

УДК 593.71 : 591.132

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПИЩЕВАРЕНИЯ В ГИДРАНТАХ У РАЗЛИЧНЫХ КОЛОНИАЛЬНЫХ ГИДРОИДОВ

Н. Н. МАРФЕНИН

Кафедра зоологии беспозвоночных Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова

На материале собственных исследований гидроидов *Clava multicornis*, *Tubularia larynx*, *Obelia longissima*, *Dynamena pumila* — представителей четырех основных типов колонии по Kühn, показано, что пищевое поведение, надежность захвата добычи, время проглатывания добычи, время пищеварения в гидранте и движения гидранта в течение пищеварения существенно различаются у сравниваемых видов. Эти различия тесно связаны с приспособлениями к условиям обитания, морфологическим типом колонии, размерами и формой гидрантов, способом перемещения гидроплазмы в ценосарке колонии, степенью развития гидротеки и т. д. Каждый вид оказывается в чем-то совереннее других, хотя в целом их возможности в питании при обитании каждого в своем биотопе скорее всего уравновешены.

Процессы, связанные с питанием животных — поиски пищи, получение ее, перенесение пищи внутрь организма, все этапы пищеварения, а также голодание, пищевые рационы и т. д. — представляют интерес не только сами по себе, но и в связи с изучением взаимодействия двух уровней организации биосистем: организменного и надорганизменного (популяционного, видового или биоценологического). Исследование питания животных помогает понять их экологию через особенности морфологии и физиологии организма и в свою очередь понять логику моррофункциональной эволюции животных, учитывая их взаимоотношения со средой. Таким образом, изучение «пути пищи» оказывается одним из ключей к познанию организма, вида, биоценоза.

Питание колониальных гидроидов до сих пор изучено крайне слабо (Lenhoff, 1968). Имеется несколько работ по пищевому поведению гидроидов (Fulton, 1963; Lenhoff, 1971; Pardy, Lenhoff, 1968) и по распределению пищи в колонии (Rees, 1971). Немногим больше сведений о питании и пищеварении у гидры (Naunes, 1973). Примеры системного описания «пути пищи» у каких-либо колониальных гидроидов мне не известны. В данной работе представлены первые результаты визуального изучения питания у четырех гидроидов с момента охоты до выхода размельченной пищи из гидранта в полость ценосарка колонии.

МАТЕРИАЛ

Исследование проводилось на двух гидроидах из подотряда Thecapora: *Dynamena pumila* (L.) (сем. Sertulariidae), *Obelia longissima* (Pall.) (сем. Campanulariidae) и на двух из подотряда Athecata: *Clava multicornis* (Forskal) (сем. Clavidae), *Tubularia larynx* (Ell. et Sol.) (сем. Tubulariidae). Материал собирался на литорали Ругозерской губы Белого моря, а большая часть колоний *T. larynx* была собрана при погружениях с аквалангом с глубины 15—17 м. Все колонии содержались

в кристаллизаторах с аэрируемой морской водой при температуре +13—(+17)° С. Вода менялась ежедневно. Для кормления использовали свежевылупившиеся наутилиусы *Artemia salina*. Во время исследований температура воды на поверхности моря была +12—(+13)° С. В эксперименте во время наблюдений пищеварения температура воды в чашке Петри поднималась до +20° С.

Работа проводилась на Беломорской биостанции МГУ в августе и начале сентября 1978 г.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Питание Clava multicornis (Forstal). В колонии *C. multicornis* гидранты соединены короткими ножками непосредственно с нитевидной гидроризой, которая образует на субстрате сеть благодаря ветвлению и частым анастамозам. Гидранты типично веретеновидной формы, способны расти и поэтому бывают различных размеров (в исследуемом материале до 1,5 мм). Щупальца также разной длины, расположены на гидранте неупорядоченно.

Заякоривание наутилиуса при соприкосновении с щупальцем происходит с первого раза. Гидрант способен заякорить несколько наутилиусов одновременно — в этом случае он их проглатывает поочередно — и может продолжать заякоривать новых наутилиусов во время проглатывания и переваривания предыдущих.

