

Тр. 1980

ПРОМ. 2011

АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ ЮЖНЫХ МОРЕЙ
им. А. О. КОВАЛЕВСКОГО

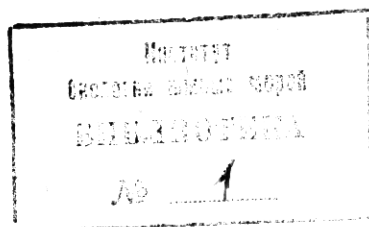
БИОЛОГИЯ МОРЕЯ

РЕСПУБЛИКАНСКИЙ МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ СБОРНИК

Основан в 1965 г.

Выпуск 36

БИОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА
И ДИНАМИКА ЭКОСИСТЕМ ЧЕРНОГО МОРЕЯ



КИЕВ «НАУКОВА ДУМКА» 1976

дельных станциях, относящихся к тому или иному комплексу, составляет менее 50%. Различия в фауне нематод, вероятно, объясняются в первую очередь гранулометрическим составом грунта, обуславливающим различное накопление в субстрате органических веществ, служащих источником пищи для данной группы, определяющим газовый режим, соленость и другие условия существования организмов. Пищевые группировки нематод в обоих комплексах представлены главным образом неизбирающими детритофагами и всеядными формами.

ЛИТЕРАТУРА

- Киселева М. И. Качественный состав и количественное распределение мейобентоса у западного побережья Крыма.— В кн.: Бентос. К., «Наукова думка», 1965.
- Киселева М. И. Структура донного биоценоза *Modiola phaseolina* у южного побережья Крыма. Макробентос.— В кн.: Биология моря, вып. 32. К., «Наукова думка», 1974.
- Киселева М. И., Славина О. Я. Качественный состав и количественное распределение макро- и мейобентоса у северного побережья Кавказа.— В кн.: Бентос. К., «Наукова думка», 1965.
- Киселева М. И., Славина О. Я. Распределение бентоса у побережья Кавказа в районе Туапсе—Шепси.— В кн.: Биология моря, вып. 26, К., «Наукова думка», 1972.
- Киселева М. И., Славина О. Я. (*Kisseleva M. I., Slavina O. J.*) *Repartition quantitative du meiobenthos dans quelques régions de la Mer Noire.*— Rapp. Comm. int. Mer Médit., 1973, v. 21, N 9.
- Платонова Т. А. Некоторые материалы по экологии свободноживущих нематод Черного моря.— Мат-лы Всесоюз. совещ. по изучению нематод, 1960.
- Платонова Т. А. Некоторые материалы по экологии свободноживущих нематод Черного моря.— Тр. Всесоюз. совещ. фитогельминтологов, 1962.
- Платонова Т. А. Свободноживущие нематоды залива Посьета Японского моря.— Исследования фауны морей. Л., «Наука», 1971, вып. 8 (16).
- Раузер-Черноусова Д. М. Об источниках органического вещества в условиях его накопления в донных осадках морских бухт.— Нефт. хоз-во, 1935, № 11.
- Сергеева Н. Г. К экологии нематод Черного моря.— В кн.: Экология морских организмов (мат-лы конф. молодых учен. МГУ), 1971.
- Сергеева Н. Г. Качественный состав и количественное распределение свободноживущих нематод у южного побережья Крыма.— В кн.: Биология моря, вып. 32. К., «Наукова думка», 1974.
- Филиппов И. Н. Свободноживущие морские нематоды окрестностей Севастополя.— Тр. Особ. зоол. лабор. и Севастоп. биол. ст. Росс. АН, сер. 2, 1918—21, т. 4.
- Филиппов И. Н. Новые данные о свободных нематодах Черного моря.— Тр. Ставроп. с.-х. ин-та, 1922, т. 1, № 16.
- Bădescu M., Müller G. I., Gomoiu M. T. — *Ecologie marina*, 1971, t. 4.
- Wieser W. Die Beziehung zwischen Mundhöhlengestalt, Ernährungsweise und Vorkommen bei freilebenden marinen Nematoden.— *Arkiv für zool.*, 1953, v. 4, n. 5.

Институт биологии южных морей АН УССР
Севастополь

Поступила в редколлегию
15.XII 1974 г.

В. Д. Чухчин

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ ЧЕРНОМОРСКИХ HYDROBIIDAE

Гидробии — массовые моллюски, достигающие в Черном и Азовском морях огромной численности, иногда до десятков тысяч экземпляров на 1 м². Если в Черном море они ограничены в основном прибрежной зоной и мелководными бухтами и заливами, то в Азовском море гидробии встречаются не только около берега, но и занимают всю центральную часть моря, образуя там биоценоз *Hydrobia*, играющий значительную роль в экономике Азовского моря. Однако систематика черноморских и азовоморских гидробий довольно неясна. Плохо изучены их биология и экология, а только знание биологии этих необычайно широко распространенных и очень стойких к различным внешним воздействиям моллюсков может помочь разобраться в их систематике.

Черноморская фауна гидробий тесно связана со средиземноморской. Первыми исследователями, описавшими средиземноморских гидробий, были Дж. Драпарно (Draparnaud, 1805), Дж. Буржинья (Bourguignat, 1862, 1887), А. Паладиле (Paladilhe, 1870). Однако их описания не основывались на массовом материале, позволяющем учитывать изменчивость моллюсков, поэтому они случайные формы производили в ранг вида, описав очень большое количество видов гидробий. Более поздние малакологи, проводя тщательные исследования, свели большинство этих видов к небольшому числу, сократив их до 3—5 (Dolfus, 1911; Germain, 1931; Lucas, 1959; Mars, 1960, 1961).

