

РАЗВИТИЕ ЛИЧИНОЧНОЙ И ЮВЕНИЛЬНОЙ РАКОВИНЫ  
ДВУСТВОРЧАТОГО МОЛЛЮСКА *ZIRPHEA CRISPATA*, НЕДАВНО  
ОБНАРУЖЕННОГО В БЕЛОМ МОРЕ

Л.П. Флячинская, П.А. Лезин

Беломорская биостанция Зоологического ин-та РАН

В ходе исследования личиночного развития двустворчатых моллюсков в Белом море в период с 2002 по 2007 гг. был обнаружен целый ряд личинок моллюсков, ранее не отмеченных в этом регионе (Флячинская, Лезин, 2007). Одним из таких видов является североатлантический сверлящий моллюск *Zirphea crispata*. Этот вид обычен для Северной Атлантики и для Баренцева моря, но в Белом море ранее не был описан.

В работе рассматривается развитие личиночной раковины *Z. crispata* от стадии прямого замка до начала формирования диссоконха.

Исследования проводили на Беломорской биологической станции Зоологического института РАН (Кандалакшский залив Белого моря). Личинок на разных стадиях развития получали из планктона в течение летних сезонов 2003–2007 гг. При необходимости, животных дорастивали в лабораторных условиях в полиэтиленовых контейнерах при константной температуре и солености. Личинок ежедневно кормили водорослями *Dunaliella* sp. и *Isochrysis* sp. (Loosanov, Davis, 1964).

Перед исследованием у животных удаляли мягкие ткани, для чего личинок помещали в детергент. Состав детергента был подобран таким образом, что он растворял мягкие ткани моллюска, оставляя раковину неповрежденной (Flyachinskaya, Lesin, 2006). Личинки оставались в растворе до разъединения створок.

Очищенные створки извлекали из раствора и помещали на предметное стекло выпуклостью вверх. Далее производилась фотосъемка объекта. Раковина снималась сверху вниз с различными глубинами резкости и с фиксированным шагом.

Полученные серии микрофотографий подвергались компьютерной обработке. Серии колец резкости, соответствующие поперечным сечениям раковины использовали как основу для построения трехмерной модели раковины (Flyachinskaya, Lesin, 2006).

Замковый край раковины исследовали отдельно, используя методику многократного наложения изображений (Baker, 2001; Flyachinskaya, Lesin, 2006).

Личинки *Zirphaea* в Белом море встречаются в исследованных акваториях в период с июля по ноябрь. Численность личинок невелика и на несколько порядков ниже, чем численность массовых видов, таких как мидия или макама.

Самой ранней из обнаруженных нами стадий были личинки зирфеи на стадии прямого замка. Длина раковины личинки составляла порядка 100 мкм. На этой стадии большая часть раковины представлена точечной зоной (продиссоконх I), замочный край прямой без обособленных макушек.

При размере 190 мкм, у личинок появлялась отчетливо выраженная радиальная зона (продиссоконх II) и начинали формироваться макушки. Форма раковины — округлая с несколько заостренным передним краем, раковина светлоокрашенная с неявной концентрической исчерченностью и хорошо заметной мантийной линией. Личиночный замок на этой стадии уже хорошо дифференцирован и представлен двумя зубами на каждой створке. Правая створка несет крупный плоский зуб в центральной части и небольшой, занимающий латеральное положение — в передней части замка. На левой створке отмечаются два небольших зуба по бокам выемки, в которую входит больший зуб другой створки.

Велигеры размером 200–250 мкм отличаются более округлой формой и несколько более темной окраской. Макушки раковины на этой стадии развития отчетливо выраженные, вздутые. Створки очень выпуклые, за счет чего форма раковины почти шарообразная.

Личинки зирфеи на поздних стадиях развития легко отличаются от личинок других видов шарообразной формой и резко отграниченными «шишковидными» макушками. Характерной особенностью являются и крупные, выступающие за пределы раковины сифоны. Раковина зирфеи при размерах 300–330 мкм приобретает грязно-белую окраску, часто с красноватым оттенком за счет просвечивающих мягких тканей. У живых личинок выделяется темноокрашенная пищеварительная железа с крупными жировыми включениями.

Количество зубов личиночного замка остается неизменным на протяжении всего личиночного развития, однако их морфо-

логия претерпевает некоторые изменения. Большой зуб правой створки постепенно удлиняется в перпендикулярном створке направлении. При размере животного порядка 300 мкм в середине зуба образуется изгиб в вентральном направлении, так что в итоге зуб приобретает сложную черпаловидную форму. Соответствующим образом изменяется морфология выемки на противоположной створке. На этой же стадии развития задний боковой зуб левой створки уменьшается в размерах и сдвигается в центральном направлении при формировании личиночного лигамента. Начало образования лигамента отмечено при размере животного около 300 мкм. Полностью сформированный личиночный лигамент занимает латеральное положение в задней части замка.

