

Н. А. ДЗЮБАН

О ПИТАНИИ НЕКОТОРЫХ CYCLOPIDAE (РАКООБРАЗНЫЕ)

(Представлено академиком С. А. Зерновым 17 IX 1937)

В настоящей статье сообщаются некоторые результаты наших наблюдений над питанием *Cyclops viridis*, *C. insignis*, *C. vernalis* и *C. albidus**. Работа эта является частью темы, проводимой кафедрой гидробиологии Московского института рыбной промышленности по пищевым взаимосвязям в водоемах под руководством проф. Н. С. Гаевской. Материал для работы собирался в прудах на территории Петровско-Разумовского (Москва). Питание изучалось как путем анализа содержимого кишечника особей, взятых непосредственно из водоема, так и экспериментально. В первом случае животные предварительно промывались в дистиллированной воде, и затем содержимое кишечника выдавливалось осторожным нажимом иглой на переднюю часть корпуса через покровное стекло. Таких вскрытий было произведено 60, по 15 для каждого вида. В некоторых случаях удавалось извлекать кишечник целиком путем вскрытия циклопа под бинокулярной лупой. Во всех случаях содержимое кишечника представляло из себя желтоватую аморфную массу со слабым зеленоватым оттенком. Никаких остатков животных или растений не обнаружено, за исключением единичного случая, когда была найдена одна особь мелкой *Navicula*. На первый взгляд эти данные могли бы дать основание для суждения о якобы детритном питании названных видов циклопов, но непосредственное наблюдение позволило установить истинную природу этой пищевой массы и истинный характер питания этих четырех видов.

Сначала циклопам была дана растительная пища: *Protococcales*, мелкие *Diatomaceae*, *Euglena*, а также мелкие сине-зеленые *Rivularia* и *Anabena*. Анализ содержимого кишечника у 28 особей показал, что названные виды циклопов совершенно не потребляли этой пищи.

В качестве животной пищи были предложены *Daphnia pulex*, *D. magna*, копепоиды, *Planaria* и *Oligochaeta*. Сразу же обнаружился хищный характер питания изучаемых циклопов: они очень охотно брали всех указанных выше животных. Следует отметить, что циклопы не преследуют добычу. Они берут ее, только столкнувшись с ней или находясь от нее на расстоянии 1—2 мм, и если при этом она находится внизу или сбоку от циклопа. Циклоп жадно, быстрым рывком схватывает добычу и после 2—3 стремительных движений в стороны падает вместе с ней на дно сосуда, где остается лежать неподвижно, не выпуская своей добычи. В это время можно сосуд

* В литературе имеются лишь фрагментарные данные по питанию циклопов. Специальному исследованию этот вопрос до сих пор не подвергался.

двигать, а самих циклопов продвигать к стенке сосуда и даже переворачивать препаровальной иглой, для более удобного наблюдения над ними; циклопы при этом почти никогда не бросают пищу.

Количество потреблявшихся за сутки дафний поименованными выше видами циклопов в общем одинаково, но способ поедания различен. *C. albidus* как бы высасывают дафнию: в течение нескольких минут можно видеть, как ткани дафнии переходят в кишечник циклопа, который постепенно темнеет, а дафния делается прозрачной, и через несколько минут циклоп бросает совершенно пустую шкурку. Остальные три вида: *C. viridis*, *C. insignis* и *C. vernalis* съедают дафний целиком. Едят циклопы дафний как правило с брюшной стороны верхней части тела, и если циклоп схватывает дафнию с другого конца, то всегда затем переворачивает ее таким образом, чтобы взять ее челюстями с указанного выше положения. Мы установили, что предельный размер дафний, которых циклоп еще в состоянии схватить, равен 1.01—1.30 мм. Потребление дафний размером 0.5—0.6 мм резко отличается от потребления дафний, длина которых близка к границе доступного для циклопов размера. При кормлении дафниями, длина которых равнялась 0.5—0.6 мм, обычно наблюдалась большая прожорливость в первый период опыта (в течение опыта количество дафний поддерживалось одно и то же). За первые 30—40 мин. после внесения дафний циклоп съедал 3—4, а затем темпы поедания падали. Но все же суточное потребление при кормлении дафниями этого размера довольно велико и колебалось в пределах 10—14 на одного циклопа, предварительно не голодавшего. В сосуде при этом очень часто обнаруживались не целиком доеденные дафнии. При кормлении циклопов дафниями размером от 1.01 до 1.30 мм результаты получались совершенно иные: циклоп уже не берет дафнию за дафнией, а с перерывами в несколько часов и съедает (а *C. albidus* выедает) дафнию очень тщательно. Следует еще указать, что в тех случаях, когда циклопам помещали в сосуд дафний разного размера, всегда наблюдалось выедание в первую очередь мелких особей. В тех случаях, когда количество дафний не пополнялось, циклопы в течение известного промежутка времени поедали всех дафний. Нами были проведены опыты для определения суточного потребления циклопами дафний при различной густоте посадки тех и других в 75 см³ воды. Был применен целый ряд комбинаций в пределах от 1 до 4 для циклопов и от 4 до 16 для дафний. Эти опыты показали, что в указанных пределах суточное потребление дафний упорно держалось близким к цифре 2, как это видно из табл. 1, в которой за недостатком места приведена только часть наблюдений.

