

ПРОВ 98

АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ ЮЖНЫХ МОРЕЙ
ИМЕНИ А. О. НОВАЛЕВСКОГО

**ЭКОЛОГО—
МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ
ДОННЫХ
ОРГАНИЗМОВ**

Институт биологии
южных морей АН УССР

БИБЛИОТЕКА

№ 33582

ИЗДАТЕЛЬСТВО
" НАУКОВА ДУМКА "
КИЕВ — 1970

СПОСОБ ПИТАНИЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ
ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ НЕКОТОРЫХ ТРОПИЧЕСКИХ БРЮХОНОГИХ
МОЛЛЮСКОВ СЕМЕЙСТВА STROMBIDAE

В.Д. Чухчин

Брюхоногие моллюски сем. Strombidae широко распространены в тропических морях и обитают, главным образом, в прибрежных лагунах. Многие из них достигают очень больших размеров: вест-индийский *Strombus gigas* L. и индо-вест-пацифическая *Pterocera byronia* Gmelin до 30 см, красноморский *S. tricornis* 12-13 см. Встречаясь часто в довольно большом количестве, причем крупных размеров, моллюски сем. Strombidae играют значительную роль в экономике прибрежных донных биоценозов тропических морей.

В настоящей работе приводятся результаты изучения способа питания некоторых тропических брюхоногих моллюсков сем. Strombidae и рассматривается функциональная морфология их пищеварительной системы.

Материал и методика

Объектами исследования были кубинский *S. gigas* и красноморские *S. tricornis* L. и *S. floridus* L. и *S. gibberulus* L. и *Pterocera byronia* Gmelin. *S. gigas* вылавливали у северо-западного побережья о. Куба осенью 1964 г. Красноморских стромбид собрали во время III красноморского рейса на НИС "А.А. Ковалевский" возле Порт-Судана, Ходейды, Хургады, Берберы и островов Антуфаш и Талла-Талла-Сагир летом 1966 г. Питание моллюсков изучали путем просмотра содержимого пищеварительных трактов живых, недавно выловленных моллюсков. Для выяснения способности стромбид заглатывать грунт в Красном море на НИС "А.А. Ковалевский" были проведены эксперименты со *S. tricornis* и *S. floridus*. Моллюсков помещали в банки с песком, к которому примешивали в небольшом количестве мелко растертые высушенные саргассовые водоросли.

Анатомию исследовали на моллюсках, фиксированных формалином или жидкостью Буэна. Для гистологических исследований отдельные кусочки пищеварительного тракта фиксировали жидкостью Буэна или Флемминга (без уксусной кислоты), заливали в парафин и приготавливали срезы толщиной 5-7 мк. Срезы окрашивали гематоксилином Гомори и многоцветно - по Маллори.

Способ питания сем. Strombidae

Сведения о питании тропических стромбид приводятся Нонгом (Jong , 1932) для *Pterocera crocata* и Хориуши и Лейн (Horiuchi and Lane , 1965) для *Strombus gigas*. Эти авторы считают их растительноядными формами.

Исследование содержимого желудков *S. gigas*, *S. tricornis*, *S. floridus*, *S. gibberulus* и *P. bruceia*, проводившееся нами, показало наличие в них большого количества грунта. Так, огромный желудок *S. gigas* был почти целиком заполнен известковыми частицами, обломками известковой водоросли *Halimeda*, обломками раковин моллюсков и скелетов иглокожих, детритом, т.е. теми же компонентами, из которых состоит окружающий грунт. Большое количество грунта в желудке наблюдалось и у других видов стромбид. Помимо грунта, в желудке исследованных видов моллюсков встречались веточки мелких водорослей. Присутствие в желудке стромбид грунта связано, с одной стороны, с тем, что при соскабливании теркой мелких водорослей с различных твердых предметов они одновременно захватывают в большом количестве и минеральные частицы. С другой стороны, стромбиды могут заглатывать и непосредственно грунт вместе с находящимися на его поверхности одноклеточными водорослями, которые в лагунах тропических морей развиваются в изобилии, образуя иногда зеленоватый налет, видимый невооруженным глазом. Способность стромбид заглатывать грунт была прослежена нами в экспериментальных условиях на *S. tricornis* и *S. floridus*. Пищеварительные тракты моллюсков, помещенных в банки с песком и небольшим количеством мелко растертых водорослей, через непродолжительное время оказывались заполненными песком. Поэтому стромбид можно считать до некоторой степени животными-глотальщиками.