Первые упоминания о черноморских гидробиях есть в работах Е. Эйхвальда (Eichwald, 1841), который называл их *Paludina pusilla*, к этому виду он относил и каспийских гидробий. В списках А. Миддендорфа (Middendorff, 1849) черноморские гидробии фигурируют под названием *Paludina stagnalis*, а в списках А. Остроумова (1893) — *Hydrobia pusilla*. К. О. Милашевич (1916) выделил в Черном море два вида гидробий — *H. ventrosa* и *H. maritima*. Йекель (Jaeskel, 1954) после сравнения собранных у Варны экземпляров и описаний Милашевича со средиземноморскими гидробиями приходит к выводу, что *H. ventrosa* Милашевича соответствует средиземноморской *H. acuta*, а *H. maritima* является вариететом последнего вида, характеризующимся меньшими размерами. Румынские исследователи отмечают существование в Черном море двух видов гидробий, они считают, как Йекель, что наиболее обычная черноморская гидробия не является *H. ventrosa* (Băcescu и др., 1957). Л. Б. Ильина (1966), изучив изменчивость позднечетвертичных черноморских гидробий, приходит к выводу о существовании в Черном море одного вида гидробий, но относит его к *H. ventrosa*.

В «Определителе фауны Черного и Азовского морей» А. Н. Голиков и Я. И. Старобогатов (1972) выделяют в Черном море шесть видов рода *Hydrobia* и два вида рода *Caspihydrobia*, которые раньше включались в вид *H. ventrosa*. Род *Caspihydrobia* они относят к другому семейству — *Purgulidae*. Однако признаки, по которым А. Н. Голиков и Я. И. Старобогатов различают виды, не совсем надежны. Они приняли виды Буржинья, описанные для Средиземного моря и по большей части отвергнутые более поздними исследователями. Для решения вопроса о систематике черноморских гидробий необходимы широкие исследования изменчивости раковины, изучение способа размножения, анатомии и экологии моллюсков.

АНАТОМИЯ ПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ

Для систематики надсемейства *Rissoacea* (в частности, семейства *Hydrobiidae*) очень большое значение имеет анатомия половой системы. Мы изучили строение половой системы различных форм гидробий, как *H. acuta* и *H. ventrosa*, так и *H. pusilla*, собранных в различных местообитаниях Черного и Азовского морей, Сиваша и черноморских лиманов. Анатомию половой системы изучали на сериях гистологических срезов.

В результате исследования обнаружено, что строение половой системы всех черно- и азовоморских гидробий сходно (рис. 1). Наиболее характерной особенностью их является хорошо заметный при вскрытии темнопигментированный спирально извитой ренальный яйцевод у самок. Паллиальный яйцевод представлен сплошной железистой массой белого цвета, в которой можно выделить передний и задний отделы. Внутри железистой массы проходит вертикальная щелевидная полость яйцевода. У нижнего края щели тянется продольная складка, отделяющая от полости яйцевода узкий вагинальный канал. На заднем конце в вагинальный канал открывается большой семенной мешок (копулятивная сумка), лежащий позади паллиальных желез. Немного ниже от вагинального канала отходит извитой темный ре-

нальный яйцевод, в самом начале которого отделяется очень маленький второй семенной мешок — семяприемник.

Яйцевод выстлан слоем маленьких кубических эпителиальных клеток с ресничками. Цитоплазма клеток извитого ренального отдела заполнена мелкими черными гранулами. Паллиальный яйцевод представляет трубчатую железу, стенки трубок выстланы цилиндрическими железистыми клетками. В заднем отделе трубки плохо выявляются на срезах, и железа выглядит в виде сплошной массы. Овальное ядро лежит в базальной части железистых клеток, цитоплазма клеток переднего отдела паллиального яйцевода заполнена мелкими гранулами, окрашивающимися гематоксилином, цитоплазма клеток заднего отдела лишена гранул и заполнена студенистой массой, на препаратах они выглядят более светлыми, чем клетки переднего отдела. Секрет обоих отделов, по-видимому, белковый, положительную ШИК-реакцию дает только маленький участок, расположенный между двумя отделами паллиального яйцевода и состоящий, вероятно, из слизистых клеток. Стенка копулятивной сумки состоит из высоких узких клеток, заполненных мелкими гранулами, стенка семяприемника выстлана низким кубическим эпителием, в отдельных участках к клеткам его своими головками прикрепляются спермии.

У самцов семяпровод образует очень извитой и толстый отдел — *vesicula seminalis*, переходящий в большую железистую простату. От нее тянется тонкий семенной проток к пенису, представляющему заостренный, снабженный одним боковым отростком, орган.

По строению половой системы все черноморские гидробии близки к атлантической *Hydrobia ventrosa*, анатомию которой описали Робсон (Robson, 1920), Круль (Krull, 1935), Фреттер и Грехем (Fretter, Graham, 1962).

А. Н. Голиков и Я. И. Старобогатов (1966, 1972) выделяют всех каспийских гидробий и гидробий, встречающихся в осолоненных черноморских лиманах, в особый род, сначала *Pyrghohydrobia*, а позже *Caspiohydrobia*, который они по строению половой системы относят к семейству *Pyrgulidae*. Род *Caspiohydrobia* они выделяют по наличию извитого ренального яйцевода, семейству же *Hydrobiidae* приписывают простой неизвитый ренальный яйцевод. Однако извитой ренальный яйцевод свойствен всем черноморским гидробиям. Не наблюдается различий и в строении семенных мешков. Я. И. Старобогатов (1970) считает, что семяприемник есть у *Hydrobiidae*, у *Pyrgulidae* вместо него есть лишь расширение ренального яйцевода. Как показывают наши исследования, у всех черноморских гидробий имеется два семенных мешка — большая копулятивная сумка и маленький семяприемник. Поэтому всех черноморских гидробий по строению ренального яйцевода и семенных мешков необходимо относить к одному семейству — *Hydrobiidae*.