Еще одной характерной особенностью велигеров *Zirphaea* на поздних стадиях развития является строение края личиночной раковины. При размере раковины порядка 300 мкм, ее края начинают уплощаться. При размере животного около 320–330 мкм край раковины резко отграничивается от ее центральной части, внутренняя часть краев утолщается. По всей окружности каждой створки раковины (за исключением замка) посередине утолщения формируются два кольцевых выступа. При смыкании раковины, выступы одной створки входят в промежутки между выступами другой, дополнительно герметизируя раковину.

Одновременно с утолщением краев раковины, в вентральной части створок начинается образование суставного сочленения (articular connection) — структуры, характерной только для некоторых Pholadidae. На вентральной части правой створки формируется небольшой бугорок, на соответствующей части левой створки образуются две небольшие выпуклости с промежутком между ними. На данном этапе развития сочленение еще не функционирует. Незадолго до метаморфоза, когда личинка достигает размера 320–330 мкм, суставное сочленение полностью развито и представляет собой зубовидный выступ на правой створке, который при смыкании раковины плотно входит в углубление, образованное двумя выступами на левой створке. Подобная структура обнаружена только у некоторых представителей родов *Zirphaea* и *Martesia* и является одним из видовых признаков (Jorgensen, 1946; Касьянов и др., 1983).

Метаморфоз наступает при размере животного 330–340 мкм. Формирование диссоконха происходит преимущественно в вен-

тральном и проксимальном направлениях. На переднем конце раковины молодого моллюска начинают формироваться специфические мелкозубчатые выступы, впоследствии развивающиеся в систему концентрических гребней у взрослой зирфеи. Наиболее интенсивно нарастание диссоконха происходит по брюшному краю, вследствие чего раковина становится зияющей.

Нами были изучены только самые ранние этапы формирования раковины у молодых *Zirphaea*. К сожалению, несмотря на упорные поиски, взрослые представители вида до сих пор не были обнаружены.

Авторы выражают свою благодарность сотрудникам Беломорской Биологической станции ЗИН РАН и группе водолазов под руководством М.В. Федюка за помощь в сборе материала.

#### МИДИИ ПРОТИВ АСЦИДИЙ

В.В. Халаман, П.А. Лезин

Беломорская биостанция Зоологического ин-та РАН

Двустворчатые моллюски *Mytilus edulis* и *Hiatella arctica* и одиночная асцидия *Styela rustica* составляют основу многолетних сообществ обрастания в Белом море. Однако если мидия и *S. rustica* доминируют в таких сообществах, то *H. arctica* — вид субдоминантный, одинаково представленный как в мидиевом, так и в асцидиевом сообществах обрастания (Халаман, 2001). Для того чтобы оценить конкурентные отношения между этими видами, были проведены полевые эксперименты, в ходе которых мидии, *S. rustica* и *H. arctica* попарно содержались в специальных садках. Совместное содержание мидий и *S. rustica* неизбежно приводило к массовой гибели асцидий. Животные оказывались густо оплетенными биссусными нитями вплоть до образования биссусных «чехлов». Примечательно, что ничего подобного не наблюдалось в тех садках, где мидии обитали вместе с *H. arctica*. (Халаман, Комендантов, 2007). Поэтому целью настоящей работы было выяснить причину «агрессивного» поведения мидий по отношению к *S. rustica*.

Прежде всего, предстояло выяснить, как другие гидробионты, в особенности *S. rustica* и *H. arctica*, влияют на интенсивность биссусообразования у мидий. Для этого был проведен следующий

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

БЕЛОМОРСКАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ  
ИМЕНИ Н.А. ПЕРЦОВА

## **МАТЕРИАЛЫ**

**научной конференции,  
посвященной 70-летию  
Беломорской биологической  
станции им. Н.А. Перцова  
9 – 10 августа 2008 года**



МОСКВА  
2008

УДК 592: 574.5 (268.46)

**Материалы научной конференции, посвященной  
70-летию Беломорской биологической станции  
МГУ: Сборник статей.– М.: Изд. «Гриф и К», 2008.–  
400 с.**

В сборник включены статьи, подготовленные участниками юбилейной научной конференции, посвященной 70-летию Беломорской биологической станции имени Н.А. Перцова Биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, проходившей на БС МГУ в дни празднования юбилея. Представлены результаты разнообразных научных исследований, большая часть которых выполнена на Белом море.

*Издание подготовлено при финансовой поддержке РФФИ  
(грант 08-04-06059-з)*

© БС МГУ, 2008  
© Гриф и К, верстка, 2008