Анатомия и гистология пищеварительной системы *S. gigas* и *S. tricornis*

В связи со способностью стромбид заглатывать грунт и необходимостью пропускать его в большом количестве через пищеварительный тракт, представляется интересным рассмотреть функциональную морфологию их пищеварительной системы.

Морфология пищеварительной системы *Strombidae* изучена довольно слабо. Вудвард (Woodward , 1894) дает краткое описание анатомии *Pterocera* sp. Нонг (Jonge, 1931, 1932) исследовал

строение желудка и его пищеварительные ферменты у *P. scosata* и привел размеры кристаллического стобелька у *S. gigas*. В 1936 г. Нинг описал анатомию пищеварительного тракта, главным образом, желудка баренальных моллюсков *Argopecten purpuraceus* и *A. purpuratus*. Строение глоточного аппарата и гистология пищеварительной системы стромбид остались неизученными.

Пищеварительный тракт стромбузов (рис. 1) состоит из глотки (а), пищевода (б, в), желудка (г) и кишки (е, з). Ротовое отверстие помещается на конце морды, выдающейся на переднем конце головы в виде длинного выступа между двумя глазными стобельками; внутри выступа помещается оукуллярная масса (рис. 2). Ротовое отверстие ведет в небольшую полость, способную выворачиваться наружу, — оукуллярный вестибулум, который переходит в полость глотки. На боковых стенках передней части глотки находятся две плоские челюсти с крепкими хитикулярными пласти-

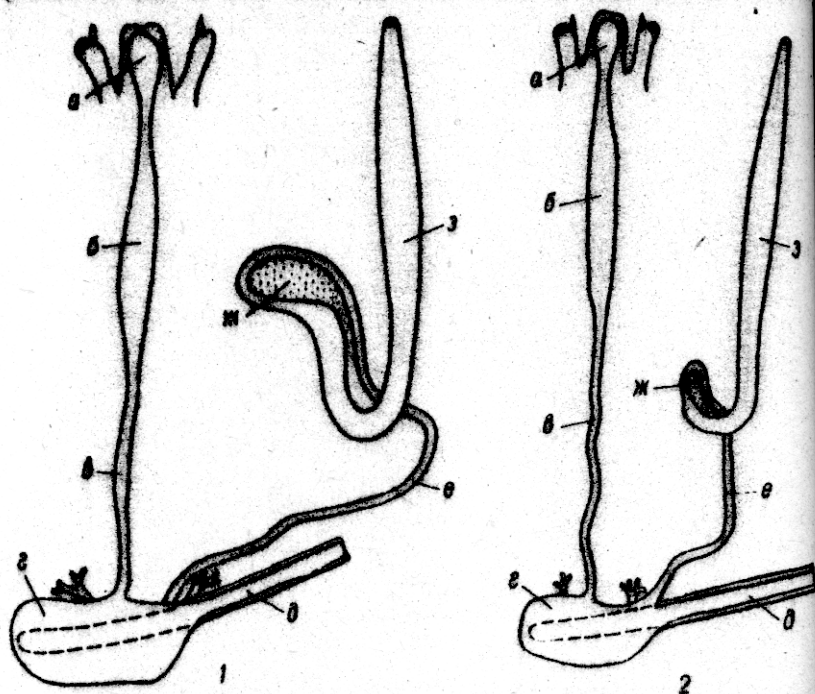


Рис. 1. Общий вид пищеварительной системы моллюсков сем. Strombidae: 1- *Strombus gigas*; 2 - *S. tricornis*.

ками по наружному краю. Под челюстями помещаются две валина - внутренние губы, от которых по дорсальной стенке глотки идет канал, подходящий затем к пищеводу.

