

Г. Б. ГОЙХЕР

**К ВОПРОСУ О ПРОХОЖДЕНИИ МЕЛКИХ ОРГАНИЗМОВ
ЧЕРЕЗ МАНТИЙНУЮ ПОЛОСТЬ И КИШЕЧНИК ДВУСТВОРЧАТЫХ
МОЛЛЮСКОВ-ФИЛЬТРАТОРОВ**

(Представлено академиком П. П. Ширшовым 18 VI 1949)

Способность двустворчатых моллюсков пропускать через фильтрующие аппараты (мантийная полость, жабры, губные щупальцы) большие количества воды установлена рядом авторов. Так, одна средних размеров мидия профильтровывает до 3—4 л воды в час; учитывая плотность населения мидий в прибрежной полосе моря, получаем, что население 1 м² дна в течение суток профильтровывает свыше 100 м³ воды. Совокупность организмов, образующих пояс литоральных и сублиторальных фильтраторов, рассматривается К. А. Воскресенским (2) как биофильтр, воздействующий на режим прибрежных вод.

Вместе с водой в фильтрующие аппараты организмов, образующих биофильтр, попадают и животные, населяющие воду. По расчетам Торсона (5), один экземпляр *Mytilus edulis* в сезон размножения отфильтровывает до 100 000 личинок моллюсков в сутки. Большинство исследователей считало, что моллюски переваривают попадающий в их кишечник планктон, и только у Блевада (1) мы находим указание на прохождение динофлагеллят (*Prorocentrum*) живыми через кишечник моллюсков.

Нашей задачей было выяснить, способны ли моллюски использовать в качестве пищи планктон, а также мелких литоральных животных, занесенных током воды в сифон. Особый интерес представляет возможность уничтожения моллюсками собственных планктонных личинок.

Материал и методика

Работа была проведена в 1946—1948 гг. на Белом, Баренцовом и Черном морях.

Под микроскопом исследовалось содержимое кишечника, экскременты и аглютинаты моллюсков, взятых непосредственно из моря, а также моллюсков, которые перед этим были помещены в воду, содержащую планктон или мелкие придонные организмы. Кроме того, изучалась выживаемость животных, прошедших через фильтрующие аппараты моллюсков, и тех же животных, не участвовавших в опытах.

В качестве основного объекта были взяты митилиды: *Mytilus edulis*, *M. edulis* var. *galloprovincialis* и *Mytilaster lineatus*. Кроме того, исследовались *Mya arenaria*, *Macoma baltica*, *Cardium edule* и *Pecten islandicus*.

В результате нашей работы выяснилось, что планктонные личинки моллюсков на всех стадиях развития (трохофора, велигер, диссоконх) проходят живыми и через мантийную полость, и через кишечник исследу-

дованных нами моллюсков. Личинки, оказавшись после прохождения через мантийную полость моллюсков в аглютинатах или после прохождения через кишечник в экскрементах, начинают активно освобождаться из связывающей их слизи.

Личинки морских звезд и полихет также сохраняют свою жизнеспособность после прохождения через фильтрующие аппараты моллюсков, причем личинки морских звезд проходят только через мантийную полость, в кишечник они не попадают из-за своих крупных размеров.

Интересно, что чисто планктонные организмы, редко встречающиеся у дна или берега, обычно гибнут в кишечнике моллюска или, пройдя через него живыми, не способны потом освободиться из экскрементов, тогда как придонные животные и личинки обитателей дна проходят большей частью невредимыми и потом легко освобождаются. Это хорошо видно на примере копепод. Планктонные каланиды гибнут при прохождении через кишечник моллюсков, оставшиеся в живых не могут выбраться и погибают в осадках. В отличие от них, придонные рачки гарпактициды проходят через фильтраторов живыми. Кроме того, они легко выбираются из образуемых моллюсками осадков, чему помогает их вытянутая червеобразная форма тела, приспособленная к движениям среди частиц грунта.

Кроме гарпактицид, хорошо проходят через фильтраторов остракоды, некоторые коловратки, круглые черви, мелкие водяные клещи, планктонные и придонные диатомовые, а также некоторые передние водоросли. Погибают при прохождении через кишечник моллюсков такие нежные планктонные организмы, как ночесветки, аппендикулярии, кладоцеры, но даже и они в отдельных случаях оказываются в экскрементах или аглютинатах живыми.

При фильтрации мидиями средней величины (30—50 мм длины) производится сортировка планктона по следующим размерным группам: 1) мезопланктон — личинки иглокожих, крупные копеподы, мелкие гидромедузы и другие организмы размерами около 1—2 мм могут попадать в мантийную полость, но не проходят в кишечник; 2) микропланктон — личинки моллюсков, полихет, мшанок, крупные диатомовые водоросли и другие животные и растения от 40 до 1000 μ , которые проходят как через мантийную полость, так и через кишечник моллюсков, но не перевариваются в кишечнике из-за отсутствия у двустворчатых моллюсков внеклеточных ферментов, способных переваривать жиры и белки; 3) наннопланктон — инфузории, мелкие диатомовые и передние водоросли менее 40 μ , которые могут попадать в «печень» и там перевариваться в клетках пищеварительных дивертикул, или в самом кишечнике захватываться амебоцитами. Моллюск может переваривать их внутриклеточно, так как в клетках кишечного эпителия имеются сильные липазы и протеазы. Однако даже такие мелкие организмы утилизируются лишь в незначительных количествах по сравнению с тем, сколько их попадает в кишечник, остальные проходят его без изменения и остаются живыми.

Факт прохождения личинок моллюсков через кишечник пластинчатожаберных говорит о замечательном приспособлении, позволяющем моллюскам сохранять свою молодь. Нечто подобное наблюдается у циклопов, яйца которых могут проходить невредимыми через кишечник рыб (3).

Но факты эти неравнозначны: если в последнем случае мы имеем защитное эмбриональное приспособление, обеспечиваемое развитием защитных яйцевых оболочек, то в отношении двустворчатых моллюсков можно скорее говорить о приспособлении взрослой формы к сохранению потомства. Конечно, раковинки диссоконхов служат им защитой от давления при прохождении через кишечник, так же как и размеры личи-

нок — несколько большие, чем размеры организмов, которые мидия способна переварить. Но основное, что позволяет личинкам проходить через фильтрата, — это отсутствие внеклеточных протеолитических ферментов в кишечнике у взрослых моллюсков.

Нельзя считать, что внутриклеточное пищеварение двустворчатых моллюсков выработалось специально для защиты потомства, скорее оно возникло в связи с фильтрацией.

Это подтверждается тем, что и у других фильтрующих животных наблюдаются подобные же явления. Так, Н. Я. Кузнецов (4) сообщает данные Гинман, что у личинок комаров *Aporheles* большая часть проглоченного материала проходит кишечник без изменения; часто даже в задней его части инфузории и колловратки оказываются еще живыми.

Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова

Поступило
2 VI 1949

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ N. Vlegvad, Rep. Danish Biol. St., 22 (1914). ² К. А. Воскресенский, Тр. Гос. океаногр. ин-та, 6 (18) (1948). ³ Б. С. Грезе, Русск. гидробиол. журн., 2, 1—2 (1923). ⁴ Н. Я. Кузнецов, Основы физиологии насекомых, 1, 1948.
⁵ G. Thorson, Reproduction and Larval Development of Danish Marine Bottom Invertebrates, 1946.