После заякоривания наутилиуса к гипостому сгибается только щупальце с жертвой. Гидрант заглатывает наутилиуса довольно медленно. Обычно наутилиус оказывается ориентированным вдоль продольной оси тела гидранта, а сам гидрант постепенно натягивается на него. Весь процесс от момента заякоривания до полного проглатывания (конец смыкания гипостома) занимает около 10 мин, хотя может иногда происходить и значительно дольше, что, видимо, определяется размерами и физиологическим состоянием гидранта, степенью сытости колонии и другими факторами.

Точно определить продолжительность переваривания пищи в гидранте оказалось трудно, так как колонии *C. multicornis*, используемые в опытах, были довольно сильно пигментированными, и поэтому гидранты были почти непрозрачными. Тем не менее, если судить по изменению формы и размеров гидранта, можно считать, что переваривание одного наутилиуса в гидранте продолжается не более 1,5—2 час, а скорее всего меньше. За это время наутилиус распадается на мелкие части (агрегаты клеток), которые выводятся из гидранта в полость колонии. К концу указанного срока гидрант выглядит так же, как не получавший пищу.

Как правило, гидранты принимают участие в перемещении гидроплазмы (жидкости, заполняющей полость тела колонии). Благодаря периодическим сокращениям и расширениям гидрантов в ширину (в меньшей степени в длину) их внутренние объемы значительно меняются. Это приводит к периодическому чередованию всасывания гидроплазмы в гидрант и выталкиванию ее в полость колонии из гидранта. На переваривающих пищу гидрантах *C. multicornis* особенно хорошо видны все стадии периодического процесса пульсации (рис. 1, A). В пределах гидранта пульсация представляет собой проксимально направленную перистальтическую волну сжатия и расширения кольцевых миофибрill, зарождающуюся у гипостома. Средний период пульсации гидрантов исследованных колоний был примерно равен 3 мин. С такой же периодичностью (то в одну, то в противоположную сторону) гидроплазма перегонялась по гидроризе вблизи гидранта. Наблюдение за частями в гидроплазме дает основание полагать, что пища выводится из гидранта постепенно, по мере переваривания и распада наутилиуса.

Pитание Tubularia larynx (Ell. et Sol.). Колония *T. larynx* состоит из столональной системы и гидрантов. Столональную систему можно лишь условно подразделить на стелющиеся (гидрориза) и поднимающиеся над субстратом (ножки гидрантов) столоны, на дистальных концах которых находятся или образуются гидранты, способные расти и различающиеся по размерам. Гидрант состоит из собственно тела (до 2,5 мм), двух венчиков щупалец: длинных (до 5 мм) базальных и коротких (до 1 мм) оральных и генофоров, расположенных на коротких блестостилях в проксимальной части тела гидранта около базального венчика щупалец.

Заякоривание добычи может происходить при контакте как с оральными, так и с базальными щупальцами. Надежное заякоривание происходит далеко не при каждом контакте. Часто добыча проходит между щупалец или, даже будучи заякоренной, срывается и уходит. Если добыча попадает сразу на дистальную часть базальных щупалец, то последние изгибаются к гипостому (часто несколько щупалец или все сразу), перенося к нему добычу. Если добыча заякоривается на щупальце проксимальнее, то оно свертывается петлей и остается в таком положении до тех пор, пока тело гидранта не изогнется в сторону жертвы и оральные щупальца не снимут добычу с базальных. Если добыча контактирует с базальными щупальцами ближе к их основанию, то обычно заякоривание не происходит либо оно бывает непродолжительным. Наиболее удачным для захвата пищи бывает контакт жертвы с оральными щупальцами. Кроме места контакта добычи с гидрантом большое значение для ее поимки имеют возраст гидранта, его размеры и степень сытости. От этих же факторов зависит и скорость заглатывания пищи.

Благодаря своим относительно большим размерам гидрант *T. larynx* может одинаково легко заглатывать науплиусов *A. salina* сориентированных как вдоль оси тела, так и поперек. Средняя скорость проглатывания науплиусов взрослыми гидрантами 3—4 мин, а молодыми 10 мин (таблица). Если на щупальца одновременно попало несколько науплиусов, то гидрант, как правило, заглатывает двух-трех сразу, а остальные могут временно висеть на щупальцах. Часть из таких науплиусов упускается, часть же заглатывается спустя некоторое время, прибавляясь к уже перевариваемым. Одновременно гидрант может переваривать пять, а возможно, и более науплиусов *A. salina*.