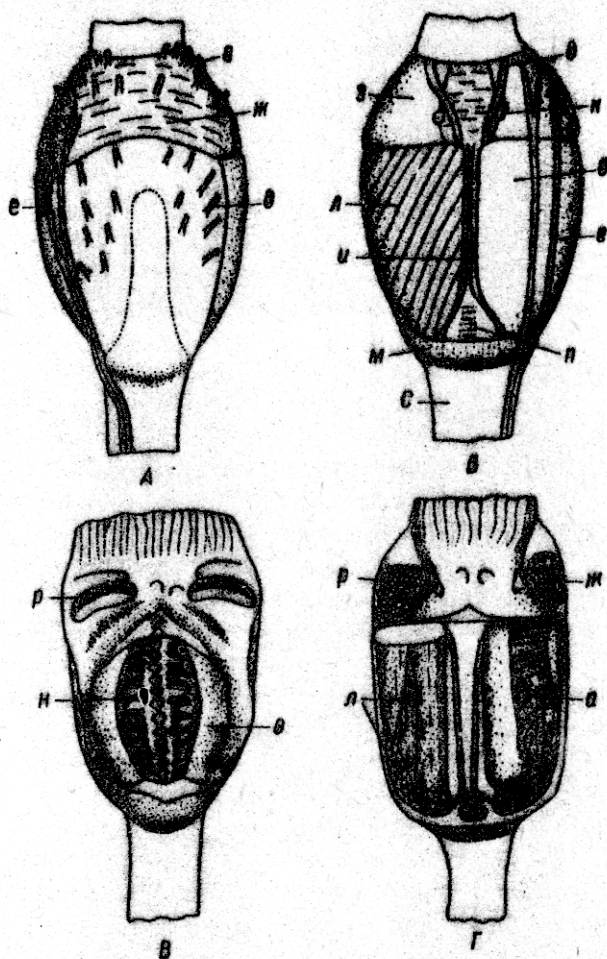


Рис. 2. Буккальная масса *B. trilineatus*:

А - внешний вид сверху; Б - внешний вид снизу;
В - вскрытая буккальная масса, вид сверху; Г -
вскрытая буккальная масса, вид снизу (радула с бо-
ковыми лопастями, межхрящевой тензор и левый раду-
лярный хрящ удалены).

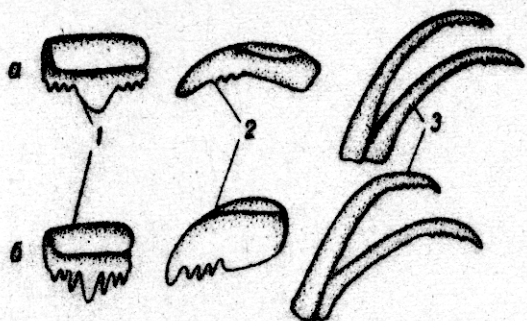


Рис. 3. Строение радулы: *S. gigas* (а), *S. tricornis* (б): 1 - центральный зуб, 2 - латеральный зуб, 3 - маргинальные зубы.

К вертикальной и боковым стенкам глотки прикрепляется одонтофор. По центру одонтофора проходит радула, состоящая из 7 рядов зубов (рис. 3), по бокам - большие боковые выросты радулы с продольными мышцами внутри. Спереди радула и боковые выросты прикрепляются к мускулистому образованию с гребнем посередине, которое прирастает к нижней стенке глотки под внутренними губами.

Внутри одонтофора помещается два хряща, представляющих толстые треугольные эластичные изогнутые пластинки, между двумя неравными лопастями, которых образуется вогнутость. Маленькие лопасти примыкают к наружной стенке буккальной массы, большие располагаются ближе к середине. Радулярный мешок стромабурсов относительно короткий и не выдается наружу из буккальной массы.

Мускулатура буккальной массы стромабурсов представлена разнообразными мышцами. Внешние мышцы, идущие от буккальной массы к стенке тела, следующие: циркуморальные дилаторы (рис. 2, г) - короткие мышцы, лежащие вокруг переднего конца буккальной массы; дорсальные протракторы (рис. 2, д) - короткие мышцы, прикрепляющиеся к дорсальной поверхности буккальной массы; заднелатеральные протракторы (рис. 2, е) - длинные мышечные лучи, тянущиеся по бокам буккальной массы назад; протракторы одонтофора (рис. 2, з) - широкие мышечные ленты, прикрепляющиеся сзади к радулярным хрящам, а спереди - к стенке тела перед буккальной массой; вентральные протракторы

(рис. 2, в), имеющие такое же расположение, но более узкие мышцы; мандибулярные аддукторы (рис. 2, к) — короткие мышцы на вентральной поверхности передней части буккальной массы.

