

УДК 594.32

## НОВЫЕ ДАННЫЕ О РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЕ *SYRNOLOPSIS MINUTA* BOURGUIGNAT 1885 (GASTROPODA, CERITHIOIDEA) ИЗ ОЗЕРА ТАНГАНЬИКА (АФРИКА)

© 2020 г. Т. Я. Ситникова\*

Лимнологический институт СО РАН, Иркутск 664033, Россия

\*e-mail: sit@lin.irk.ru

Поступила в редакцию 14.02.2019 г.

После доработки 18.03.2019 г.

Принята к публикации 15.05.2019 г.

На тотальных препаратах и гистологических срезах исследована половая система брюхоногого моллюска *Syrnolopsis minuta* Bourguignat 1885 из оз. Танганьика. Показано, что паллиальный женский гонодукт исследованных улиток сходен по общему плану строения с гонодуктом, описанным ранее для других представителей трибы *Syrnolopsini*, но имеет гермафродитную гонаду. Выявленный парадокс свидетельствует о необходимости продолжения исследований.

**Ключевые слова:** брюхоногие моллюски, *Syrnolopsis*, репродуктивная система, Танганьика

**DOI:** 10.31857/S0044513420060148

В настоящее время 4 рода (*Syrnolopsis* Smith 1880, *Anceya* Bourguignat 1885, *Martelia* Dautzenberg 1908 и *Tanganyicia* Crosse 1880) эндемичных брюхоногих моллюсков оз. Танганьика на основании морфологических и молекулярно-генетических данных (Wilson et al., 2004; Strong, Glaubrecht, 2007) принято рассматривать в качестве монофилетичной трибы *Syrnolopsini* Bourguignat 1890 в рамках подсемейства *Hauttocoeriinae* Bourguignat 1885 семейства *Paludominae* Stoliczka 1868 (Bouchet et al., 2017). Род *Syrnolopsis* включает 3 вида *S. lacustris* E.A. Smith 1880, *S. minuta* Bourguignat 1885 и *S. gracilis* Pilsbry et Beecher 1929, населяющих мягкие грунты литорали (West et al., 2003). Анатомия, включая репродуктивную систему, изучена в деталях только у одного раздельнополого вида *S. lacustris* (Mandahl-Barth, 1954; Strong, Glaubrecht, 2007). Мужской паллиальный гонодукт у них состоит из расширенной трубки, выполняющей функцию простаты, и органа, формирующего сперматофор. Женский гонодукт представлен проксимальной белковой и дистальной капсульной железами. Железы соединены вентральным желобком, в который открываются сперматофорная бурса и проток семяприемника (Strong, Glaubrecht, 2007). Строение гонады не изучено ни у одного из представителей трибы *Syrnolopsini*.

Данное сообщение посвящено не исследованному ранее виду *S. minuta*, который широко распространен в оз. Танганьика (West et al., 2003) и доминирует на мягких грунтах в мелководной зоне озера (Keating, Wing, 2007).

