Доклады Академии наук СССР
1955. Том 102, № 2

ЗООЛОГИЯ

М. М. КАМШИЛОВ

ПИТАНИЕ ГРЕБНЕВИКА BEROË CUCUMIS FAB.

(Представлено академиком Е. Н. Павловским 27 I 1955)

Несмотря на то, что гребневик Beroë cucumis Fab. принадлежит к числу массовых представителей макропланктона Баренцова моря, его значение в биологии моря далеко не может считаться выясненным. Широко распространено мнение, согласно которому Beroë, питаясь зоопланктоном, в частности выедая скопления Calanus finmarchicus, является серьезным пищевым конкурентом сельди. О выедании веслоногих рачков гребневиками Pleurobrachia и Beroë пишет в обзорной статье Кларк (5), на это же указывают Б. П. Мантейфель (3) и К. А. Бродский (1). Такой взгляд проник во все сводки по морской гидробиологии. С. А. Зернов (2) говорит, что «Beroë у берегов Америки уничтожает большое количество рыбьих мальков». К сожалению, указание на литературный источник у Зернова отсутствует, и поэтому нельзя проверить достоверность приведенного факта.

Представление о Beroë как о хищнике, выедающем рачковый планктон, плохо согласуется со строением этого животного. У таких гребневиков, как Pleurobrachia pileus (Fabr.) и Bolinopsis infundibulum (Mortensen), имеются специальные органы для захватывания быстро движущихся объектов (ракообразных, личинок рыб). P. pileus имеет хорошо развитые щупальца, B. infundibulum захватывает добычу при помощи лопастей. Подобные структуры у Beroë cucumis отсутствуют. Ее тело — относительно слабо сократимый объемистый мешок, как бы приспособленный к питанию крупными малоподвижными организмами. Описываемые в литературе отрывочные наблюдения над питанием Beroë подтверждают это. Хун (4) в монографии о гребневиках Неаполитанского залива ссылается на Виля, наблюдавшего заглатывание гребневиком B. forskalii другого гребневика из рода Eucharis. Виль называет Eucharis излюбленной пищей B. forskalii. Хун (4), говоря о хищничестве Beroë, описывает случай заглатывания этим гребневиком крупного экземпляра Eucharis. Мортензен (9) сообщает о заглатывании обрывком передней части B. cucumis гребневика Bolinopsis infundibulum (так как задняя половина Beroë была оборвана, заглоченная Bolinopsis снова оказывалась вне тела Beroë). Крумбах (8) в сводке по Ctenophora ссылается на материалы Хуна (4) и Мортензена (9). Лебур (6) указывает, что B. cucumis питается планктонными ракообразными и гребневиками P. pileus; в то время как P. pileus встречается в пищеварительной полости Beroë в значительных количествах, из планктонных ракообразных найдены единичные особи. Однако Лебур делает вывод: Beroë питается ракообразными и гребневиками Pleurobrachia. Лебур (7) помещала в аквариум Beroë вместе с Bolinopsis и Pleurobrachia. Два последние гребневика часто оказывались в пищеварительной полости Beroë по одному или даже оба сразу. Иногда внутри Beroë можно было заметить калянусов. Лебур (7) сообщает также о наблюдениях Персиваля, обнаружившего внутри Beroë диатомовые водоросли, вероятно, рода Coscinodiscus. Нельсон (10), цитируя Майера, указавшего

на питание молодых B. cucumis гребневиком Pleurobrachia, со своей стороны сообщает о том, что Beroë, найденные им в сентябре 1924 г. в прибрежных водах New Jersey, существовали за счет гребневиков рода Mneniopsis.

Таким образом, все исследователи, наблюдавшие питание Beroë, указывают на других гребневиков как на обычную пищу этого вида.

Перехожу к описанию наблюдений и экспериментов, проведенных на Мурманской биологической станции *.

1. В течение 3 лет (1952—1954 гг.) в Дальне-Зеленецкой бухте вылавливались особи Beroë cucumis и просматривалось содержимое их пищеварительной полости. В 1952 г. Beroë встречались в небольших количествах; просмотрено 7 экз. Во всех случаях пищеварительная полость оказалась пустой, несмотря на обильный рачковый планктон. Пищеварительная полость другого гребневика, Bolinopsis infundibulum, была буквально набита рачками, личинками полихет, личинками мойвы. В 1953 г. просмотрено 30 экз. Beroë. Ни в одном экземпляре следов пищи не обнаружено. В 1954 г. просмотрено 118 экз. Beroë. В пищеварительной полости 6 Beroë обнаружено 7 экз. B. infundibulum (у одной Beroë были 2 Bolinopsis).

