

О. М. КОЖОВА

**ПИТАНИЕ EPISCHURA BAICALENSIS SARS (COPEPODA,  
CALANOIDA) НА ОЗЕРЕ БАЙКАЛ**

(Представлено академиком Е. Н. Павловским 23 II 1953)

Многолетними исследованиями В. Н. Яснитского (1), М. М. Кожова (2) и других установлено, что *Epischura baicalensis* играет в зоопланктоне Байкала исключительную роль. Биомасса его летом составляет до 80—90% биомассы всего зоопланктона. *Epischura* служит важнейшим пищевым объектом для планктоноядных рыб Байкала и многих других животных. Поэтому большое научное и практическое значение имеет исследование биологии этого рачка, в том числе и его питания, о чем до настоящего времени в литературе имеются лишь беглые замечания общего характера. Чтобы восполнить этот пробел, мною было предпринято исследование пищевого режима *Epischura*.

Для этого был использован материал, собранный Байкальской биологической станцией Иркутского государственного университета в районе Больших Котов и в некоторых других районах Байкала. Материал собирался систематически в течение круглого года с различных глубин, начиная с 500 м, планктонными количественными сетями. Кроме того, мною изучались живые рачки, добытые в Байкале в разное время года.

Для анализа содержимого кишечника, последний выделялся тонкими иглами под бинокляром, переносился на чистое предметное стекло, где содержимое выдавливалось. Дальнейшее определение состава пищи производилось под микроскопом. Всего мною было вскрыто до 1000 экземпляров рачков III—VI копеподитных стадий.

Анализ содержимого желудков показал, что основным объектом питания *Epischura* в течение круглого года служат планктонные водоросли. Пищевые комки, извлеченные из кишечника *Epischura* представляют собой зеленоватую массу, состоящую как из целых клеток водорослей, так и из полуразрушенных клеток, из различных по величине обломков и, наконец, из бесформенного скопления протоплазмы, выдавленной из клеток водорослей. Возможно, что некоторую часть пищевых комков составляют другие взвешенные в воде организмы и вещества, которые рачки способны отфильтровывать.

В кишечнике *Epischura* мною были обнаружены следующие виды водорослей: *Cyclotella baicalensis*, встреченная в 95% исследованных желудков, затем *Melosira baicalensis*, *Melosira Binderana*, *Cyclotella minuta* и виды следующих родов: *Synedra*, *Anabaena*, *Gomphonema*, *Navicula*, *Cocconeis*, *Cymbella*, *Dinobryon*.

Наблюдения над живыми рачками показали, что *Epischura* захватывает только живые клетки водорослей, мертвые же водоросли, а также частички детрита рачком не захватываются.

В различные годы и сезоны, характеризующиеся различным составом фитопланктона, меняется и видовой состав водорослей, наполняющих кишечник *Epischura*. Очевидно, рачок питается теми видами планктон-

ных водорослей, которые находят в тот или иной период в водоеме. Так, летом 1947 г. было много водорослей *Synedra* и *Cyclotella* (3). Эти же водоросли преобладают в этом году и в содержимом пищевых комков *Epischura*. В 1948 г. наибольшее развитие наблюдается у водоросли *Cyclotella*, в весенне-летние месяцы к ней примешивается *Melosira*, *Symbella*, *Anabaena* (3). Аналогичный видовой состав водорослей мы обнаруживаем и в кишечнике *Epischura*. 1949 г. был годом массового развития *Cyclotella* (3). Соответственно этому все анализируемые желудки *Epischura* были наполнены этой водорослью. В 1950 г. наблюдается необычайно мощное развитие *Melosira baicalensis* (3, 4), и в желудках *Epischura* мы находим почти исключительно эту водоросль, лишь с незначительной примесью *Cyclotella* (весной, когда наблюдается ее развитие) и *Synedra* (летом, когда она появилась в Байкале). Такую же зависимость состава пищи *Epischura* от преобладания в Байкале тех или иных водорослей можно было наблюдать в 1951 и 1952 гг.

Наибольшее наполнение кишечника *Epischura* падает на сезоны наибольшей концентрации фитопланктона, а именно, на весенне-летние и осенние месяцы. В такие периоды кишечник рачка содержит в среднем до 20 клеток водорослей, а иногда и до 40 клеток. В зимние месяцы, когда количество фитопланктона бывает минимальным, в кишечнике рачка обнаруживаются лишь единичные экземпляры водорослей.

Исследования С. И. Кузнецова (5) и А. Г. Родиной (6), произведенные в последние годы, показали наличие в водах Байкала в летнее время значительных количеств бактерий. Было необходимо исследовать, служат ли бактерии пищей для *Epischura* и если служат, то в какой степени и в какое время года.

Для выяснения этого мною в 1952 г. были произведены посевы на мясо-пептонный агар содержимого переднего отдела кишечника *Epischura*.

Одновременно производился подсчет количества бактерий методом прямого счета (7), рекомендованным мне С. И. Кузнецовым и А. Г. Родиной. Пробы брались при помощи прибора Исаченко с эвакуированными баллонами, с различных глубин, от поверхности до 150 м.

