ

Вехова Е.Е.[1], Пименова Е.А.[1], Александрова Я.Н.[1], Чжан Ц.[2], Цзяо И. [2], Реунова Ю.А.[3], Реунов А.А.[3]

[1]Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского» Дальневосточного отделения Российской академии наук, г. Владивосток

[2]Институт океанологии, Китай, г. Циндао

[3]Университет Святого Франциска-Ксавиера, Канада, г. Антигониш

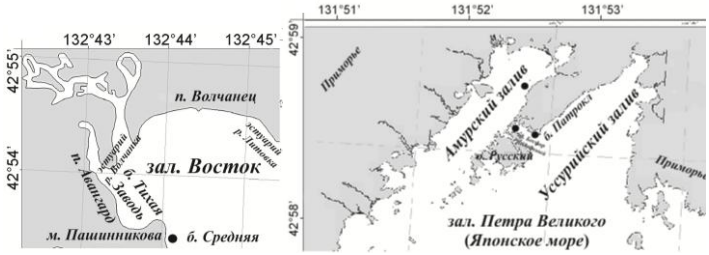


Рис. 1. Карта сбора проб *Mya japonica* Jay, 1857 в Приморье.

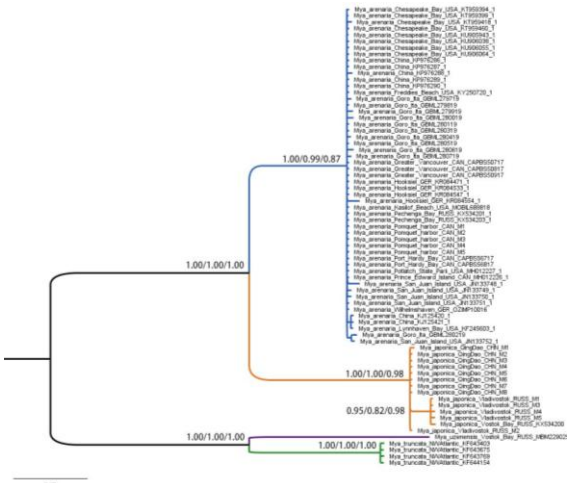


Рис. 2. Филогенетическое дерево на основе анализа нуклеотидной последовательности митохондриального гена цитохром *c* оксидазы субъединицы I у *Mya japonica* из Японского и Желтого морей показало, что все образцы принадлежат одной кладе (линии коричневого цвета), имеют идентичность 99.6–100% и принадлежат одному виду – мии японской *Mya japonica*.

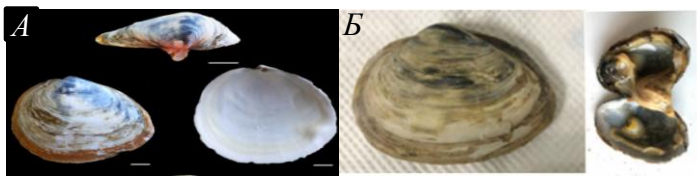


Рис. 3. Сравнительный анализ особенности морфологии раковины у исследуемых особей *Mya japonica* показал, что все образцы имеют неправильно-овальную форму раковины с макушками расположенными по центру или слегка сдвинутыми вперед. Раковина зияет спереди и сзади, на левой створке свободный край хондрофора имеет округлую форму. Мантийный синус глубокий и широкий, доходит до половины створки раковины и не сливается с мантийной линией. Особи *Mya japonica* из зал. Восток и Амурского залива (А), где илисто-песчаное дно, имеют периостракум раковины коричневого цвета. Особи *Mya japonica* из Уссурийского залива, пролива Босфор Восточный и Желтого моря (Б), где илистое дно, имеют периостракум раковины серого цвета. Масштаб – 1 см.

