УДК 593.714

МЕТОД КАРТИРОВАНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ КОЛОНИАЛЬНЫХ HYDROZOA И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЧАСТЕЙ КОЛОНИИ

Н. Н. Марфенин

Московский государственный университет, кафедра зоологии беспозвоночных

Изучение структуры и функционирования колонии у гидроидов, проведенное в последние годы на кафедре зоологии беспозвоночных МГУ, дает основание считать картирование пространственной организации колонии обязательным условием проведения большинства исследований не только на колониях в целом, но и на частях колоний (например, кусок гидроризы с побегами, побег, верхушка роста побега или гидроризы).

Теперь уже вполне очевидно, что в гидроидной колонии можно выделить различающиеся между собой по структуре и функции зоны. Так, например, у колонии Dynamena pumila в первую очередь различаются центральная зона и периферия (выделяемые в самом общем виде). В центральной части сосредоточено основное число гидрантов колонии, с помощью которых колония и получает большую часть пищи. Старые побеги при благоприятных условиях существования интенсивно ветвятся, образуя ветви I, II и т. д. порядков, причем в ветвях число гидрантов может быть в 5 раз больше, чем в основном стволе побега. У таких видов как Obelia longissima, Hydrallmania falcata на стволе побега гидранты вообще постепенно исчезают, и его основными функциями становятся опорная, транспортная и возможно запасающая. У Dynamena pumila ствол побега не может неограниченно расти, и побег по мере старения продолжает принимать участие в росте в основном за счет ветвления. Здесь же в центре на больших побегах происходит образование и рост гонангиев.

На периферии колонии находятся концевые участки ветвей гидроризы с молодыми побегами на них. Здесь происходит экстенсивный рост колонии, для которого из старой части колонии доставляются необходимые вещества. Рост гидроризы осуществляется с помощью боковых ее ветвей и в центральной части колонии, в которой таким образом возникают молодые побеги. Однако установлено (Карлсен, наст. сборн.), что основные ветви гидроризы, верхушки которых расположены, как правило, на периферии колонии, растут быстрее, а главное стабильнее, чем боковые ветви гидроризы. Несмотря на то, что по количеству растущих верхушек центральная (старая) часть колонии при благоприятных условиях не уступает периферии, между ними и в отношении роста есть существенное отличие. При неблагоприятных условиях в первую очередь прекращается ветвление и рост больших побегов центральной

части колонии, а в последнюю очередь — периферических зон основных ветвей гидроризы.

Кроме различия между старой центральной частью и молодой периферической, в колонии часто могут существенно отличаться между собой по скорости роста отдельные ветви. Иногда и побеги на них отличаются по темпу роста. В отдельные периоды в колонии возникают очаги ветвления, закономерности появления и локализации которых пока что не ясны (Марфенин, 1973).

Таким образом, теперь нам известно, что течение ряда процессов зависит от локализации их в колонии. К таким процессам относятся:

1) появление и рост гонангиев;
2) рост гидроризы;
3) наступление периода ветвления побегов и гидроризы;
4) степень ветвления побегов (появление ветвей I, II и т. д. порядков);
5) рассасывание (дедифференциация) гидрантов.

Несомненно, этот перечень не полон, и по мере увеличения наших знаний о гидроидах он будет возрастать. Но уже и сейчас ясно, что зависимыми от расположения в колонии оказываются основные процессы жизнедеятельности, такие как рост и размножение.

При изоляции (выделении) части из колонии следует, кроме того, учитывать, что в течение довольно длительного срока (вероятно, более 2 недель) в этом фрагменте колонии будут идти процессы, направленные на восстановление нормальных для данного вида пропорций. Фрагмент в течение этого срока становится самостоятельной колонией со сбалансированными по отношению к условиям существования процессами, идущими в нем (Марфенин, 1977). Это явление столь существенно, что может значительно повлиять на рост и ветвление в изучаемой части. Наиболее чувствительны к изменению естественного соотношения частей колонии (к диспропорции в строении) ветвление побегов и гидроризы, а также доля растущих верхушек в колонии. Менее чувствительна скорость роста гидроризы и еще менее — скорость роста побегов (Марфенин, 1977). Для нас все эти признаки — индикаторы значительно более важных изменений, которые вероятно идут в период восстановления нормальных пропорций во фрагменте колонии на уровне физиологических и биохимических процессов.

Из приведенных примеров должно быть ясно, что при постановке каких-либо исследований на живых колониальных гидроидах (тем более на отдельных частях колонии) необходимо, наряду с классическим описанием материала и условий эксперимента, обязательно приводить морфологическую характеристику изучаемой части и места ее расположения в колонии. Для этого можно рекомендовать оправдавшую себя на практике методику картирования (Марфенин, 1973; Карлсен и Марфенин, 1976).