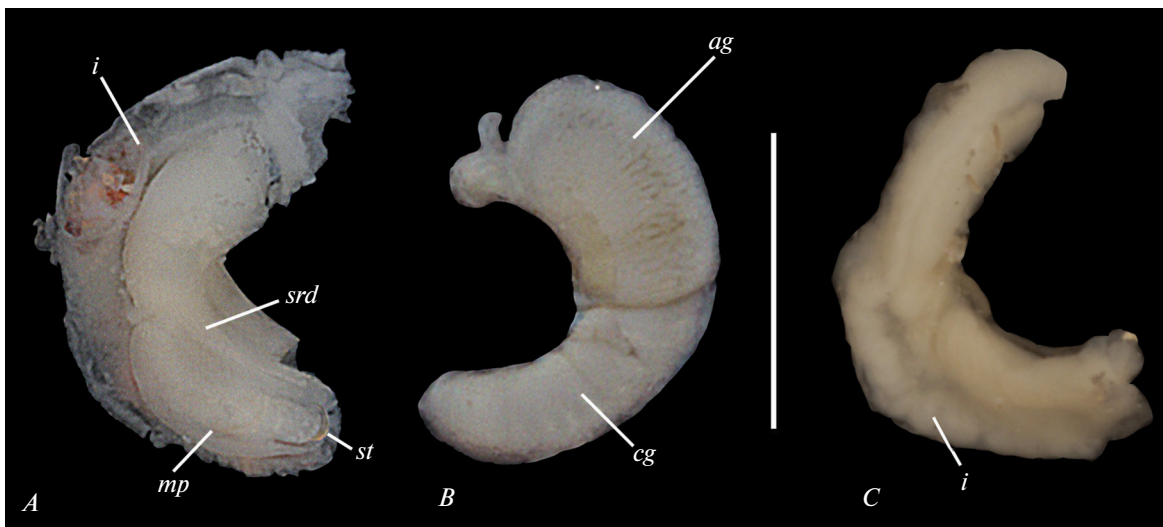
Материалом для исследований послужили 25 экз. *S. minuta*. Четыре из них предоставлены проф. Ф. Бандель (Prof. F. Bandel, Германия) с этикеткой “оз. Танганьика”. Двадцать один экземпляр собран Эллинор Мичел (Dr. Ellinor Michel, Великобритания) с помощью легкой водлазной техники с песчаного грунта на глубине 15 м в заливе Катабэ оз. Танганьика, 21.08.2009.

Улитки зафиксированы 80% этиловым спиртом, перед вскрытием все раковины были сфотографированы с помощью цифрового фотоаппарата Cannon 600ES с макрообъективом 65 мм. Половые органы исследованы на тотальных препаратах, окрашенных водным раствором азокармина, и гистологических парафиновых срезах, толщиной 5–7 мкм, окрашенных гематоксилином и заключенных в канадский бальзам (Лилли, 1969). Исследования препаратов и фотографирование выполнено с помощью светового микроскопа Axio Imager M1, с цифровой камерой Axio Cam Mrc5 (K. Zeiss, Germany).

Выборка гастропод с высотой раковины 5.8–6.25 мм состояла из двух морфотипов: с гладкой раковиной (*S. m. morph minuta*) и со скульптурой в виде продольных килей (*S. m. morph carinifera* Smith 1889) (рис. 1). Только у пяти улиток на последнем обороте раковины у базального края устья были хорошо выражены от 2 до 4 “линий остановки роста” (рис. 1B–1E), что косвенно свидетельствовало об их взрослом, половозрелом, возрасте. На некоторых раковинах находились



**Рис. 1.** Раковины *Syrnolopsis minuta* из оз. Танганьика: *A–C* – типичный морфотип, *D–F* – морфотип *carinifera*, *G* – яйцевые массы. Масштаб 1 мм.