Сравнение морфофункциональных характеристик, связанных с процессом питания, четырех видов гидроидов

Вид	Длина гидранта, мм	Диаметр тела гидранта, мм	Длина щупальца, мм	Проглатывание науплиуса		Выборка	Коэффициент вариации, %	Период пульсации гидранта	Время переваривания, мин	Продолжение охоты через час
				мин	сек					
<i>C. multicarinis</i>	1,5	0,25—0,7	≤1	11	24	10	37,0	3 мин	90—120	0
<i>T. larynx</i> (взрослые)	1—2	0,25—1,0	≤5	3	41	53	44,2	15—20 сек (оседания 1—1,5 мин)	240—300	5
<i>T. larynx</i> (молодые)	0,5—0,7	0,25—0,4	≤1	10	20	16	50,6			
<i>O. longissima</i>	0,6—0,9	0,2—0,3	1	4	44	11	44,6	1,5—2 мин	60—80	5
<i>D. pumila</i>	1,0	0,1	0,5	18	21	9	21,7	Нет	75—90	25—30

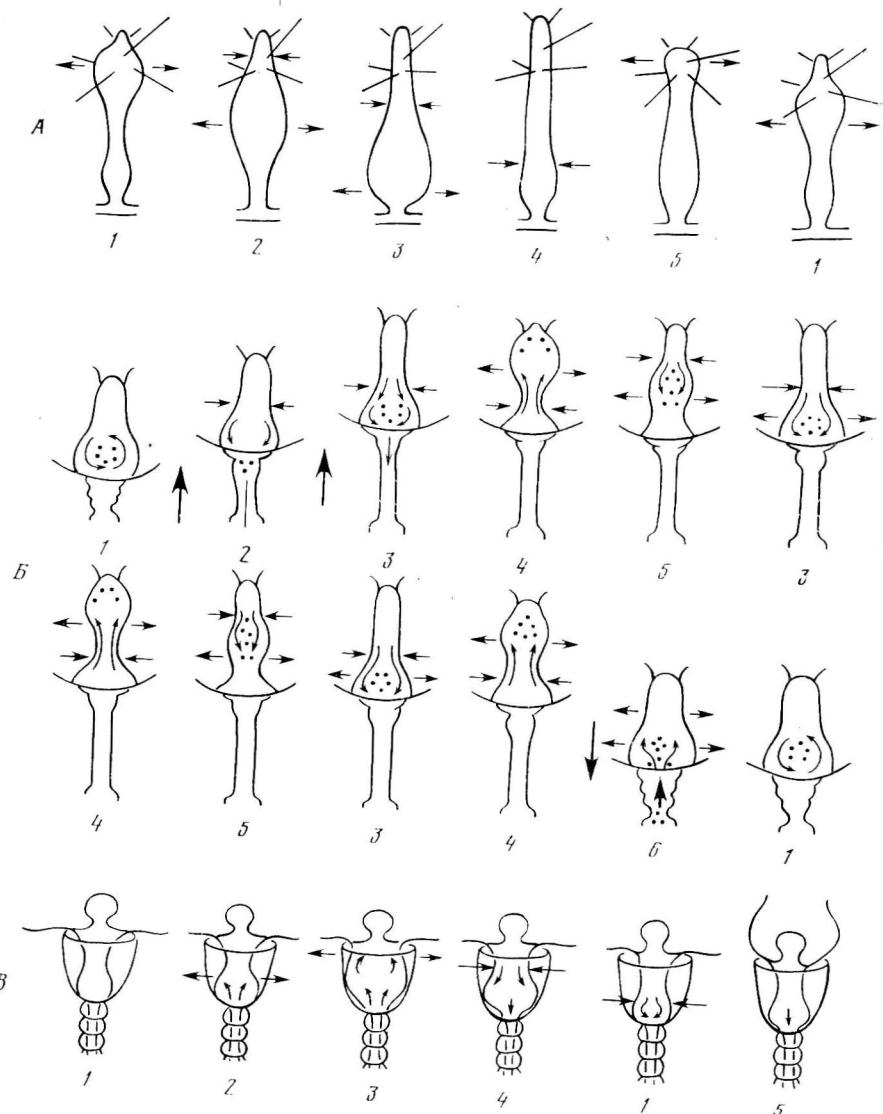


Рис. 1. Схема закономерных движений гидрантов: *A* — *C. multicornis*, *B* — *T. larynx*, *C* — *O. longissima* во время пищеварения. Цифры — последовательные стадии движений. Горизонтальные стрелки по бокам гидрантов — расположение мест сжатия и расширения. Вертикальные стрелки сбоку от гидрантов — продольное оседание или вытягивание гидранта. Стрелки внутри гидранта символизируют основные движения гидроплазмы