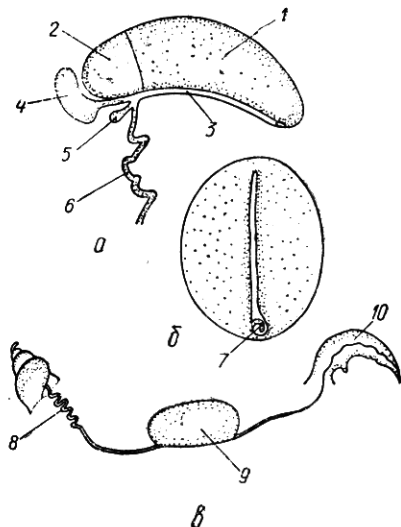


Рис. 1. Схема строения половой системы *Hydrobia*:

а — самка, б — поперечный разрез паллиального яйцевода, в — самец (1 — передний отдел паллиального яйцевода, 2 — задний отдел паллиального яйцевода, 3 — вагинальный канал, 4 — совокупительная сумка, 5 — семяприемник, 6 — извитой ренальный яйцевод, 7 — продольная складка паллиального яйцевода, 8 — *vesicula seminalis*, 9 — простата, 10 — пенис).

СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

В результате изучения развития черноморских гидробий и изменчивости их раковин, что будет рассмотрено ниже, необходимо признать существование в Черном море трех видов *Hydrobia* — гидробию с пелагическим развитием — *H. acuta* и гидробий с прямым развитием — *H. ventrosa* и *H. pusilla*.

Род *Hydrobia* (Hartmann, 1821)

Paludestrina Orbigny, 1839.

Раковина маленькая (до 6 мм в высоту), гладкая, довольно тонкостенная, овально-коническая, заостренная или с притупленной вершиной, с шестью-семью более или менее выпуклыми оборотами. Шов простой, срав-

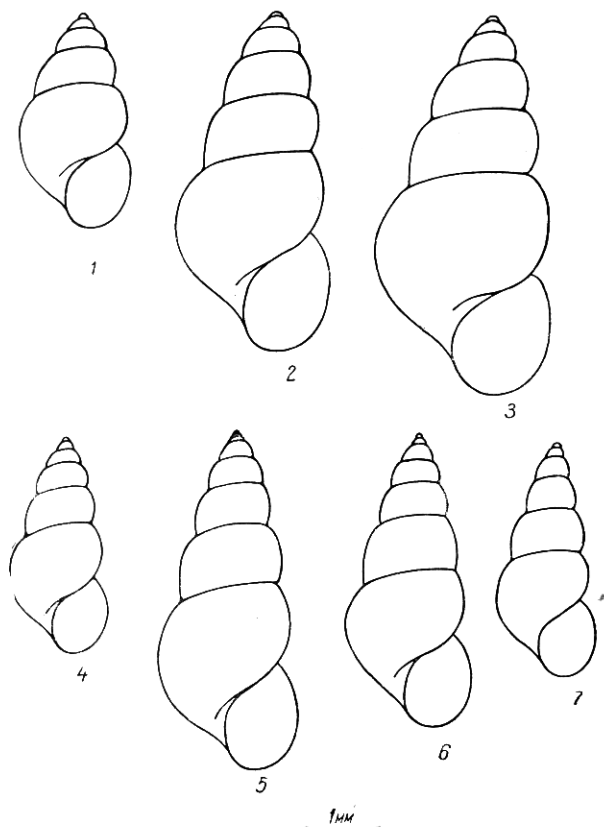


Рис. 2. Раковина черноморских *H. acuta*:

1 — самка, Инкерман, у берега, 2 — самка, Азовское море, Белосарайская коса, у берега, 3 — Хаджибейский лиман, у берега, 4 — самец, Инкерман, у берега, 5 — то же, 6 — самка, Казачья бухта, глубина 5 м, 7 — самец, Казачья бухта, глубина 5 м.

нительно углубленный. Устье овальное, иногда наверху едва заостренное. Крышечка роговая, тонкая с немногими спиральными оборотами и ядром вне центра. Морда хоботообразно вытянута, по краям ее располагаются длинные, очень подвижные щупальцы с сидящими в их основании глазами. Носа спереди расширенная, сзади тупо закругленная. По бокам ноги над подошвой выступают небольшие боковые крылья. Хвостовых придатков на ноге нет.

Радула состоит из семи зубов. Центральный зуб с крупными зубчиками по режущему краю, средний из них наибольший. В основании центрального зуба имеется по одному зубчику с каждой стороны. Латеральные зубы с крупными зубчиками, маргинальные — с мелкими.

Ренальный яйцевод длинный, темнопигментирован, спирально изогнут. Вдоль паллиального яйцевода проходит продольная складка, отделяющая вагинальный канал. Паллиальный яйцевод представлен сплошной массой, состоящей из двух отделов. Имеется два семенных мешка — семяприемник и совокупительная сумка. Пенис заостренный, с одним боковым отростком.