Посевы, сделанные из кишечника рачков, выловленных в июне 1952 г., не дали роста колонии бактерий. В начале июля из содержимого переднего отдела кишечника одного рачка на МПА вырастали в среднем 2 колонии бактерий, в середине и в конце июля посевы давали рост в среднем 10—12 колоний на один кишечник. Такое увеличение количества бактерий в содержимом кишечника *Epischura* согласуется с данными, полученными нами по общему количеству бактерий в воде Байкала за тот же период времени. Действительно, июнь 1952 г. характеризовался весьма незначительным содержанием бактерий в воде — от 1500 до 15000 в 1 см<sup>3</sup> в среднем на слой 150—0 м, при максимальном количестве в 53000 клеток в 1 см<sup>3</sup> на глубине 100 м. В июле количество бактерий значительно возросло: в первой половине июля оно составляло в среднем на слой 150—0 м 51000, а во второй половине 200 000—280 000 клеток в 1 см<sup>3</sup> воды. Максимальное количество бактерий было обнаружено 8 VII на глубине 50 м (165 000 в 1 см<sup>3</sup>) и 20 VII на глубине 10 м (513 000 клеток в 1 см<sup>3</sup>).

Чтобы убедиться в способности *Epischura* отфильтровывать бактерии, были поставлены специальные опыты. Для этого в стерильные колбы помещалась определенная культура бактерий, выделенная путем посева на мясо-пептонный агар из байкальской воды. Концентрация бактерий в опытах была различной, начиная от 7000 клеток в 1 см<sup>3</sup> воды до десятков миллионов клеток в 1 см<sup>3</sup>. Концентрация бактерий в каждом опыте определялась методом прямого счета.

Рачки, взятые для опыта, отмывались от бактерий, для чего они проводились через ряд ванн со стерильной водой (8). После этого они поме-

щались в колбы с бактериями. Смена воды в опытах и дача пищи производилась 2 раза в сутки. Температура воды в опытах соответствовала температуре воды Байкала. Передние отделы кишечника рачков просматривались под микроскопом.

Эти опыты показали, что *Epischura* может отфильтровывать различные виды бактерий, выделенные из воды озера, — как палочковидные, так и кокковидные формы — причем количество отфильтрованных рачков бактерий зависит от концентрации бактерий в опыте. При концентрации бактерий, исчисляемой десятками тысяч клеток в 1 см<sup>3</sup> воды, в кишечнике, как не окрашенном, так и окрашенном эритрозином можно различить под микроскопом только единичные клетки бактерий. При содержании сотен тысяч клеток в 1 см<sup>3</sup> воды при малом увеличении микроскопа в кишечнике рачка видны отдельные скопления сероватой массы, представляющей скопления бактериальных клеток, кокков или палочек. При более значительном количестве бактерий в опыте, когда концентрация достигает миллионов клеток в 1 см<sup>3</sup>, при наружном осмотре рачка видно, что кишечник до отказа наполнен сероватой бактериальной массой. Наименьшая концентрация бактерий, при которой рачки были способны отфильтровывать бактерий, в наших опытах равнялась 10 000 клеток в 1 см<sup>3</sup>. При увеличении концентрации в опытах до 10 000 000 клеток в 1 см<sup>3</sup> и более наступала гибель рачков.

Оценивая значение бактерий в питании *Epischura*, нужно указать, что в Байкале концентрация бактерий выше 10 000 клеток в 1 см<sup>3</sup> по нашим наблюдениям за 1951—1952 гг. бывает лишь в течение 1—2 недель мая (30 000 в 1 см<sup>3</sup>) и затем летом, в июле — августе (10 000—280 000 в 1 см<sup>3</sup>). В остальное время года количество микроорганизмов в воде Байкала очень незначительно. Можно поэтому полагать, что лишь весной, во время отмирания весенних форм водорослей, и летом бактерии, находящиеся в байкальской воде, могут отфильтровываться *Epischura* и служить ей вспомогательным источником питания.

Поэтому нужно признать, что главным источником пищи *Epischura baicalensis* в течение круглого года все же являются планктонные водоросли. В этом отношении *Epischura baicalensis* очень сходен с такими массовыми видами морских *Calanoida*, как *Calanus finmarchicus* (Gunner), *Calanus tonsus* Brady и другими, которые, как указывает К. А. Бродский<sup>(9)</sup>, в море «играют роль травоядных животных суши». В открытых районах Байкала эту роль выполняет *Epischura baicalensis*, являющийся здесь почти единственным потребителем фитопланктона и важнейшим звеном в пищевой цепи, ведущей от водорослей к таким планктоноядным рыбам, как омуль, голомянка, бычки.

Байкальская биологическая станция  
Биолого-географического института  
при Иркутском государственном университете

Поступило  
25 XII 1952

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> В. Н. Яснитский, Тр. Иркутск. об-ва ест., 1, 1 (1923). <sup>2</sup> М. М. Кожов, Животный мир озера Байкала, 1947. <sup>3</sup> Н. Л. Антипова, М. М. Кожов, Изв. Биол.-географ. ин-та при Ирк. гос. ун-те, 13 (1952). <sup>4</sup> К. К. Воги́нцев, ДАН, 84, № 3 (1952). <sup>5</sup> С. И. Кузнецов, Тр. Байкальск. лимнолог. станции, 13 (1951). <sup>6</sup> А. Г. Родина, Тр. проблемн. и тематич. совещ. ЗИН, в. 1 (1951). <sup>7</sup> А. С. Разумов, Микробиология, 1, 2 (1932). <sup>8</sup> Н. С. Гаевская, Зоологич. журн., 17, 6 (1938). <sup>9</sup> К. А. Бродский, Веслоногие рачки, 1930.