Для *T. larynx* так же характерны пульсации гидранта, как и для *C. multicornis*. В пределах гидранта *T. larynx* можно наблюдать перистальтические волны поперечного сжатия и расширения, начинающиеся у гипостома и распространяющиеся по полипу до его основания (рис. 1, *B*). Период таких пульсаций около 15—20 сек. Во время этих движений гидроплазма внутри гидранта постоянно и активно перемещается от одного конца к другому. При переваривании пищи движения становятся более заметными. Они помогают размельчать добычу и, вероятно, ускоряют пищеварение.

После каждого четырех — шести перистальтических волн поперечного сжатия — расширения, т. е. в среднем через каждые 1,5 мин, как пра-

вило, происходит довольно быстрое сокращение дистальной части ножки гидранта. Этот участок ножки длиной около 1 мм способен изгибаться, наклоняя гидрант в нужную сторону. Во время своего продольного сокращения гидрант как бы оседает; одновременно открывается сфинктер в основании гидранта, и гидроплазма из ножки частично поступает в гидрант. Сразу после сокращения описываемого участка ножки наступает его постепенное (в отличие от сокращения) удлинение (релаксация), в течение которого избыток гидроплазмы, поступившей в гидрант, снова возвращается в колонию. Движение гидроплазмы из гидранта происходит менее активно, чем в гидрант, так как расширение дистального участка ножки идет медленнее, чем сжатие. Таким образом происходит обмен гидроплазмой между гидрантом и остальной колонией.

Во время переваривания пищи первые 1—2 час ритмическая активность ножки гидранта не наблюдается, вследствие чего отсутствует обмен гидроплазмы гидранта с колонией и пища не выводится из гидранта. Поступление частиц пищи в колонию начинается только по прошествии 1—2 час. Выведение пищи из гидранта идет очень равномерно и постепенно. Поэтому определить конец пищеварения можно лишь условно по отсутствию в гидранте крупных частиц пищи. На основании этого критерия можно считать, что весь процесс первичного переваривания пищи в гидранте *T. laguph* занимает около 4—5 час*.

Характерным для *T. laguph* является так называемый «концерт щупальца» во время переваривания пищи. «Концерт щупальца» заключается в том, что и оральные и базальные щупальца находятся в движении. Оральные щупальца попеременно и непрестанно один за другим приближаются и удаляются от оси тела гидранта. Базальные щупальца в свою очередь периодически сходятся над гипостомом гидранта — обычно все сразу, а затем возвращаются на некоторое время в исходное положение. Значение этого явления непонятно.

Питание Obelia longissima (Pall.). Колонии *O. longissima* состоят из больших побегов (в нашем материале до 10—15 см), соединенных нитевидной гидроризой. На стволе и ветвях побега располагаются в определенном порядке гидранты, которые бывают обычно все одинаковых размеров (длина тела гидранта 0,6—0,9 мм, диаметр венчика щупальца 1,3—1,8 мм) и находятся в колокольчатовидных гидротеках, в которых они могут, сжавшись, спрятаться. Тело гидранта отчетливо подразделяется на два раздела:proxимальный — собственно тело и дистальный — гипостом, разделенные перетяжкой. Щупальца расположены в один правильный венчик.

Заякоривание науплиуса *A. salina* чаще всего происходит с первого раза. Затем щупальца сгибаются к открывающемуся гипостому, перенося к нему добычу. Благодаря большим размерам гипостома гидрант способен сразу проглатывать двух науплиусов. Как правило, во время проглатывания пищи заякоривание новых жертв невозможно. Весь процесс поглощения гидрантом науплиуса до момента смыкания гипостома занимает в среднем 4—5 мин.