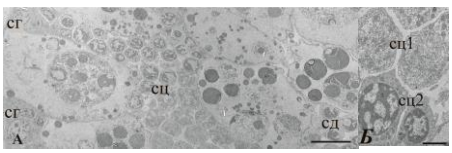


Рис. 4. А – фрагмент ацинуса с развивающимися сперматогенными клетками. Б – первичные (два верхние) и вторичные (два нижние) сперматоциты. **Обозначения:** сг – сперматогонии, сц – сперматоциты, сд – сперматиды. Масштабная линейка: А – 10 мкм, Б – 2 мкм.

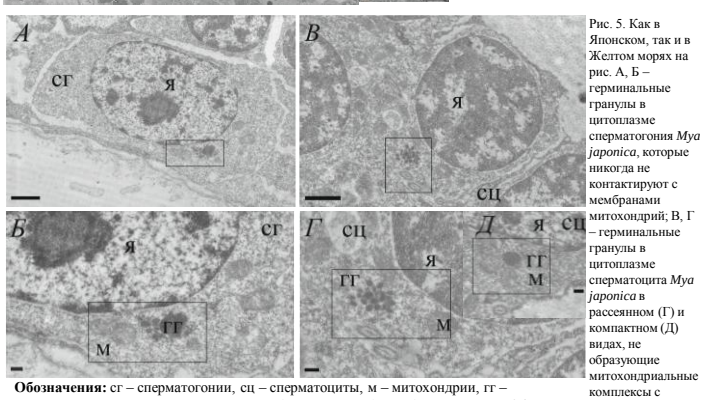


Рис. 5. Как в Японском, так и в Желтом морях на рис. А, Б – герминальные гранулы в цитоплазме сперматогония *Mya japonica*, которые никогда не контактируют с мембранами митохондрий; В, Г – герминальные гранулы в цитоплазме сперматоцита *Mya japonica* в рассеянном (Г) и компактном (Д) видах, не образующие митохондриальные комплексы с митохондриями.

Обозначения: сг – сперматогонии, сц – сперматоциты, м – митохондрии, гг – герминальные гранулы, я – ядро. Масштабная линейка: А, В – 1 мкм, Б, Г, Д – 0.2 мкм.

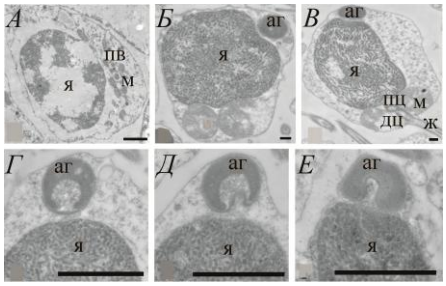
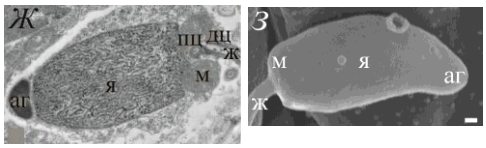


Рис. 6. Ранняя сперматида (А), средняя сперматида (Б, В), Г–Е инвагинация базальной части акросомной гранулы у поздней сперматиды. Поздняя сперматида с прямым ядром (Ж), поздняя сперматида с изогнутым ядром (З). **Обозначения:** аг – акросомная гранула, пв – проакросомная везикула, я – ядро, м – митохондрии, ж– жгутик, пц – проксимальная центриоль, дц – дистальная центриоль. Масштабная линейка: А, Г, Д, Е – 1 мкм, Б, В, Ж, З – 0.2 мкм.



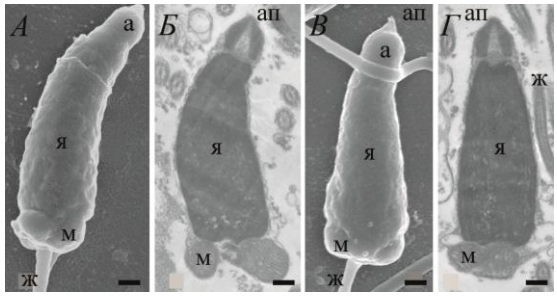


Рис. 7. Результаты ТЭМ и СЭМ показали, что у *Mya japonica* из Японского и Желтого морей во время позднего спермиогенеза характерно образование сперматозоидов с изогнутой (А, Б) и прямой (В, Г) формой ядра. **Обозначения:** а – акросома, ап – акросомальный пузырек, я – ядро, м – митохондрии, ж – жгутик. Масштабная линейка: А–Г – 0.3 мкм.