С наименьшей охотой *C. insignis*, *C. viridis*, *C. vernalis* и *C. albidus* поедали мелких, длиной около 1 мм, копепоидов. Натолкнувшись на копепоидита или приблизившись к нему на расстояние 1—2 мм, циклоп быстрым рывком бросался на него, крепко схватывал, обычно поворачивал фуркой к своим ротовым частям и опускался с жертвой на дно сосуда. Как и с дафниями, циклопа можно было в это время переворачивать препаровальной иглой, и он добычи не бросал. Время от времени циклоп плавательными ножками поворачивал, передвигал добычу и в течение 5—7 мин. копепоидит поглощался целиком. Часто циклоп, съев одного копепоидита, сразу же принимался за другого и, не доев, бросал. Если в сосуд пищи не добавляли, то в течение известного времени циклопы съедали всех копепоидитов. В наших опытах мы применяли различные комбинации густоты посадки для циклопов и копепоидитов: для первых—от 1 до 10 и для вторых—от 2 до 15. В этих пределах наблюдалась большая устойчивость в количестве потреблявшихся циклопами копепоидитов: в среднем на одного циклопа приходилось 2 копепоидита на сутки. Это количество подобно числу потреблявшихся циклопам дафний размером от 1.01 до 1.30 мм.

Потребление циклопами дафний

Серия	Колич. циклопов	Колич. предложенных дафний	Размер предложенных дафний (мм)	Съедено дафний за сутки	Колич. случаев из 20 опытов
I	1	5	1.03—1.08	2	20
II	1	8	1.03—1.20	2 1	18 2
III	1	12	1.01—1.14	2	20
IV	1	16	1.10—1.30	2 1	17 3
V	2	4	1.07—1.29	4 3	19 1
VI	2	8	1.07—1.29	4 2	19 1
VII	2	12	1.12—1.27	3—4	20
VIII	2	16	1.08—1.25	2	20
IX	4	5	1.17—1.25	5	20
X	4	8	1.18—1.27	6 7 8	1 2 17
XI	4	12	1.13—1.30	7 9 8	3 2 15
XII	4	16	1.12—1.27	7 8 9	3 16 1

Таблица 2

Потребление циклопами копепоидов

Серия	Колич. циклопов	Колич. предложенных копепоидов	Съедено копепоидов за сутки	Колич. случаев из 25 опытов	Серия	Колич. циклопов	Колич. предложенных копепоидов	Съедено копепоидов за сутки	Колич. случаев из 25 опытов
I	2	2	1 2	4 21	X	3	6	6 5	18 4
II	1	6	3 2	3 22	XI	3	10	3 6	2 23
III	1	10	2 0	24 1	XII	3	15	5—6	25
IV	1	15	2 1	23 2	XIII	4	6	6	25
V	2	2	2	25	XIV	4	10	8 6	21 4
VI	2	4	3—4	25	XV	4	15	7—8	25
VII	2	6	3 4	5 20	XVI	6	15	11 13	3 22
VIII	2	10	3—4	25	XVII	10	15	15	25
IX	2	15	3 2 4	2 3 20	XVII	10	20	18 20	2 23

Наибольшую прожорливость циклопы показали при кормлении их планариями, особенно в сосудах без грунта. Длина тела планарии равнялась 4—6 мм. Циклопы очень быстро схватывали внесенных в сосуд планарий. Наблюдение за поеданием планарий представляет интереснейшее зрелище. Планария, в несколько раз превышающая по своему размеру циклопа, будучи схвачена им, начинает энергично извиваться, пытаясь освободиться, но обычно безуспешно. Иногда схваченную одним циклопом планарию схватывает другой; тогда между двумя хищниками завязывается в буквальном смысле слова драка. Они бросают планарию, набрасываются друг на друга. Побитый противник, иногда плохо управляя конечностями, неловко отплывает в сторону.

Голодавший до опыта циклоп съедает планарию длиной 4—6 мм в течение 15—20 мин. Часто циклоп съедает только часть планарии, а через некоторое время доедает остатки. Суточное потребление планарий названными видами циклопов колеблется от одной до шести штук на одного циклопа (табл. 3). В тех случаях, когда на дне сосуда есть ил, в который планария то погружается, то опять выходит, поедание их циклопами меньшее, чем в сосуде без ила. Кроме того в этих случаях полного поедания планарий не наблюдалось.

При очень большой густоте посадки планарий в сосуды с илом суточное потребление одного циклопа уравнивалось с таковым при отсутствии в сосуде ила.

Таблица 3
Потребление циклопами планарий

Серия	Колич. циклопов	Колич. предложенных планарий	Съедено планарий за сутки	Колич. случаев из 25 опытов
I	1	2	2	25
II	1	4	1	4
			2	18
III	1	8	4	3
			2	10
			4	8
IV	2	2	5	5
			6	2
V	2	4	4	25
VI	2	8	3	1
			4	10
			5	6
VII	4	4	6	8
			4	25
VIII	4	8	4	2
			8	23
IX	8	8	8	25

При кормлении циклопов комбинированным кормом: планарии + дафнии + копеподиты, циклопы брали всех животных, но отдавали предпочтение планариям, на втором месте стояли дафнии и на третьем — копеподиты.

Кафедра гидробиологии.
Московский институт рыбной промышленности.

Поступило
17 IX 1937.