Вокруг передней части буккальной массы идут довольно мощные буккальные сфинктеры (рис. 2, ж), расположенные над челюстями. Наиболее мощного развития достигают супралатеральные радулярные флексоры (рис. 2, з). Они прикрепляются к передним вентральным концам радулярных хрящей, тянутся над их вентральными поверхностями, огибают хрящи сзади и дорсально направляются вперед внутри ококовых выростов радули. Супракедильные радулярные тензоры (рис. 2, л) в виде широких тонких лент лежат на супралатеральных радулярных флексорах и сзади прикрепляются к радуле. Снаружи эти мышцы охватываются очень тонкой поверхностной мышцей, которая в задней части значительно утолщается и окружает радулярный мешок. Внутри хрящей, соединяя обе лопасти, лежат внутрихрящевые флексоры (рис. 2, а). Хрящи соединяются друг с другом межхрящевым тензором.

Строение пищевода и тонкой кишки представлено на рис. 4, где: 1 — железистая часть пищевода, 2 — пищеводная часть пищевода, 3 — складки, разделяющие железистую и пищеводную части пищевода, 4 — соединительная ткань, 5 — мышечный слой, 6 — эпителиальный слой, 7 — кровеносные сосуды, 8 — лакуны, 9 — эпителиальные валики в тонкой кишке, 10 — мембрана в петле тонкой кишки.

Пищевод стромбосов имеет вид довольно длинной трубки, передняя половина разделяется двумя большими складками на две части: дорсальную, с высокими продольными складками, и более узкую вентральную, пищеводную, с невысокими складками. Железистая часть окрашена в коричневый цвет, пищеводная — более светлая.

Невысокие складки пищеводной части выстланы столбчатым ресничным эпителием высотой 30–40 мк. Верхняя половина эпителиальных клеток заполнена мелкими темно-зелеными гранулами; довольно крупное овальное ядро размером 9 мк. лежит в базальной или средней части клеток. Среди эпителиальных клеток встречаются отдельные мукусные клетки.

Поверхность эпителия железистой части пищеводной трубки, в отличие от эпителия пищеводной части, неровная вследствие

неодинаковой высоты эпителиальных клеток, колеблющейся от 13 до 32 мк. Клетки лишены ресничек и заполнены темно-зелеными

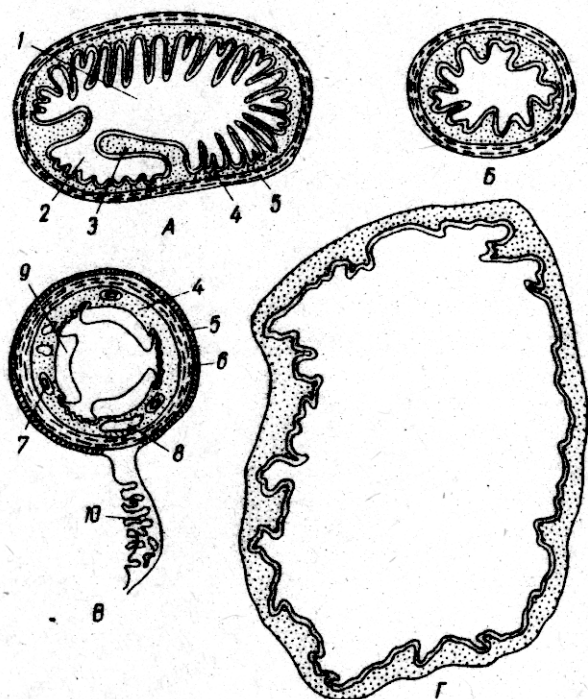


Рис. 4. Поперечные разрезы пищевода и кишки *S. gigas*: А - железистый отдел пищевода; Б - задний отдел пищевода; В - тонкая кишка; Г - толстая часть кишки.

гранулами, такими же, как и в пищеводной части, но их гораздо больше и они занимают всю клетку. Иногда встречаются вакуоли с крупными темно-зелеными конкрециями. На некоторых препаратах около вершин железистых клеток можно обнаружить группы темно-зеленых гранул, выброшенных в полость пищевода. Ядро железистых клеток такого же размера и формы, как и у эпителиальных клеток пищеводной части, лежит в базальной или средней части клеток. На вершинах складок пищевода встречаются отдельные мукусные клетки. Внутри складки пищевода заполнены соединитель-

ной тканью с лакунарными пространствами, в которых содержатся амебocyтy.