Hydrobia acuta (Draparnand, 1805)

Cyclostoma acuta Draparnaud, 1805; *Paludestrina acuta* (Drap.) — Paladilhe, 1870; *Hydrobia ventrosa* (Mont.) — Милашевич, 1916 (частично); Ильина, 1966 (частично); *Hydrobia acuta* (Drap.) — Hartmann, 1821; Dolfus, 1911; Germain, 1931; Mars, 1960, 1961; Голиков, Старобогатов, 1972.

Раковина высококоническая, рогового цвета, размером до 5,6 мм, с семью оборотами (рис. 2). Первый эмбриональный оборот раковины маленький, его диаметр 0,12 мм (рис. 3). Вершина раковины узкая, заостренная. Устье овальное. Последний оборот не очень резко отличается от остальных. Мантия чаще светлая, с темными пятнами, просвечивающими через раковину, или темная. Центральный зуб радулы несет большой треугольный средний зубчик и по три более маленьких зубчика по бокам (рис. 4). В гонаде многочисленные мелкие яйца диаметром около 0,08 мм. Развитие пелагическое.

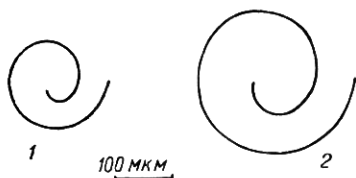


Рис. 3. Вершина раковины *Hydrobia*:

1—*H. acuta*, 2—*H. ventrosa* и *H. pusilla*.

Hydrobia ventrosa (Montagu)

Turbo stagnalis Baster, 1765; *Turbo ventrosus* Montagu, 1803; *Hydrobia stagnalis* (Baster) — Dolfus, 1911; Mars, 1960; *Hydrobia maritima* Milaschewitsch, 1916; *Hydrobia ventrosa* (Mont.) — Mars, 1961.

Раковина овально-коническая, бесцветная, у старых моллюсков становится белой, чаще не достигает более 4 мм, но иногда может достигать 5,5 мм (рис. 5). Первый эмбриональный оборот раковины большой, его диаметр 0,20 мм. Вершина раковины довольно широкая, тупая. Устье более вытянутое, чем у *H. acuta*, у молодых особей часто слегка оттянутое вниз. Последний оборот раковины по своим размерам более выделяется среди предыдущих оборотов, чем у *H. acuta*.

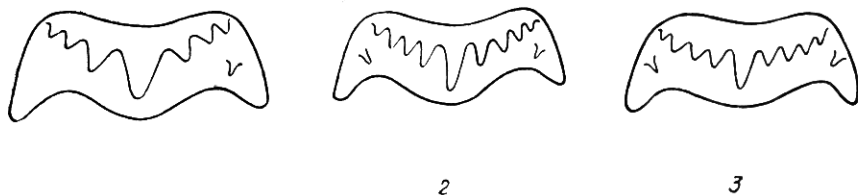


Рис. 4. Терка *Hydrobia* (центральный зуб):

1—*H. acuta*, 2—*H. ventrosa*, 3—*H. pusilla*.

Окраска мантии может быть темной, особенно у самцов, или светлой. На морде и щупальцах могут встречаться пятна черного или белого пигмента. Зубчики центрального зуба более тонкие, чем у *H. acuta*, один большой средний и по четыре более мелких по бокам (а не три, как у *H. acuta*). В гонаде немногочисленные, очень крупные яйца диаметром 0,20 мм. Развитие непелагическое.

Hydrobia pusilla (Eichw.)

Paludina pusilla Eichwald, 1830; *Hydrobia pusilla* (Eichw.) — W. Dybowski, 1888.

Раковина довольно широкая, коричневатая, достигает 4,5 мм (рис. 6). Первый эмбриональный оборот раковины большой, такой же, как у *H. ventrosa*. Вершина раковины из-за более широких оборотов выглядит более остроконечной, чем у *H. ventrosa*. Устье менее вытянутое, чем у *H. ventrosa*, у молодых особей не оттянутое вниз. Между устьем и основанием последнего оборота часто образуется довольно глубокая пупковая щель. Окраска тела и мантии часто темная. Радугла такая же, как и у *H. ventrosa*. В гонате немногочисленные крупные яйца. Развитие непелагическое.

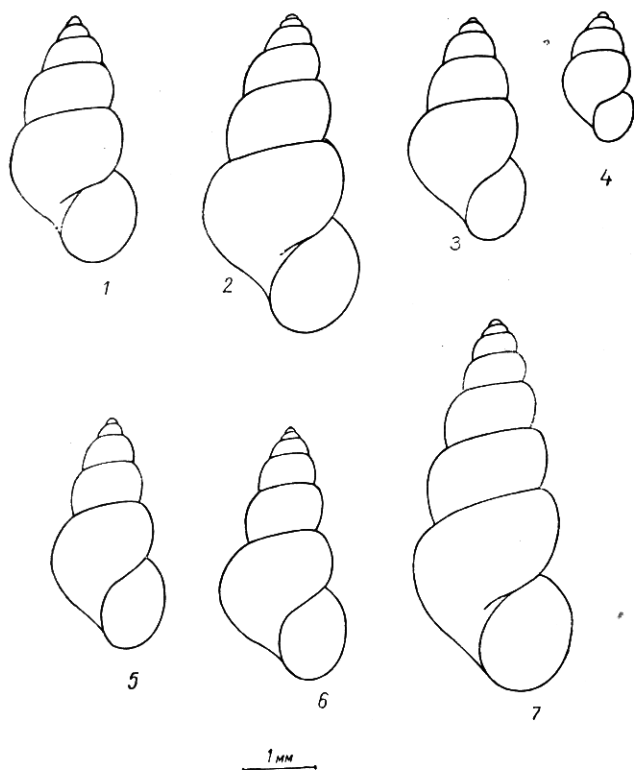


Рис. 5. Раковина черноморских *H. ventrosa*:

1 — самка, Стрелецкая бухта, у берега, 2 — самка, озеро Сасык, у берега, 3 — самка, открытое море, глубина 25 м, 4 — самец, открытое море, глубина 35 м, 5 — самец, Стрелецкая бухта, у берега, 6 — то же, 7 — самец, озеро Сасык, у берега.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ РАКОВИНЫ

Рассматривая изменчивость раковины черноморских гидробий, можно выделить экологическую изменчивость, связанную с внешними условиями, возрастную изменчивость, половой диморфизм и паразитарный гигантизм, вызванный зараженностью паразитами.

Экологическая изменчивость связана главным образом с глубиной и отсутствующими ей экологическими факторами — температурой, освещенностью. Обнаруживается прямая зависимость между отношением длины раковины к ширине и глубиной. В прибрежных популяциях *H. acuta* преобладают моллюски с более низкими величинами этого соотношения, чем в популяциях, удаленных от берега (рис. 7). Средние значения отношения длины раковины к ширине в удаленных от берега популяциях достигают при размерах 3—4 мм довольно больших величин — 2,5, тогда как у уреза воды при

этих размерах соотношение высоты и ширины раковины не бывает более 2,2. Чем глубже обитают гидробии, тем уже раковины. Гидробии, живущие у уреза воды и на глубине 2—5 м, различаются также по достигаемым ими максимальным размерам. *H. acuta*, живущие в прогреваемой прибрежной полосе, достигают более крупных размеров в результате интенсивного темпа роста (5,5 мм), тогда как глубоко живущие гидробии редко достигают размера более 4,5 мм. Различаются гидробии также по окраске. Мантия прибрежных гидробий содержит много черного пигмента, и моллюски выглядят темными, а у живущих глубже мантия светлая, у них выделяется желтоватый или роговой цвет раковины.

Различия в форме раковины и окраске прибрежных и более глубинных *H. acuta* могут быть довольно значительными, и их можно было бы принять

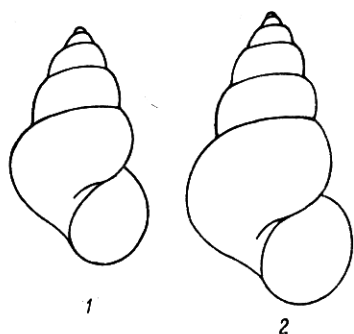


Рис. 6. Раковина черноморских *H. pusilla*:

1 — Сиваш, 2 — то же.

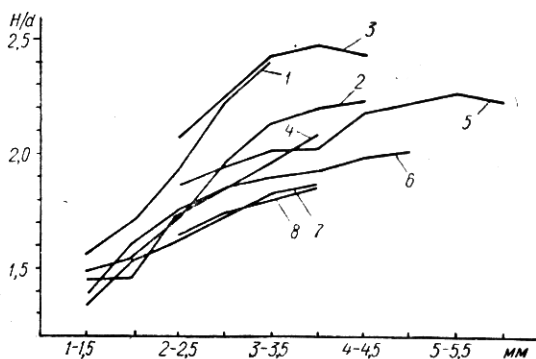


Рис. 7. Зависимость отношения высоты раковины к ширине от размеров моллюсков и глубины:

1 — *H. acuta*, Инкерман, глубина 2 м, 2 — *H. acuta*, Инкерман, у берега, 3 — *H. acuta*, Казачья бухта, глубина 5 м, 4 — *H. ventrosa*, Стрелецкая бухта, у берега, 5 — *H. ventrosa*, озеро Сасык, у берега, 6 — *H. pusilla*, Сиваш, у берега, 7 — *H. pusilla*, Азовское море, у Генического пролива, 8 — *H. pusilla*, Тобечинское озеро, у берега.

за разные виды. Однако между крайними формами можно найти все постепенные переходы. О связи формы раковины с внешними условиями свидетельствуют и наблюдения в аквариуме — при выращивании молоди, собранной на глубине 2 м, где живут светлые моллюски с узкими раковинами, из нее вырастают моллюски с довольно широкими раковинами и темнопигментированной мантией, очень сходные с прибрежными формами гидробий.

Возрастная изменчивость появляется в неравномерном увеличении ширины оборотов. У некоторых особей ширина первых пяти оборотов может равномерно и незначительно увеличиваться, а последний оборот может быть значительно шире и выделяться из остальных. Такая возрастная изменчивость раковины часто встречается у самцов *H. ventrosa*.

Половой диморфизм гидробий у самок и самцов выражается в различном отношении высоты к ширине раковины (рис. 8), в результате чего раковина самцов выглядит более узкой, чем у самок. Моллюски с самыми узкими раковинами в популяциях как *H. acuta*, так и *H. ventrosa* всегда являются самцами.