Таким образом, единственным пищевым объектом, найденным при просмотре 155 Beroë, был гребневик B. infundibulum. Рачки не найдены ни в одном случае.

2. В 1952 г. проводились опыты по кормлению гребневиков B. infundibulum и B. cucumis веслоногими рачками и другими представителями зоопланктона. В то время как B. infundibulum весьма успешно захватывала и переваривала подсаженных к ней особей Calanus finmarchicus, Pseudocalanus elongatus, личинок мойвы, равно как и других представителей зоопланктона, B. cucumis относилась к подобной пище совершенно безразлично. Несколько раз при помощи пипетки в пищеварительную полость Beroë вводились экземпляры C. finmarchicus, трохофоры полихет. Все эти организмы через короткий промежуток времени выбрасывались обратно без всяких следов переваривания. 5 VIII 1952 г. крупный экземпляр Beroë, 15 см длиной, был помещен в аквариум с обильным планктоном. Никаких попыток к захватыванию рачков или других планктеров не замечено. 7 VIII гребневик погиб, не начав питаться. 7 VII 1954 г. в два аквариума, содержащих IV и V копеподитные стадии C. finmarchicus, помещены B. cucumis размером в 7 и 9 см. Реакция захвата рачков у обоих гребневиков отсутствовала. Введенные в пищеварительную полость живые и мертвые рачки воспринимались как инородные тела, реакции захвата не происходило; через короткий промежуток времени все искусственно введенные в пищеварительную полость Beroë рачки выбрасывались обратно.

Таким образом, ни у одной из пойманных в море Beroë не содержалось планктонных рачков; в условиях аквариума Beroë относились к рачкам совершенно безразлично; рачки, введенные принудительно в пищеварительную полость, не захватывались и не переваривались. Эти наблюдения и эксперименты, особенно наглядные при сравнении с аналогичными наблюдениями и экспериментами, проведенными с B. infundibulum активным пожирателем рачков, показывают, что рачковый планктон не является обычной пищей B. cucumis.

3. 4 VII 1954 г. пойман экземпляр B. cucumis размером 7 см. В пищеварительной полости обнаружены 2 живые B. infundibulum. Утром на другой день от Bolinopsis не осталось никаких следов.

5 VII 1954 г. к Beroë размером 15 см подсажена Bolinopsis размером 5 см. При приближении Bolinopsis к Beroë последняя быстро раскрыла

* За помощь в проведении экспериментов по питанию выражаю благодарность моей дочери Татьяне Камшиловой.

ротовое отверстие и как бы втянула в себя Bolinopsis. Ротовое отверстие после этого закрылось. Сокращением стенок пищеварительной полости Bolinopsis начала продвигаться к аборальному концу; через 13 мин. после акта захвата гребные пластинки проглоченной Bolinopsis перестали мерцать; через 3 часа 10 мин. из ротового отверстия Beroë выброшен первый комок непереваренных остатков Bolinopsis; через 10 час. 30 мин. переваривание закончилось, пищеварительная полость пуста.

6 VII 1954 г. Beroë размером 7 см захватила Bolinopsis размером 3 см; Beroë размером 7 см захватила Bolinopsis 5 см; Beroë размером 7,7 см захватила Bolinopsis такого же размера; Beroë размером 6 см захватила Bolinopsis в 4 см; двум Beroë размером 9 и 7 см из числа пойманных 6 и 7 VII предложены обрывки Bolinopsis — последовала моментальная реакция захвата; Beroë размером 6 см предложены обрывки лопастей Bolinopsis — они были тотчас же проглочены; Beroë размером 2 см предложен кусок лопасти Bolinopsis — захвачен немедленно.

13 VII Beroë размером 7 см проглотила Bolinopsis с полупереваренным C. finmarchicus; к Beroë размером 3 см подсажена Bolinopsis размером 5 см; через 5 мин. началось захватывание, крупная Bolinopsis проглочена частично, сокращением рта Beroë часть Bolinopsis как бы откушена. Beroë размером в 5; 5,5; 6 см проглотили Bolinopsis, соответственно, в 4; 3,5; 2,5 см.