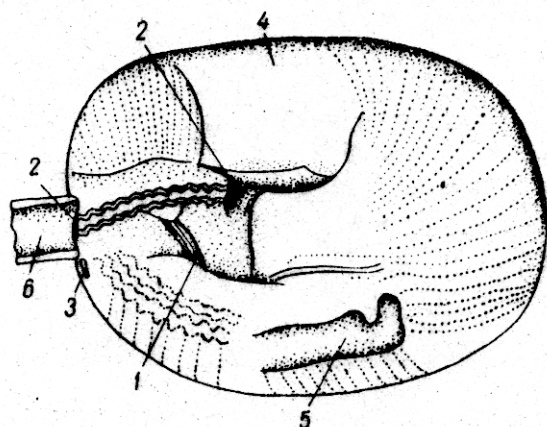


Рис. 5. Вскрытый желудок *S. tricornis*.

Желудок крупный, особенно у *S. gigas*, овально-продолговатой формы. Его строение представлено на рис. 5, где: 1 - отверстие пищевода, 2 - отверстие пищеварительной железы, 3 - отверстие кишки, 4 - большой валик, 5 - маленький валик, 6 - кристаллический стебелек.

Сверху, примерно в средней части, в него впадает пищевод. По боковым стенкам желудка проходят два валика: правый - не-большой, левый - очень высокий. Верхняя поверхность левого валика несет плотную кутикулярную выстилку в виде пластинки, выступающей за пределы валика, где она свернута в трубку. Дно задней части желудка углублено, в нем имеется два широких отверстия пищеварительной железы: одно ближе к средней части желудка, под большим валиком, другое в самом заднем конце желудка. Вдоль всего желудка тянется большой прозрачный кристаллический стебелек, который свободно лежит в длинном мешке и может вращаться. Отверстие мешка располагается на задней стенке желудка. В средней части желудка этот стебелек, проходя над большим валиком, окружается кутикулярной пластинкой. Кишка отходит от заднего конца желудка, недалеко от впадения в него кристаллического стебелька. Вся внутренняя поверхность желудка снабжена многочисленными небольшими продольными складками. Гистологическое строение эпителия органов пищеварительной системы представ-

лено на рис. 6, где: 1-эпителий пищеводной части пищевода, 2 - железистой части пищевода, 3 - желудка. 4-валиков тонкой кишки, 5 - складок тонкой части кишки, 6 - толстой части кишки, 7 - пищеварительной железы.

Эпителий желудка состоит из узких клеток высотой 40-50 мк (рис. 6). По краю эпителия проходит бороздчатая каемка. В центре клеток лежит продолговатое ядро, в цитоплазме содержатся многочисленные мелкие гранулы.