И, наконец, паразитарный гигантизм проявляется в достижении зараженными моллюсками иногда более крупных размеров, чем обычно. Обычно *H. ventrosa* вырастает до шести оборотов, но иногда встречаются особи с семью. В оз. Сысак среди таких крупных гидробий много уродливых форм. Иногда шов становится настолько глубоким, что последние обороты кажутся самостоятельными; бывает шов не очень глубокий, но глубже, чем обычно,

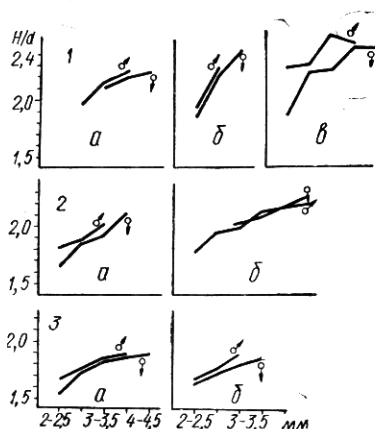


Рис. 8. Зависимость отношения высоты раковины к ширине от пола: 1 — *H. acuta* (а — Инкерман, у берега, б — Инкерман, глубина 2 м, в — Казачья бухта, глубина 5 м), 2 — *H. ventrosa* (а — Стрелецкая бухта, у берега, б — озеро Сасык, у берега), 3 — *H. pusilla* (а — Сиваш, у берега, б — Азовское море, у Генического пролива).

и у верхнего края оборота образуется ступенька. Иногда обороты становятся очень высокими и раковина кажется вытянутой. Иногда на последних оборотах образуется киль. Но часто встречаются особи с вполне нормальным последним оборотом. Во всех случаях крупные гидробии оказываются зараженными паразитами и их гонады заполнены личинками трематод. Такое вырастание гидробий до очень крупных размеров можно объяснить явлением паразитарного гигантизма, отмеченного для атлантических *Hydrobia ulvae* и *Littorina peritoides* (Rothschild, 1936, 1941). Ротшильд объясняет чрезмерный рост моллюсков нарушением его регуляции при разрушении тканей паразитами.

Rissoa splendida обычно вырастает до определенных размеров, после этого на ее наружной губе образуется толстый валик и рост прекращается. Но мы встречали в Черном море риссой, у которых раковина вырастала после валика еще на целый

оборот; правда, этот последний оборот был тоньше, чем предыдущие, и имел менее четкий рисунок. Все такие риссои были заражены паразитами. Если у *Hydrobia* явление паразитарного гигантизма еще может вызвать сомнения, так как последний оборот часто мало отличается от предыдущих, то у *Rissoa* оно проявляется очень четко.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ГИДРОБИЙ В ЧЕРНОМ И АЗОВСКОМ МОРЯХ

Гидробии широко распространены в Черном и Азовском морях. Наиболее часто встречается *H. acuta*, которая образует большие скопления в закрытых бухтах на самых маленьких глубинах от уреза воды до нескольких сантиметров. Гидробии располагаются прямо на илесто-песчаном или илистом грунте или концентрируются на водорослях — ульве, кладофоре. Вглубь *H. acuta* идет до 5—10 м. *H. acuta* в изобилии встречается в мелководных заливах северо-западной части Черного моря — Каркинитском, Егорлыцком; Хаджибейском, Дофиновском, Григорьевском лиманах, лимане Сасык; в соленых озерах, связанных с Днестровским лиманом. Пустые раковины *H. acuta* можно найти на берегу пересоленного Куяльницкого лимана.

В Азовском море *H. acuta* образует большие скопления у берега на внутренней заиленной стороне кос — Белосарайской, Бердянской, Обиточной, встречается в Молочном лимане, в маленьких соленых озерах на Арабатской стрелке, у Белосарайской косы, у устья Кубани, в заливах Керченского пролива.

H. ventrosa встречается в Черном море в кутовых частях бухт Стрелецкой и Казачьей, в бухте Омега возле Севастополя, часто в наиболее опресненных участках. *H. ventrosa* обитает также в соленых озерах Сасык, Тобечикском в Крыму и встречается в открытом море на илистых грунтах на глубине 30—40 м вдоль побережья Крыма и Кавказа. Эта глубинная *H. ventrosa* достигает небольших размеров, и именно ее, по видимому, К. О. Милашевич определил как *H. maritima*.

Распределение *H. pusilla* в основном связано с Азовским морем и Керченским проливом. Она встречается в Сиваше и в прилегающих к Геничес-

кому проливу участках Азовского моря. В Керченском проливе *N. pusilla* образует большие скопления у косы Чушка и в соленых озерах — Чурбашском, Тобечикском, на косе Тузла. В западной части Черного моря *N. pusilla* встречается в Будацком лимане.

Гидробии — чрезвычайно эвригалинные организмы, обитающие как при низких соленостях, так и выдерживающие очень большое повышение ее. Как показывают наблюдения за распределением гидробий, *N. ventrosa* обладает большей стойкостью к понижению солености, чем *N. acuta*. *N. ventrosa* встречается в наиболее опресненных участках бухт, где соленость может понижаться до 2—4‰, а *N. acuta* — в более осолоненных участках. В Балтийском и в опресненных районах Северного моря *N. ventrosa* также живет при 2—4‰. В наиболее опресненной северо-западной части Черного моря *Hydrobia* (вероятно, *N. acuta*) встречается при солености не менее 5‰ на глубине 2—10 м (Марковский, 1954). Ф. Д. Мордухай-Болтовской (1937) отмечает, что восточной границей распространения гидробий в Таганрогском заливе (опять, вероятно, *N. acuta*) является соленость 5—6‰. Большая стойкость *N. ventrosa* к пониженной солености по сравнению с *N. acuta* наблюдается в Средиземном море. Мар (Mars, 1961) отмечает, что на побережье Франции *N. ventrosa* встречается при солености 5, 6, а *N. acuta* — 19‰.