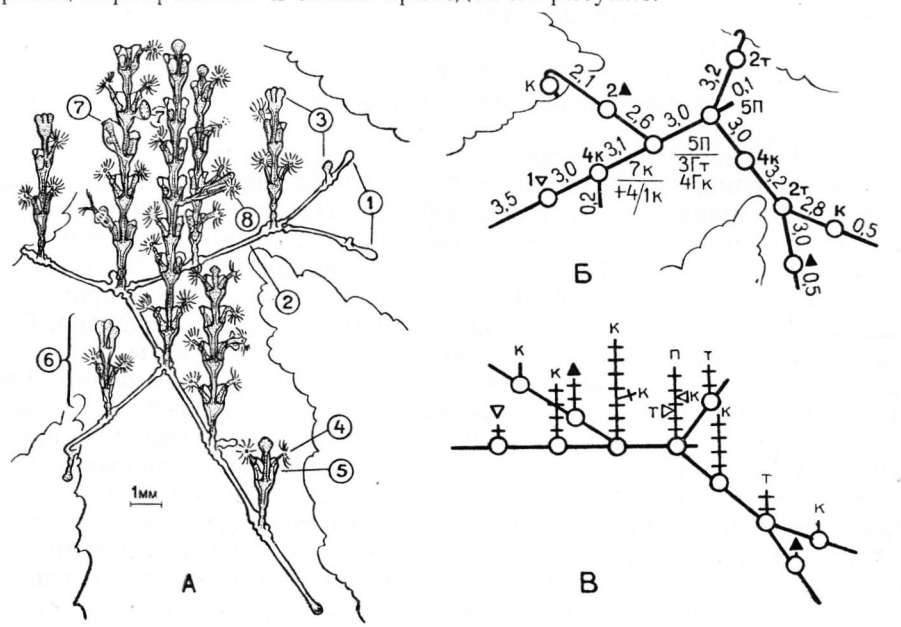
Описание колонии согласно этой методике начинается с составления схемы расположения на субстрате гидроризы и мест отхождения от нее побегов (или гидрантов). Для этого все расстояния между побегами, а также между верхушками гидроризы и ближайшими к ним побегами, измеряются с помощью микролинейки, вмонтированной в окуляр (для более точных замеров можно использовать окуляр-микрометр). Форму гидроризы можно наносить на схему «на глаз», приблизительно. Для точного изображения расположения гидроризы ее надо наносить на схему с помощью пантографа или предварительно фотографировать, а затем с фотографии переносить на схему.

Побеги изучаются под бинокуляром. В них учитывается число междоузлий, число и место расположения гидрантов, боковых ветвей, гонангиев (как на основном стволе, так и на всех боковых ветвях). Если имеются верхушки роста, то указываются стадии этого роста для каж-

дой верхушки по специально разработанной для каждого вида шкале. Также следует учитывать стадию развития гонангия.

Если от гидроризы отходят гидранты, то описывается стадия развития или рассасывания каждого гидранта.

Записи относительно побегов можно делать прямо на схеме или на карточках, если строение побега сложно. Число учитываемых признаков может быть, конечно, и значительно большим. При обработке результатов иногда оказывается полезным построить пространственную схему колонии. Это легко сделать на основании уже составленного плана. Образец картирования и схемы приведен на рисунке.



Пример составления карты и схемы колонии.

А — общий вид колонии: *1* — верхушки гидроризы, *2* — гидрориза, *3* — верхушки побегов, *4* — гидрант, *5* — гидротека, *6* — основной побег, *7* — гонофоры на разных стадиях развития, *8* — боковой побег.

Б — карта колонии: линии — гидрориза, кружки — побеги. 2,1 — длина участка гидроризы (в мм). 1 ▽ — побег с 1 парой гидротек и верхушкой на стадии ▽. *П*, △, *К*, ▽, *Т*, *П* — последовательные стадии роста верхушки побега. *3Гт* — гонофор на стадии *т*, находящийся на 3-й паре гидротек от основания побега. +4/1*К* — боковой побег 1*К*, находящийся на 4-й паре гидротек; + и — правая и левая стороны побега.

В — схема колонии.

Для характеристики колонии в целом необходимо указать длину гидроризы (в мм), число побегов, число боковых ветвей побегов I, II и т. д. порядков, число верхушек гидроризы, процент растущих ветвей (верхушек роста),* число гидрантов в колонии и процент рассосавшихся гидрантов от числа нормальных. Последнее возможно, если от рассосавшихся гидрантов остаются какие-либо четкие следы, например, гидротеки.

Приведенная методика, детально разработанная для описания колоний Dynamena pumila (сем. Sertulariidae), может быть, как показывает наш опыт, применена и ко многим другим видам гидроидов при учете соответствующих особенностей изучаемого вида. Работа облегчается, если колония расположена отдельно от зарослей данного вида, а гидрориза стелется, не образуя клубковидного переплетения и на до-

* В колонии у D. pumila растущие ветви отличаются от нерастущих по наличию верхушки роста, выпуклой форме теки на верхушке, отсутствию зазора между самой верхушкой и апикальной частью теки и утонченностью теки на верхушке, что сопровождается ее более светлой окраской.

вольно плоском субстрате. Желательно выбирать молодые колонии с небольшим количеством эпибионтов (особенно водорослей).

Некоторое увеличение объема работ за счет картирования, надо полагать, полностью оправдает себя, так как позволит сопоставлять друг с другом данные различных исследователей.

ЛИТЕРАТУРА

Карлсен А. Г., Марфенин Н. Н. Упорядоченность перемещения гидроплазмы в колониальном гидроиде Dynamena pumila (L.) (Thecaphora, Sertulariidae). — Ж. общей биологии, 1976, т. 37, № 6, с. 917—923.

Марфенин Н. Н. Морфология роста в колонии гидроидного полипа Dynamena pumila (Hydrozoa, Leptolida). — Ж. общей биологии, 1973, т. 34, № 5, с. 727—737.

Марфенин Н. Н. Опыт изучения интеграции колонии гидроида Dynamena pumila (L.) с помощью количественных морфологических показателей. — Ж. общей биологии, 1977, т. 38, № 3, с. 409—422.