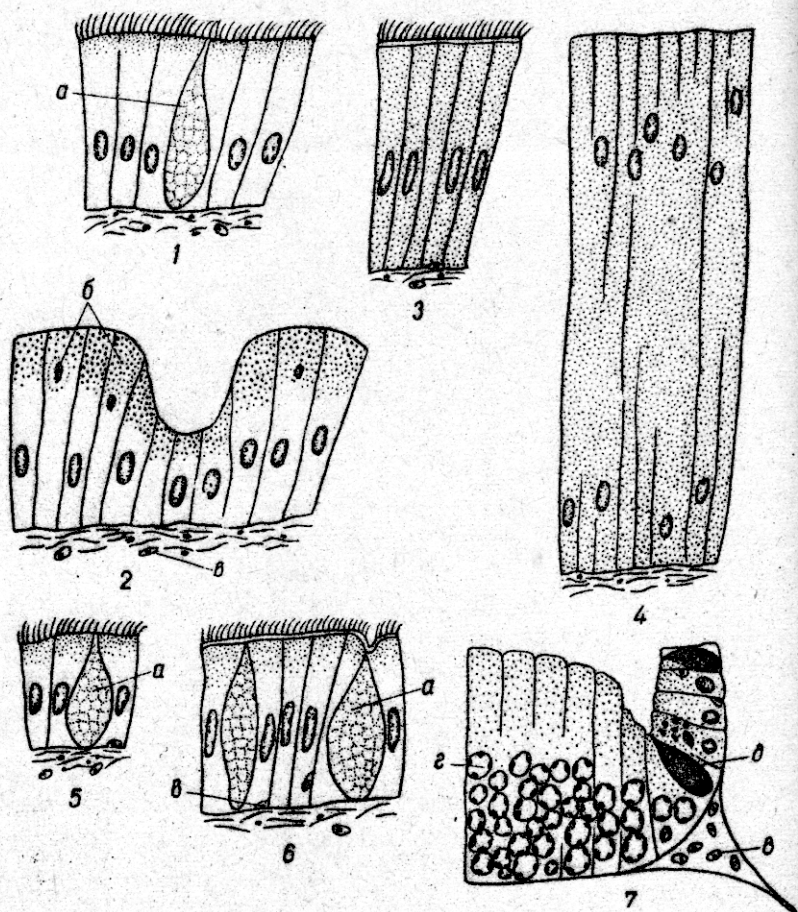


Рис. 6. Гистологическая картина пищеварительной системы *Strombidae*: а - мукусные клетки, б - железистые гранулы, в - амебоциты, г - пищеварительные вакуоли, д - экскреторные конкреции.

Пищеварительная железа стромбосов характеризуется небольшими размерами и занимает верхнюю часть висцеральной массы. Она черного цвета и состоит из многочисленных тубул, выстланных пищеварительными клетками. Пищеварительные клетки имеют цилиндрическую форму, апикальная зона их заполнена мелкими гранулами, большая же часть клетки содержит крупные шары с зеленым или коричневым содержимым — пищеварительные вакуоли (рис. 6, г), достигающие в диаметре 5 мк. Маленькое овальное ядро лежит в базальной части пищеварительных клеток. Помимо пищеварительных клеток в тубулах пищеварительной железы встречаются небольшие группы низких клеток, заполненных многочисленными темно-коричневыми гранулами, или содержащие большие шаровидные или овальные темно-коричневые конкреции размером до 23 мк, занимающие почти всю клетку. Эти клетки, вероятно, являются экскреторными (рис. 6, д). Между клетками эпителия тубул часто встречаются амебоциты (рис. 6, в). Особенно много их под эпителием между тубулами.

Кишка (см. рис. 4) отходит от желудка вниз в виде довольно тонкой трубки, далее поворачивает вверх и идет вдоль стенки почки, проникая затем в ее полость. Внутри почки тонкая кишка делает большую петлю и резко утолщается, делая еще один оборот. Петли кишки свободно лежат в полости почки, их колена изнутри соединяются мембраной, состоящей из почечных клеток. Выйдя из полости почки, кишка тянется вдоль правой стороны мантийной полости в виде прямой толстой трубки и заканчивается широким анальным отверстием, окруженным многочисленными папиллами.

Внутренняя стенка тонкой кишки стромбосов имеет своеобразное строение. Вдоль кишки идут три широких валика, между которыми лежат борозды с маленькими продольными складками. Валики образованы столбчатыми клетками, достигающими высоты 120–140 мк. Большинство эвально-удлиненных ядер эпителиальных клеток валиков располагаются в два ряда в нижней и верхней части эпителия. Цитоплазма эпителиальных клеток заполнена мелкими гранулами, в нижней половине которых содержатся округлые светлые вакуоли. Складки борозд выстланы низкими эпителиальными ресничными клетками высотой 20–30 мк, среди которых встречаются бокаловидные мукусные клетки (рис. 6, а), интенсивно окрашивающиеся гематоксилином.

Эпителий тонкой кишки подстилается слоем соединительной ткани с многочисленными лакунами. В соединительной ткани тонкой кишки, лежащей в полости почки, проходят три продольных кровеносных сосуда, выстланных изнутри тонким мышечным слоем, а снаружи слоем больших соединительнотканых клеток. В соединительной ткани и лакунах содержится большое количество амёбоцитов, которые встречаются также и между клетками эпителия, особенно эпителия борозд. Под соединительной тканью находится довольно толстый мышечный слой, состоящий из кольцевых, продольных и косых мышц. Тонкая кишка, свободно лежащая в полости почки, снаружи одета слоем эпителиальных клеток, по размерам и форме напоминающим почечные клетки. Среди эпителиальных клеток встречаются отдельные бокаловидные мукусные клетки.