27 VII 1954 г. в планктоне Дальне-Зеленецкой губы встречалось большое количество молоди Beroë размером меньше 1 мм; также встречалась молодь Bolinopsis. Beroë размером 1 мм предложены Oithona similis, трохофоры полихет. Отношение к этим объектам безразличное. Затем была предложена Bolinopsis размером несколько больше 1 мм. Beroë остановилась около Bolinopsis, раскрыла ротовое отверстие, как бы пытаясь проглотить Bolinopsis. Из-за несоответствия размеров этого не произошло; тогда Beroë стала как бы «обгладывать» Bolinopsis; частички Bolinopsis начали поступать в пищеварительную полость Beroë; затем была проглочена и вся Bolinopsis. 9 VII 1954 г. Beroë размером 0,82 мм предложен подвижный кусок гребной пластинки Bolinopsis — произошло быстрое захватывание. С 27 VIII по 2 IX продолжались опыты по кормлению молоди Beroë размером 1,5—3 мм. Молодь Beroë вела себя аналогично взрослым особям, неизменно отказываясь от рачков и весьма быстро захватывая гребников B. infundibulum. Зарегистрировано 17 случаев захватывания Bolinopsis. Захватывались как целые гребневики, так и обрывки их. В одном случае две молодые Beroë захватили одну крупную Bolinopsis.

Проведенные опыты показывают, что, оставаясь безразличной к рачковому планктону, Beroë весьма активно реагирует только на присутствие B. infundibulum, захватывая и переваривая этого гребневика целиком или отдельными частями. Реакция захвата происходит быстро и лучше всего может быть охарактеризована словом «втягивание». Это втягивание осуществляется в результате энергичной деятельности двух полей серповидных ресничек, расположенных у ротового отверстия. Реакция Beroë на присутствие Bolinopsis или ее частей строго специфична. Beroë совершенно не реагирует на предложенные ей куски медузы Aurelia aurita, на куски Beroë. В ряде случаев удавалось наблюдать захватывание крупными Beroë мелких Beroë. Однако при этом мелкие слабо поврежденные Beroë вскоре извергались наружу.

Полученные материалы заставляют совсем по-иному рассматривать роль Beroë в пищевых цепях моря. Истребляя гребневиков, питающихся рачковым планктоном, Beroë оказываются полезными организмами, уничтожающими конкурентов планктоноядных рыб. Все строение Beroë приспособлено именно к подобному типу питания малоподвижными организмами, которых Beroë при помощи мощного ресничного аппарата втягивает в свою обширную пищеварительную полость. Наблюдения над чис-

ленностью гребневиков различных видов показывают, что, как правило, численность Beroë значительно ниже численности Bolinopsis, сроки их развития совпадают; встречаются они обычно вместе. Следовательно, пищевая связь полностью обеспечена.

Как отмечалось, Beroë совершенно не реагирует на представителей рачкового планктона. Между тем в литературе ([6]) имеются указания на встречаемость в ее пищеварительной полости ряда рачков. Напрашивается следующее объяснение: рачки, встречающиеся в пищеварительной полости Beroë, захвачены гребневиком Bolinopsis, послужившим пищей Beroë.

Как уже говорилось, имеются указания на питание Beroë фитопланктоном. Наши опыты по кормлению Beroë растительными объектами успехом не увенчались. Заслуживает, однако, внимания следующий факт: крупные Beroë после 2—3 дней пребывания в аквариуме нередко выпускают слизистые шнуры, содержащие яйца. В слизи шнуров, как правило, встречается большое количество диатомовых водорослей рода Sceletonema. Происхождение и роль этих диатомовых водорослей в теле Beroë пока не ясны.

Мурманская биологическая станция
Кольского филиала им. С. М. Кирова
Академии наук СССР

Поступило
20 I 1955

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] К. А. Бродский, Изв. Тихоокеанск. инст. рыбн. хоз. и океаногр., 26 (1948). [2] С. А. Зернов, Общая гидробиология, 2-е изд., 1949. [3] Б. П. Мантейфель, Тр. Полярн. инст. морск. рыб. хоз. и океанограф. им. Н. М. Книповича, 7 (1941). [4] C. Chun, Die Ctenophoren des Golfes von Neapel, Leipzig, 1880. [5] G. L. Clarce, Woods Hole Oceanogr. Institution Collected Reprints, 1934, No. 40 (1935). [6] M. V. Lebour, J. Mar. Biol. Ass., **12**, 4 (1923). [7] M. V. Lebour, J. Mar. Biol. Ass., **13**, 1 (1923). [8] T. Krumbach, Ctenophora, Tierwelt d. Nord- u. Ostsee, 3. Lief., 1926. [9] Th. Mortensen, Ctenophora, The Danish Ingolf-Expedition, 2, 1912. [10] T. C. Nelson, Biol. Bull., **48**, 2 (1925).