Необычайно высокой стойкостью к понижению солености обладают также *N. pusilla*. Мы поставили опыты по выживаемости *N. pusilla* при пониженной солености (8, 4, 2‰). Все гидробии, взятые из Сиваша с соленостью 80‰, нормально жили в течение четырех месяцев в воде солености 8 и 4‰, в воде солености 2‰ в течение этого срока жили 5 гидробий из 10, взятых в начале опыта. Соленость 2‰ является предельной, при которой могут жить гидробии. При солености 1‰ гидробии, как *N. ventrosa*, так и *N. acuta*, погибают довольно быстро.

Гидробии обладают очень большой стойкостью к повышению солености. *N. pusilla* живет в Сиваше при солености 80‰. *N. acuta* часто сохраняет жизнеспособность в пересыхающих ваннах и лужах, где соленость в результате испарения повышается до очень значительных размеров.

Для определения стойкости черноморских *N. acuta* и *N. ventrosa* мы поставили опыты по выживаемости гидробий при повышенной солености. Оба вида (*N. acuta* и *N. ventrosa*), взятые из условий нормальной солености, быстро начинают ползать и нормально себя чувствовать при солености 26, 34 и 42‰. При помещении *N. acuta* в соленость 50‰ моллюски остаются с закрытой крышечкой. Из 20 моллюсков в течение первых шести дней погибло 18. Оставшиеся две особи жили два месяца, отложили одну кладку, содержащую только одно маленькое яйцо, характерное для *N. acuta*. При помещении *N. ventrosa* в соленость 50‰ через девять дней погиб один моллюск из пяти, остальные жили два месяца до конца опыта. В солености 58‰ *N. acuta* с начала опыта не открывали крышечки и все погибли. *N. ventrosa* в начале опыта также лежали с закрытой крышечкой, через три дня начали ползать, но через девять дней все погибли. Таким образом, черноморские гидробии обладают большой стойкостью к резким изменениям солености, причем *N. ventrosa* обладают большей стойкостью, чем *N. acuta*.

Еще большей стойкостью к повышению солености обладают гидробии при постепенном приучении к ней. Для акклимации (постепенного приучения черноморских гидробий к повышенной солености) моллюсков последовательно выдерживали по две недели в соленостях 34, 42, 50 и 58‰. В результате акклимации к высоким соленостям *N. acuta* и *N. ventrosa* нормально жили и откладывали кладки при солености 58‰.

Еще большей стойкостью к повышению солености обладает беломорская *Hydrobia ulvae*. В. В. Хлебович и А. П. Кондратенков (1971) при постепенной двухнедельной акклимации довели беломорских гидробий до 76‰, что, как они считают, не является пределом.

Гидробии очень стойки к недостатку кислорода. В лабораторных условиях они длительное время переносят его недостаток; живут в маленьких бухтах, в Сиваше, в центральной части Азовского моря, где наблюдаются периодические заморы.

Являясь необычайно эврибионтными организмами, гидробии приспособлены к жизни в водоемах с резко меняющимися условиями. Наличие пелагической личинки дает большие преимущества в расселении *H. acuta*, а отсутствие личинки у *H. ventrosa* и *H. pusilla* позволяет им лучше переносить неблагоприятные воздействия.

ЛИТЕРАТУРА

- Голиков А. Н., Старобогатов Я. И. Понто-каспийские брюхоногие моллюски в Азово-Черноморском бассейне.— Зоол. журн., 1966, т. 45, № 3.
- Голиков А. Н., Старобогатов Я. И. Брюхоногие моллюски. Определитель фауны Черного и Азовского морей, т. 3. К., «Наукова думка», 1972.
- Ильина Л. Б. История гастропод Черного моря. М., «Наука», 1966.
- Марковский Ю. М. Фауна беспозвоночных низовьев рек Украины, условия ее существования и пути использования, ч. II. К., Изд-во АН УССР, 1954.
- Милашевич К. О. Моллюски Черного и Азовского морей. Фауна России и сопредельных стран. Петербург, 1916.
- Мордухай-Болтовской Ф. Д. Состав и распределение бентоса в Таганрогском заливе.— Работы Дон.-Кубан. науч. рыбохоз. ст., 1937, вып. 5.
- Остроумов А. А. Поездка на Босфор, совершенная по поручению Императорской Академии наук.— Зап. Императ. Акад. наук, 1893, т. 72. Прилож. № 8.
- Старобогатов Я. И. Фауна моллюсков и зоогеографическое районирование континентальных районов Земного шара. М., «Наука», 1970.
- Хлебович В. В., Кондратенков А. П. Потенциальная эвригалинность беломорского моллюска *Hydrobia ulvae*.— В кн.: Моллюски. Пути, методы и итоги их изучения. Л., «Наука», 1971, вып. 4.
- Băcescu M., Dumitrescu H., Marea V., Por F., Mayer R. Les Sables a Corbulomya (*Aloides*) *maeotica* Mil.— base trophique depremier ordre por les poissons de la Mer Noire.— Trav. Mus. d'Histoire Naturelle «Gr. Antipa», 1957, 1.
- Bourguignat J. R. Les speciliges malacologiques. Notice sur les Paludinees de l'Algerie, 1862.
- Bourguignat J. R. Description de deux genres nouveaux algeriens, 1887.
- Doljús G. Recherches critiques sur quelques genres et especes d'*Hydrobia* vivant ou fossiles.— J. de conchyl., 1911, v. 59.
- Draparnaud J. P. Histoire naturelle des mollusques terrestres et fluviatiles de la France, 1805.
- Dybowski W. Die Gastropoden Fauna des Kaspischen Meeres.— Malakozool. Bl., 1888, 10.
- Eichwald E. Fauna caspio-caucasica.— Nouv. Mém. Soc. Natur. de Moscou, 1841, vol. 7 (13).
- Germain L. Mollusques terrestres et fluviatiles.— Faune de France, 1931, 22.
- Fretter V., Graham A. British prosobranch Mollusca: their functional anatomy and ecology, 1962. London, Royal Society.
- Hartmann J. D. System der Erd- und Fluchnecken der Schweiz.— Neue Alpina, 1821, 1.
- Jaechel S. Zur Kenntniss der Meeres- und Brackwasser-Mollusken von Varna (Bulgarien).— Hydrobiologia, 1954, vol. 6.
- Krull N. Anatomische Untersuchungen an einheimischen Prosobranchiern.— Zool. Janrb., Anat., 1935, Bd. 60, Hf. 3—4.
- Lucas A. Les Hydrobia (*Bythinellidae*) de l'ouest de la France.— J. de conchyl., 1959, vol. 99, N 1.
- Mars P. Notes sur les Hydrobia (*Gastropoda*, *Prosobranchia*) du littoral françaises.— Rapp. Internat. Mer. Mediterranee, 1960, vol. 15, N 3.
- Mars P. Recherches sur quelques etangs du littoral mediterraneen français et sur leurs faunes malacologiques.— Theses Fac. Sci. Univ. Paris, Ser. A, 1961, N 3730.
- Middendorf A. Beitrage zu einer Malacozoologia Rossica, t. 1—2.— Mem. Acad. Sci. St. Petersburg, 1839, VI Ser., Sc. Nat., N 6.
- Montagu G. Testacea Britanica, or natural history of British shells. London, 1803, vol. 1.
- Paladilhe A. Etude monographique sur les Paludinees francaises.— Ann. Malac., 1870, vol. 1.
- Rothschild M. Gigantism and variation in *Peringia ulvae*, caused by infection with larval trematodes.— J. Mar. biol. Ass. 1936, vol. 20, N 3.