Сразу после проглатывания науплиуса щупальца возвращаются в исходное положение и могут снова заякоривать добычу. В этом случае, если гидрант способен проглотить дополнительную пищу, он это делает, если же нет, то обездвиженный науплиус повисает на щупальцах, а через некоторое время отрывается и сваливается с них. Одновременно гидрант способен переваривать до трех свежевылупившихся науплиусов.

* У сравниваемых видов размеры гидранта существенно различаются: взрослый гидрант *T. laguph* в несколько раз больше гидрантов любого из трех других видов, поэтому для сопоставимости данных по длительности переваривания пищи взрослым гидрантам *T. laguph* давали по три науплиуса сразу, а молодым гидрантам *T. laguph* и гидрантам всех остальных видов по одному науплиусу.

При переваривании пищи гидранты *O. longissima* пульсируют. Перистальтическая волна сжатия начинается у гипостома и распространяется проксимально, а волна расширения, наоборот, начинается у основания гидранта и распространяется дистально (рис. 1, B). Время от времени цикл сжатия завершается дополнительным продольным сжатием, сопровождающимся частичным сворачиванием щупальцев — реакцией, напоминающей захват пищи (см. состояние 6 на рис. 1, B). В процессе всех описанных движений периодически меняется объем гидранта, так что происходит обмен гидроплазмы между колонией и гидрантом. Период пульсаций при 20° С примерно 1,5—2,0 мин. Пульсации бывают и у пустых и у переваривающих пищу гидрантов. Однако пульсации у пустых гидрантов менее ярко выражены, и пока что не ясно, всегда ли они бывают.

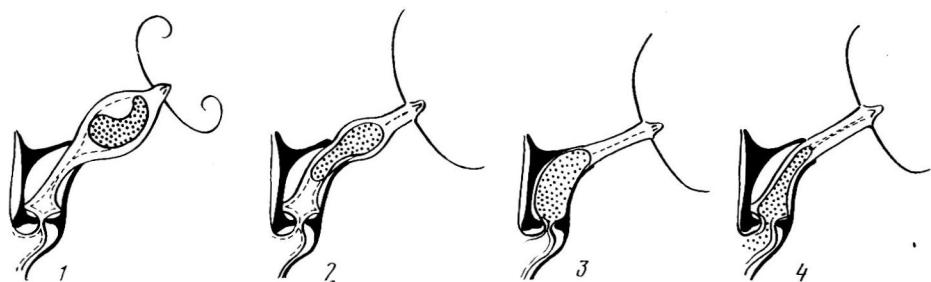


Рис. 2. Схема основных этапов (1—4) перемещения перевариваемой пищи внутри гидранта *D. pumila*. Объяснение в тексте

Через 15—20 мин после проглатывания науплиуса начинается его распад на части, которые постепенно выносятся гидроплазмой по мере пульсации гидранта в колонию. Частицы науплиуса соизмеримы по размерам с клетками или группой клеток. Уже через 10 мин после начала выноса пищи в колонию полость прилежащего к гидранту участка ценосарка оказывается забитой полупереваренной пищей. Течения гидроплазмы постепенно разносят ее по колонии. Примерно через час после проглатывания науплиуса гидрант *O. longissima* не отличается от соседних гидрантов, не получавших пищи, ни по форме, ни по концентрации частиц в гидроплазме.

Следует, однако, отметить, что при получении большого количества пищи (переваривании одновременно двух-трех науплиусов) первичное пищеварение может происходить значительно дольше, до 4—5 час. Распад науплиусов на части в этом случае начинается только через 40—50 мин, а интенсивный вывод в колонию частиц пищи из гидранта — только через 3—3,5 час. Щупальца же не возвращаются в исходное состояние до конца переваривания пищи.

Питание Dynatena pumila (L.). Колонии *D. pumila* состоят из нитевидной гидроризы и отходящих от нее побегов, на которых гидранты располагаются супротивно в одной плоскости в два ряда. Тело гидранта вытянутой цилиндрической формы, примерно 1 мм длины с небольшим коническим гипостомом, окруженным правильным венчиком щупалец диаметром 1 мм. Гидротека кувшиновидной формы с относительно узким устьем, закрывающимся двумя крышечками. Половиной прилежащей стороны гидротека прирастает к стволу побега.