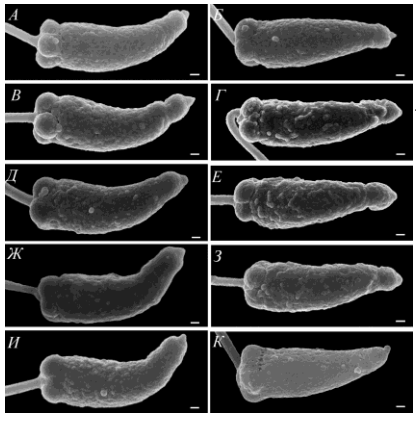


Рис. 8. Ярко выраженный диморфизм сперматозоидов у *Mya japonica* из зал. Восток (А, Б), Амурского (В, Г) и Уссурийского (Д, Е) заливов, пролива Босфор Восточный (Ж, З) Японского моря и Желтого моря (И, К) (СЭМ). Независимо от места обитания у *Mya japonica* обнаружено два морфотипа сперматозоидов: морфотип с изогнутым ядром и акросомальным пузырьком (А, В, Д, Ж, И) и морфотип с прямым ядром и акросомальным пузырьком (Б, Г, Е, З, К). Масштабная линейка: 0.2 мкм (А–К).

Таблица. Некоторые параметры двух морфотипов спермиев у *Mya japonica* из Японского и Желтого морей.

	ж, D (мкм)	ап, L (мкм)	Акросома, (мкм)		Ядро, (мкм)		Митохондрии, d (мкм)	n
			L	D	L	D		
Морфотип 1	0.23 ± 0.02	0.15 ± 0.03	0.49 ± 0.06	0.57 ± 0.04	2.58±0.11	1.06 ±0.04	0.59 ± 0.06	60
Морфотип 2	0.24 ± 0.03	0.17 ± 0.04	0.52 ± 0.07	0.59 ± 0.05	2.67±0.12	1.06 ±0.04	0.59 ± 0.05	60

Обозначения: ап – акросомальный пузырек, ж – жгутик, D – ширина, L – длина, d – диаметр, n – количество промеренных сперматозоидов. Морфотип 1 – морфотип с изогнутым ядром и акросомальным пузырьком, морфотип 2 – морфотип с прямым ядром и акросомальным пузырьком.

Обнаружено, что у *Mya japonica* из разных мест обитания размер головки сперматозоида у 1-го и 2го морфотипов составляет соответственно 3.2 ± 0.2 мкм и 3.4 ± 0.2 мкм (n =60). Очевидно, что размер сперматозоидов у мии *Mya japonica* превышает размер такового у другого близкородственного вида мии – *Mya arenaria*, у которого длина головки сперматозоида составляет 2.7 ± 0.2 мкм. Таким образом, размер сперматозоида может быть четким цитологическим критерием идентификации этого вида, позволяющим надежно отличить эти два очень сходных вида двустворчатых моллюсков.

Заключение. Наши результаты показали, что мия японская различается процентным соотношением двух морфотипов сперматозоидов в разных местах обитания Японского и Желтого морей. Так, в заливе Восток у *Mya japonica* на долю 1-го морфотипа приходится 71%, на долю 2-го – 29%. У *Mya japonica* из Амурского залива, Уссурийского залива и пролива Босфор Восточный на долю 1-го и 2-го морфотипов сперматозоидов приходится соответственно 63 и 37%, 71 и 29%, 87 и 13%. У *M. japonica* из Желтого моря это процентное соотношение составляет 84 и 16%.