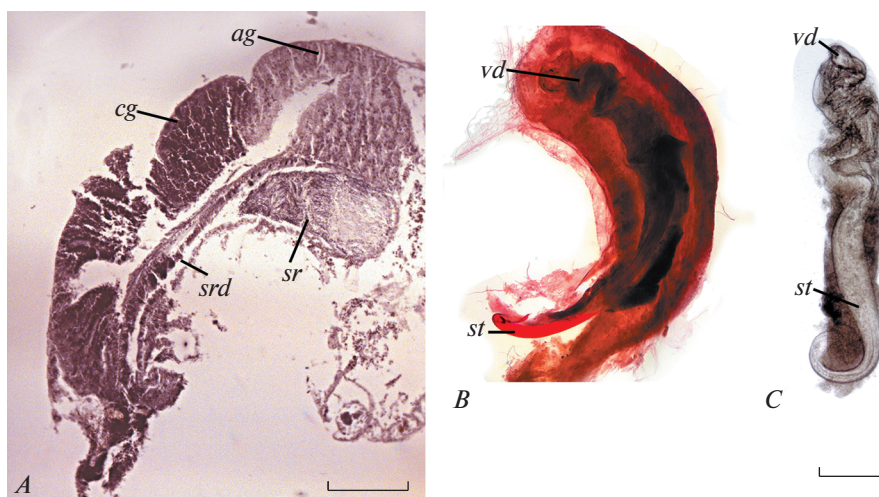


**Рис. 2.** Палиальные половые органы *Syrnolopsis minuta*: *A* – вентральная сторона; *B* – дорсальная сторона гермафродитных особей; *C* – вентральная сторона молодой особи, пол которой определить не удалось; *ag* – белковая железа, *cg* – капсульная железа, *i* – кишка, *mp* – мужские половые органы, *srd* – проток семяприемника, *st* – стилет. Масштаб 1 мм.

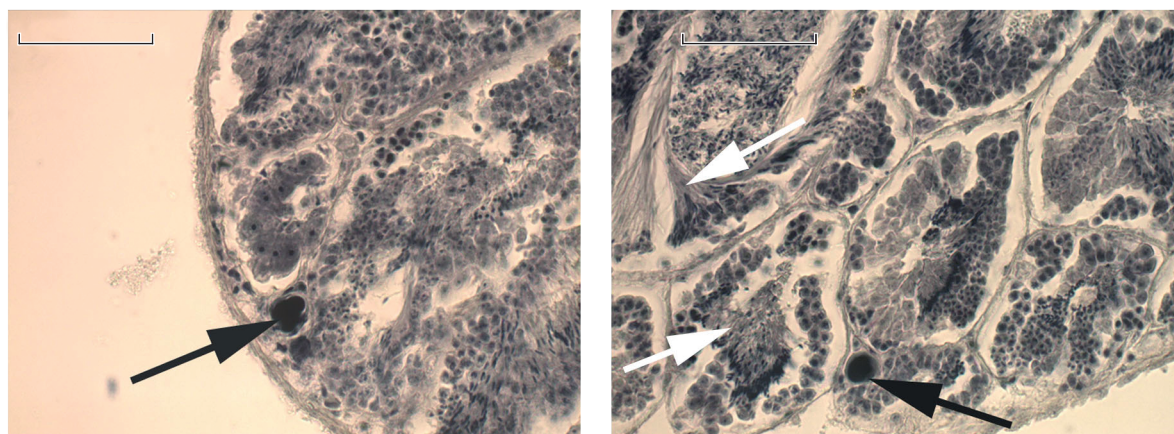
кладки с одиночными яйцами, собранными в группы по 5–7 штук (рис. 1*G*).

Общий план строения половой системы пяти экземпляров (рис. 1*A–E*) вполне соответствовал строению самок *S. lacustris* (Strong, Glaubrecht,

2007), т.е. включал белковую и капсульную железы, соединенные с латеральной стороны вентральным желобком. Вдоль желобка проходил длинный проток крупного семяприемника (рис. 2*A*, 3*A*). На вентральной стороне капсульной железы



**Рис. 3.** Паллиальный гонодукт *Synolopsis minuta*: *A* – женские половые органы на гистологическом срезе, *B* – мужские органы, *C* – стилет или сперматофор; *sr* – семяприемник, *vd* – семяпровод (остальные обозначения как на рис. 2). Масштаб (мкм): *A* – 200; *B*, *C* – 100.



**Рис. 4.** Гонада *Synolopsis minuta* (особь на рис. 1*C*, 3*A*) на гистологических срезах. Белые стрелки – ацинусы с развивающимися сперматозоидами, черные стрелки – молодые ооциты. Масштаб 50 мкм.

присутствовал “мешок” или сперматофорная bursa, согласно Шторм и Глаубрехт (Strong, Glaubrecht, 2007) для *Anceya giraudi* Pilsbry et Beecher 1929 (рис. 3). Исследования гонад двух из пяти особей на гистологических препаратах выявили необычную картину, а именно наличие многочисленных ацинусов с развивающимися сперматозоидами и уже зрелыми сперматозоидами, при этом присутствовали в незначительных количествах и молодые ооциты (рис. 4). Таким образом, гонада у особей, первоначально идентифицированных как самки, имела типичное для гермафродитов строение.