Из всех рассмотренных видов заякоривание добычи хуже всего проходит у *D. pumila* — она часто срывается и уходит. Надежность заякоривания нередко зависит от этапа жизненного цикла колонии, продолжительности ее голодаания или степени сытости данного гидранта, температуры и солености, наличия и силы течения и т. д. После заякоривания добычи процесс проглатывания ее идет так же, как у *O. longissima*, за

тем исключением, что на продолжительность заглатывания сильно влияет ориентация добычи. Если науплиус сориентирован поперек продольной оси тела гидранта, заглатывание идет в несколько раз дольше, в среднем оно длится около 18 мин. На первом этапе проглатывания науплиус *A. salina* оказывается в высунувшейся из гидротеки части тела гидранта (рис. 2, 1). Науплиус не может переместиться дальше в гидрант, так как устье гидротеки слишком узкое и оно препятствует этому. Часто на этом этапе жертва еще торчит из гипостома, так как не может пройти в проксимальную часть гидранта. Этим объясняется иногда очень длительное время проглатывания пищи у *D. pumila*. Щупальца все время продолжают оставаться в полурастянутом, т. е. нерабочем, состоянии. Через 5—10 мин науплиус, находящийся в дистальной части гидранта, теряет свою форму и в виде пробки начинает медленно переноситься в базальную часть гидранта (рис. 2, 2). Иногда удается заметить, что содержимое науплиуса выдавливается из его хитиновых покровов. Весь процесс перемещения науплиуса в базальную часть гидранта, внутрь гидротеки, длится несколько минут. После освобождения дистальной части гидранта она становится снова тонкой. Щупальца одновременно развертываются и приходят в исходное рабочее состояние. С этого момента, т. е. через 10—15 мин после проглатывания или через 25—30 мин после зажоривания жертвы, гидрант может снова ловить добычу.

К этому времени пища, находящаяся в базальной части гидранта, оказывается размельченной на довольно крупные частицы, которые сразу начинают выдавливаться в ствол колонии. Вначале выдавливание идет беспрерывно, но постепенно оно слабеет, происходит медленнее, толчками. Базальная часть гидранта становится тоньше. Примерно через 35 мин после заглатывания науплиуса начинается поступление гидроплазмы в гидрант, чередующееся с выходом ее из гидранта (до этого гидроплазма с пищей только выходила из гидранта). Еще через несколько минут в попеременных течениях гидроплазмы «в» и «из» гидранта можно заметить период, равный при температуре 20°С примерно 7—8 мин. «Прополаскивание» гидранта гидроплазмой продолжается недолго, около 20—30 мин, что составляет три-четыре цикла. Часто после этого всякие движения гидроплазмы прекращаются. Первичное пищеварение в гидранте *D. pumila* завершается через 1 час 15 мин — 1 час 30 мин. За исключением короткого периода «прополаскивания» гидранта, никаких постоянных пульсаций гидрантов, связанных с первичным пищеварением, не наблюдалось.

ОБСУЖДЕНИЕ

Четыре вида гидроидов, процесс питания которых описан выше, существенно различаются между собой по экологии и морфологии. Каждый из этих гидроидов представляет собой один из четырех типов строения и роста колонии по Кюну (Наумов, 1960). Для нас сейчас наибольшее значение имеют следующие их основные различия.

Частота расположения гидрантов в колонии. Если гидранты в колонии расположены довольно близко друг к другу и их пространственная ориентация достаточно закономерна, то они в совокупности как бы образуют «сеть». Иными словами, в таких колониях велика вероятность поимки добычи: если она уйдет от одного гидранта, то будет схвачена соседними. *O. longissima* и *D. pumila* из изученных гидроидов, несомненно, относятся к типу «колоний-сетей». У других гидроидов, таких, как *C. multicornis* или *T. laganus*, эффект «сети» ослаблен из-за сравнительно низкой частоты расположения гидрантов и меньшей закономерности их размещения в пределах колонии. Зато у них большее значение имеют другие особенности строения, как, например, вооружение щупалец и размеры гидранта.