В толстой части кишки продольные валики исчезают и ее внутренняя поверхность образует невысокие, неправильно расположенные складки, идущие в разнообразных направлениях. Последние выстланы низким эпителием, высотой 25–30 мк, с большими бокаловидными мукусными клетками. Под эпителием лежит слой рыхлой соединительной ткани с многочисленными лакунами, а под ним толстый слой больших светлых лейдиговских клеток. В соединительной ткани очень много амёбоцитов. Большинство их достигают размера 7 мк и имеют овальное или округлое ядро размером 3–4 мк. Цитоплазма окрашивается гематоксилином гомогенно в бледно-серый или анилиновым синим в бледно-синий цвет, часто содержит в небольшом количестве светлые, неокрашивающиеся гематоксилином и анилиновым синим, вакуоли, или гранулы. Помимо этого основного типа амёбоцитов в соединительной ткани кишки встречаются амёбоциты, достигающие более крупных размеров (до 14 мк). Цитоплазма амёбоцитов второго типа заполнена большим количеством мелких, интенсивно окрашивающихся гематоксилином и анилиновым синим, гранул. Ядро имеет такие же размеры и форму, как и у амёбоцитов первого типа. Помимо зрелых амёбоцитов в соединительной ткани кишки, особенно в складках, можно наблюдать молодых, еще не сформировавшихся амёбоцитов, образующих плотные скопления.

Функциональный анализ пищеварительной системы Strombidae

В связи с тем, что стромбиды, наряду с соскабливанием радулой водорослей, способны заглатывать грунт, их глоточный

аппарат функционирует и как аппарат скобления, и как аппарат заглатывания грунта. В начале питания, находясь в неактивном состоянии, ротовое отверстие стромбид щелевидное, под действием буккальных дилаторов округляется и несколько расширяется. При этом происходит выворачивание буккального вестибулюма и обнажаются верхние концы челюстей. Затем происходит выдвижение вперед одонтофора и радулы. Одновременно с этим внутриржащевые флексоры, подтягивая внутренние передние концы радулярных хрящей, растягивают радулу и заставляют зубы радулы раскрыться. Наиболее ответственным моментом в процессе питания стромбид является подтягивание радулы назад, осуществляемое наиболее крепкими мышцами — супралатеральными радулярными флексорами. Зубы радулы, скользя по субстрату, соскабливают мелкие водоросли и направляют их в ротовое отверстие. В скоблении водорослей, вероятно, принимают участие также и челюсти, а у таких крупных моллюсков, как *S. gigas* и *P. bygonia*, они, по-видимому, приобретают основную роль, так как зубы радулы по отношению к размерам всего глоточного аппарата довольно маленькие и слабые. При заглатывании грунта морда стромбид при помощи челюстей воуравливается в грунт или скользит по его поверхности, забирая грунт округленным ртом. Радула в этом случае действует как аппарат, способствующий проталкиванию грунта в пищевод, чему помогают также сокращения буккального офинктера.

Желудок стромбид достигает крупных размеров и содержит очень большой кристаллический стебелек, который секретирует амилазу и целлюлозу (Jonge, 1932; Moriuchi и Lane, 1965). Помимо ферментативной функции кристаллический стебелек стромбид несет механическую функцию. Вращаясь, он перемешивает содержимое желудка, способствуя отделению пищевых частиц от грубых частиц грунта. Концентрируясь вокруг кристаллического стебелька и стенок желудка, мелкие пищевые частицы и водоросли подвергаются воздействию ферментов, секретируемых стебельком, проникают в углубление задней части желудка, а затем через широкие входные отверстия — в пищеварительную железу.

Переваривание белков и отчасти жиров у моллюсков с кристаллическим стебельком происходит внутриклеточно, в клетках пищеварительной железы. Протеаза в желудке таких моллюсков отсутствует (Jonge, 1932). На гистологических препаратах в

клетках пищеварительной железы *S.gigas* и *S.tricornis* видны многочисленные пищеварительные вакуоли, свидетельствующие о наличии внутриклеточного пищеварения. Наряду с внутриклеточным пищеварением в клетках пищеварительной железы стромбид наблюдается внутриклеточное пищеварение в амебоцитах, проникающих из соединительной ткани, подстилающей пищеварительный тракт, в его полость. Многочисленные амебоциты можно наблюдать под эпителием, между эпителиальными клетками, а также в полости тубул пищеварительной железы, кишки, желудка.