Эта находка позволяет иначе интерпретировать функцию “мешка”, занимающего позицию сперматофорной бурсы у других *Synolopsini*, т.е. считать его мужским гонодуктом. Стенки “мешка”, вероятно, выполняют функцию простаты,

внутренняя его часть содержит пенис со стилетом (рис. 3*B–C*), острый кончик которого торчит наружу (рис. 2*A*). Отметим, что у 18 других вскрытых особей (напр., рис. 1*F*) паллиальные органы по ширине были в 2–2.5 раза меньше, подразделенность на белковую и капсульную железы не была выражена, стилет отсутствовал (рис. 2*C*); и их половую принадлежность определить не удалось. Гонада и паллиальные органы у этих особей не были изучены на гистологических срезах.

Для выяснения вопроса – является ли гермафродитизм характерной особенностью только для *S. minuta* – требуются дополнительные исследования. Кроме того, необходимо выяснить тип гермафродитизма (протерандрия или протерогония), место подразделения гермафродитного протока на яйцевод и семяпровод, а также суще-

стствует ли у протока семяприемника самостоятельное отверстие.

**БЛАГОДАРНОСТИ**

Исследования выполнены благодаря проф. Банделю (Prof. K. Bandel) и д-рам Е. Мичел и Д. Тодд (Drs. E. Michel и J. Todd), которые предоставили материал, а также А. Зайцевой, которая изготовила гистологические срезы.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

Лилли Р., 1969. Патогистологическая техника и практическая гистохимия. Москва: Мир, 1969. 639 с.  
 Bouchet P., Rocroi J.-P., Hausdorf B., Kaim A., Kano Y., Nützel A., Parkhaev P., Schrödl M., Strong E.E., 2017. Revised classification, nomenclator and typification of gastropod and monoplacophoran families // *Malacologia*, V. 61. № 1–2. P. 1–526.

Keating C., Wing D., 2007. Diving into the unknown world of soft substrate snails. <https://www.geo.arizona.edu/nyanza/pdf/2007/7%20Bitonti&Wing.pdf>

Mandahl-Barth G., 1954. The anatomy and systematic position of the Tanganyika snails *Syrnolopsis* and *Anceya* // *Annales du Musée Royal de L’afrique Centrale, Sciences, Zoologiques*. Tervuren, Belgium. V. 1. P. 217–221.

Strong E.E., Glaubrecht M., 2007. Anatomy and systematics of the minute syrnolopsine gastropods from Lake Tanganyika (caenogastropoda, Cerithioidea, Paludomidae) // *Acta Zoologica* (Stockholm). V. 88. P. 1–21.

West K., Michel E., Todd J., Brown D., Clabaugh J., 2003. The Gastropods of Lake Tanganyika. Diagnostic key, classification and notes on the fauna. Dorchester: Dorset Press. 128 p.

Wilson A.B., Glaubrecht M., Meyer A., 2004. Ancient lakes as evolutionary reservoirs: evidence from the thalassoid gastropods of Lake Tanganyika // *Proceedings of the Royal Society of London*. B. 271. P. 529–536.

**NEW DATA ON THE REPRODUCTIVE SYSTEM OF *SYRNOLOPSIS MINUTA* BOURGUIGNAT 1885 (GASTROPODA, CERITHIOIDEA) FROM LAKE TANGANYIKA, AFRICA**

**T. Ya. Sitnikova\***

*Limnological Institute, Siberian Division, Russian Academy of Science, Irkutsk 664033, Russia*

*\*e-mail: sit@lin.irk.ru*

The reproductive system of the gastropod, *Syrnolopsis minuta* Bourguignat 1885, from Lake Tanganyika, was examined using histological slides. Some snails with a similar general structure of the pallial female gonoduct described earlier for other species of the tribe Syrnolopsini were shown to have an ovotestis. The revealed paradox of hermaphrodite snails highlights the need for further research to be made.

*Keywords:* gastropod, *Syrnolopsis minuta*, reproductive system, Lake Tanganyika