Хорошее вооружение щупалец означает, во-первых, что батареи состоят из мощных стрекательных клеток и, во-вторых, что стрекательные клетки быстро пополняются по мере использования имеющихся. В этом случае увеличивается вероятность надежного зажимания добычи при первом же контакте ее с щупальцем, а ориентация жертвы по отношению к гидранту не имеет особого значения. К хорошо вооруженным гидроидам из исследованных относится *C. multicornis*.

Размеры гидранта влияют на скорость проглатывания пищи и объем одновременно перевариваемой пищи. Так, у маленьких первичных гидрантов *T. larynx* скорость проглатывания науплиуса в среднем в 2,5 раза меньше, чем у взрослых (таблица). Так же дело обстоит и с числом одновременно перевариваемых науплиусов.

Кроме того, размеры гидранта обычно тесно связаны с длиной щупалец. Если увеличению длины щупалец сопутствует упорядочение их расположения в пространстве, то в этом случае вероятность захвата добычи возрастает. Венчик щупалец также можно сравнить с сетью: чем больше венчик, тем больше «сеть» у гидранта. Это преимущество в полной мере реализуется у *T. larynx*.

Приспособление гидроидов к существованию в местах с сильным течением позволяет таким видам, которые не имеют мощного вооружения, но колонии или гидранты которых функционируют как сети, увеличить вероятность получения пищи. На течении сквозь гидроидную «сеть» проходит больший объем воды, а следовательно, и более потенциальной пищи.

Итак, захват пищи осуществляется у разных видов гидроидов принципиально одинаковыми органами — щупальцами, которые, однако, в пределах изученных видов подразделяются на три типа по морфофункциональной специализации: 1 — хорошо вооруженные щупальца; 2 — упорядоченно расположенные в виде венчиков слабо вооруженные щупальца больших гидрантов, обеспечивающие облов значительного пространства; 3 — венчик слабо вооруженных щупалец небольших гидрантов, закономерно охватывающие значительное пространство за счет упорядоченного расположения гидрантов в колонии.

Процесс проглатывания пищи и его продолжительность также различаются у разных видов. Более быстрое проглатывание пищи осуществляется в одном случае за счет больших размеров гидранта и активной помощи щупалец, что можно наблюдать у *T. larynx*. В другом случае особое строение гипостома у *O. longissima*, снабженного двумя сфинкторами, позволяет ускорить проглатывание пищи с помощью работы гипостома. Кроме того, перистальтика гидранта *O. longissima*, вероятно, помогает всасывать добычу внутрь: волна расширения начинается не у гипостома, а у основания гидранта и распространяется дистально. В этом случае токи гидроплазмы, направленные в гидранте проксимально, должны способствовать перемещению добычи сквозь гипостом внутрь гидранта. Кстати, у *C. multicornis* волна расширения начинается так же, как и волна сжатия, у гипостома, и распространяется проксимально. Это связано с выполнением гидрантами *C. multicornis* функции движителей гидроплазмы в колонии. Возможно, что последствием этого является некоторое торможение проглатывания пищи, вызываемое таким характером перистальтики. Вопрос этот нуждается, однако, в специальном изучении.

У *D. pumila* проглатывание длится наиболее долго (таблица), так как продвижению жертвы таких размеров, как наупlius *A. salina*, мешает узкое устье гидротеки. В то же время кувшинообразная форма гидротек, прикрытых сверху крышечками, создает надежную защиту гидрантам этого вида. У трех других сравниваемых видов гидроидов гидранты либо слабо защищены (*O. longissima*), либо вовсе не защищены текой (*C. multicornis*, *T. larynx*). Следовательно, некоторое несовершен-

ство *D. pumila* с точки зрения важности быстрого проглатывания пищи тесно связано с ее совершенной защитой гидрантов текой.

Таким образом, и на этапе проглатывания пищи изученные виды реализуют несколько разные механизмы, которые тесно связаны со спецификой строения и функционирования колонии.