Внутриклеточное пищеварение в амебоцитах, образующихся в соединительной ткани и проникающих в полость пищеварительного тракта, широко распространено у *Lamellibranchia*. Монг (1926) показал, что у пластинчатожаберных моллюсков амебоциты проникают в полость пищеварительного тракта, заглатывают пищевые частицы и возвращаются обратно в стенку кишечника. Такатсуки (Takatsuki, 1934) обнаружил в амебоцитах устриц липолитические ферменты. Среди брюхоногих моллюсков амебоциты в пищеварительном тракте отмечены только у *Haliotis* (Cambell, 1965). Наличие внутриклеточного пищеварения у стромбид связано, вероятно, как и у пластинчатожаберных моллюсков, с микрофагией. При заглатывании грунта, в пищеварительный тракт стромбид попадает большое количество мелких пищевых частиц — одноклеточных и нитчатых водорослей, детритных частиц.

В связи с необходимостью пропускать через пищеварительный тракт большое количество грунта у стромбид наблюдается значительное удлинение передней и значительное расширение задней части кишки, где скапливаются отделившиеся грубые, непригодные для использования частицы грунта.

ЛИТЕРАТУРА

- C a m b e l l J. L. The structure and functions of the alimentary canal of the black abalone *Haliotis cracherodii* Leach. — Trans. Amer. Microscop. Soc., 84, 3, 1965.
- H o r i u c h i S. a. L a n e Ch. Digestive enzymes of the crystallin style of *Strombus gigas* L. 1 Cellulase and other carbohydrases. — Biol. Bull., 129, 2, 1965.
- T a k a t s u k i S. On the nature and functions of the amoebocytes of *Ostrea edulis*. Part. — Journ. Micr. Sci., 70, 1934.

- J o n g e C.M. Structure and phisiology of the organs of feeding and digestion in *Ostrea edulis*.—Journ.Mar.Biol. Ass., 14, 1926.
- J o n g e C.M. On the size attained by the crystalline style in *Tridacna* and *Strombus*.—Proc.Malac. Soc. London, 20, 1931.
- J o n g e C.M. Notes on feeding and digestion in *Pterocera* and *Vermetus*, with a discussion on the occurrence of the crystalline style in the Gastropoda.—Great Barrier Reef expedition 1928-29, 1, 10, 1932.
- J o n g e C.M. The biology of *Aporrhais pes-pelecani* (L.) and *A.serresiana* (Milch).—Journ.Mar.Biol.Ass., 21, 2, 1936.
- W o o d w a r d M.F. On the anatomy of *Pterocera* with some notes on the crystalline style.—Proc. Malac. Soc. London, 1, 1894.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АНАТОМИИ И ГИСТОЛОГИИ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ НЕКОТОРЫХ МОЛЛЮСКОВ ТРИБЫ СУПРАЕА —
С С РАЗЛИЧНЫМ ХАРАКТЕРОМ ПИТАНИЯ
В.Д.Чухчин

Представители трибы Супраеа, обитающие в основном в тропических морях, приспособились к питанию самыми разнообразными объектами. В связи с этим представляет интерес изучить анатомическое и гистологическое строение их пищеварительной системы в зависимости от способа питания и характера пищи.

В настоящей работе приводятся результаты сравнительного анатомического и гистологического исследования пищеварительной системы растительноядных *Supraea pantherina* S o l a n d e r, *S. annulus* S o w . и питающихся животной пищей — горгоновыми кораллами — *Syphona gibbosa* L., принадлежащих к той же трибе Супраеа. Раньше род *Syphona* относили к сем. *Syphnidae*. В настоящее время это семейство разделяют на ряд самостоятельных семейств и род *Syphona* относят к сем. *Ovulidae* (Abbot, 1963). *S.gibbosa* обитает на горгоновых кораллах, чаще всего на *Gorgonium flabellum*, у южного побережья Флориды и в Вест-Индии. Кишечник *S. gibbosa* заполнен слизевидной массой и большим количеством спикул горгонарий. *S.pantherina* и *S.annulus* распространены в индо-вест-пацифике и обитают в прибрежных лагунах. В желудке первого моллюска встречаются куски водорослей, в же-