Rothschild M. Effect of trematode parasites on the growth of *Littorina neritoides* L.— J. Mar. biol. Ass., 1941, vol. 25, № 1.

Robson G. On the anatomy of *Paludetrina ventrosa*.— Quart. Journ. micr. Sci., 1920, vol. 66.

Институт биологии южных морей
Севастополь

Поступила в редколлегию
10.I 1975 г.

Т. В. Павловская

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРОЗООПЛАНКТОНА В ПРИБРЕЖНЫХ ВОДАХ ЧЕРНОГО МОРЯ

Интенсификация исследования функционирования морских экосистем поставила перед исследователями задачу более полного структурного анализа животного мира изучаемых водоемов. Одним из наименее изученных в количественном отношении звеньев является микрозоопланктон. В последние годы получены данные, свидетельствующие о существенном значении мелких животных в создании общей численности и продукции планктона (Beers, Stewart, 1967, 1971; Margalef, 1963; Заика, Аверина, 1968; Заика, 1970, 1972; Saifullah, 1971; Заика, Островская, 1972; Петрова, Смирнова, 1974). Черное море в этом отношении оставалось мало исследованным, поэтому мы попытались проследить сезонную динамику численности и биомассы микрозоопланктона в прибрежных водах его.

Методика. Исследования микрозоопланктона проведены в январе—августе 1972 г. Материал собирали пятилитровым батометром на трех станциях: у берега (ст. 1), в горле Севастопольской бухты (ст. 2) и на расстоянии 5 миль от берега (ст. 3). Вертикальные разрезы проведены на ст. 3 до глубины 60 м по горизонтам 0,5, 10, 15, 25, 40, 50 и 60 м. Количественную оценку микрозоопланктона проводили методом мягкого сгущения проб на мембранных фильтрах (диаметр пор 2,5 мкм) с последующим просчетом нефиксированного материала в счетной камере Богорова под микроскопом МБС-1 при увеличении $2 \times 12,5$. Установлено, что этим методом полностью учитываются все группы многоклеточного микрозоопланктона, но инфузории частично теряются. В связи с этим дополнительно из несгущенных проб отбирали 25 мл (5 X 5 мл) и просчитывали количество инфузорий во всем объеме. По нашим данным, численность инфузорий в этом случае в 25—30 раз превышала данные первого метода (Павловская, 1973). Сравнение результатов, полученных двумя методами, проведенное в Казантипском заливе Азовского моря (Заика, 1973), показало их различие в 50 раз. Необходимо отметить, что просчет инфузорий без фильтрации возможен лишь в районах с численностью, превышающей 200—400 экз/л.

По совокупности величин, полученных двумя методами, рассчитана общая численность микрозоопланктона. Вес инфузорий определяли на основании многократного измерения каждого вида с последующим приравнованием формы тела к соответствующим геометрическим фигурам. Биомассу многоклеточного микрозоопланктона определяли по сумме объемов особей, измеренных под микроскопом, и по номограммам Л. Л. Численко (1968).

В составе микрозоопланктона изученного района обнаружены инфузории, науплиусы ракообразных, личинки аппендикулярий, личинки моллюсков и коловратки.

Вследствие многочисленности и малой изученности инфузорий особое внимание в работе уделено изучению состава и сезонных изменений их количества.

Распределение микрозоопланктона в поверхностном слое. В табл. 1 приведены данные по распределению численности и биомассы основных групп микрозоопланктона в поверхностном слое на трех станциях. В течение всего исследованного периода прослеживалась довольно четкая тенденция к увеличению количества организмов по мере приближения к берегу.