Далее оказывается, что виды различаются и по продолжительности переваривания пищи в гидранте. В гидрантах *T. laguph* пища переваривается в несколько раз дольше, чем у других обсуждаемых видов. Объяснить это можно различием в механизмах движения гидроплазмы. У *T. laguph* гидроплазма перемещается в колонии за счет работы ресничного эпителия эндодермы, который гонит гидроплазму все время в одном направлении (рис. 3). Выходящая из гидранта пища при такой системе

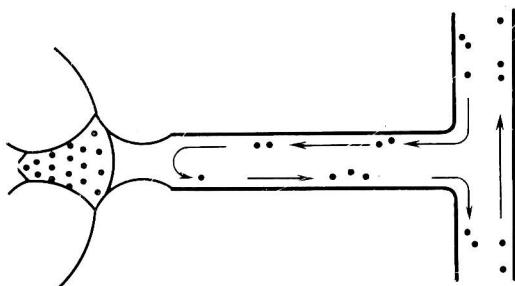


Рис. 3. Схема системы течений гидроплазмы (указаны стрелками) в ценосарке *T. laguph*. Объяснения в тексте

перемещения гидроплазмы в большой взрослой колонии практически теряется для гидранта. Она уносится в другие части колонии и может вернуться к данному гидранту, лишь пройдя большой путь, во время которого пища скорее всего будет усвоена где-то. Возможно, поэтому гидранты у *T. laguph* переваривают пищу несколько часов и, видимо, усваивают необходимую для себя часть, за счет которой должен быть обеспечен рост не только самого гидранта, но и побега, который он венчает, а также размножение, так как гонангии располагаются на гидранте. У других обсуждаемых видов перемещение гидроплазмы происходит за счет пульсации тела колонии и попеременных движений гидроплазмы то в одну, то в противоположную сторону. Причем для *O. longissima* и *D. pumila* снабжение гидранта пищей, видимо, не так важно, как для *T. laguph*, так как рост и размножение осуществляются в других местах, куда пища в первую очередь и поступает. Хотя у *C. multicornis* нет такой дифференциации функций (чем она сходна с *T. laguph*), переваривание пищи в ее гидрантах длится недолго. В стелющейся колонии *C. multicornis* сам гидрант является основным движителем гидроплазмы: пульсируя, он гонит ее то от себя, то к себе, так что снабжение гидранта пищей, рассеянной в гидроплазме, оказывается в его возможностях.

Итак, на разобранном примере можно показать, как тесно связаны с характером питания и между собой различные функции, осуществляемые гидрантом: рост, пищеварение, размножение, защита, движение гидроплазмы. У изученных представителей разных типов колоний имеются у каждого свои морфофункциональные специализации. Это позволяет каждому виду в чем-то быть совершеннее других, тогда как в целом при обитании каждого в своем биотопе их возможности в питании скорее всего уравновешены.

ЛИТЕРАТУРА

- Наумов Д. В. 1960. Гидроиды и гидромедузы морских, солоноватоводных и пресноводных бассейнов СССР. М.—Л., Изд-во АН СССР.
Fulton C. 1963. J. Gen. Physiol., 46, 823—837.

Haynes J. F. 1973. In: Biology of Hydra. New York — London, 43—56.

Lenhoff H. M. 1968. Chem. Zool., 2, 157—221.

Lenhoff H. M. 1971. In: Exptl. Coelenterate Biology. Honolulu, 75—83.

Purdy R. L., Lenhoff H. M. 1968. J. Exptl. Zool., 168, 197—202.

Rees J. 1971. In: Exptl. Coelenterate Biology. Honolulu, 119—128.

Статья поступила в редакцию
14.VII.1980

SOME OBSERVATIONS OF THE NUTRITION AND THE DIGESTIVE PROCESS IN HYDRANTS OF DIFFERENT COLONIAL HYDROIDS

N. N. MARFENIN

*M. V. Lomonosov State University, Department of Invertebrate Zoology,
Moscow*

Summary

The feeding biology of *Clava multicornis* (Forskal), *Tubularia larynx* (Ell. et Sol.), *Obelia longissima* (Pall.), *Dynamena pumila* (L.) (each species from separate main colonial type, according to Kühn) are discussed on the ground of the original observations. The species are very differing as to feeding behavior, the ability to catch a prey, the swallowing time, the time of the intrahydrant digestion, hydrant's peristaltics. The differences correlate with hydroids ecology, colony type, shape and dimension of the hydrants, shape of the hydrotheca, the hydroplasmic currents, etc. Each species has some special advantage in feeding biology, but integrated characteristics are mainly equal in the proper to each one conditions.
