

В. Д. ЧУХЧИН

РОСТ РАПАНЫ (*RAPANA BEZOAR* L.)
В СЕВАСТОПОЛЬСКОЙ БУХТЕ

Изучением темпа роста и возраста моллюсков часто производится по годовым меткам на раковине, образовавшимся в результате приостановки роста в зимний период и иногда в период нереста. Такие хорошо выраженные метки имеются у некоторых двусторчатых моллюсков. Изучение темпа роста пластинчатожаберных моллюсков по годовым кольцам на раковине проводилось многими исследователями, причем некоторые авторы одновременно изучали рост в садках. Ортон (Orton, 1926) путем наблюдения за приростом раковины и образованием годовых меток у *Cardium edule* в садках показал, что эти метки образуются в зимнее время в результате приостановки роста. Работы В. П. Воробьева (1938, 1949), Я. А. Бирштейна (1936), З. И. Паленичко (1948), Т. А. Матвеевой (1948), А. И. Савилова (1953), Б. Массопа (Massop, 1922) и других также показали возможность использования отметок зимней остановки роста на раковине пластинчатожаберных моллюсков для определения возраста и темпа роста.

Среди брюхоногих моллюсков темп роста и возраст по зимним годовым кольцам на раковине определялся у *Purpura lapillus* L. Матвеевой (1955) и Колтон (Colton, 1916), у *Urosalpinx cinerea* Коле (Cole, 1942).

Помимо зимних колец, на раковине моллюсков могут образовываться нерестовые метки в результате приостановки роста в период нереста. Образование нерестовых меток отмечается Паленичко (1948) у беломорских мидий. Ортон (Orton, 1928) указывает, что рост *Ostrea edulis* происходит весной до начала периода нереста и осенью после периода размножения; в период размножения рост европейской устрицы прекращается.

Возраст черноморских рапан определялся И. Н. Старк (1950) по кольцам на крышечке, которые она принимала за годовые. Однако эти кольца нельзя считать годовыми. Новые кольца образуются по верхнему краю крышечки, а старые кольца одновременно с возникновением новых постепенно зарастают роговым слоем, надвигающимся на них снизу, так что общее количество колец, несмотря на рост крышечки, остается примерно постоянным. Обычно и у сеголеток, высотой 10—20 мм, и у крупных рапан, высотой 70—80 мм, на крышечке находится 5 колец. Иногда на крышечке насчитывается 6 колец. У старых рапан кольца вообще зарастают и не видны. Таким образом, определение возраста рапан по кольцам на крышечке не представляется возможным.

На раковине крупных рапан имеются хорошо выраженные метки, которые располагаются чаще всего на расстоянии 10—18 мм, идут поперек завитков раковины и заходят на сифональный вырост (рис. 1). Поэтому возникает предположение, что эти метки являются годовыми. Наблюдения за популяциями рапан в Севастопольской бухте в разные сезоны подтвер-

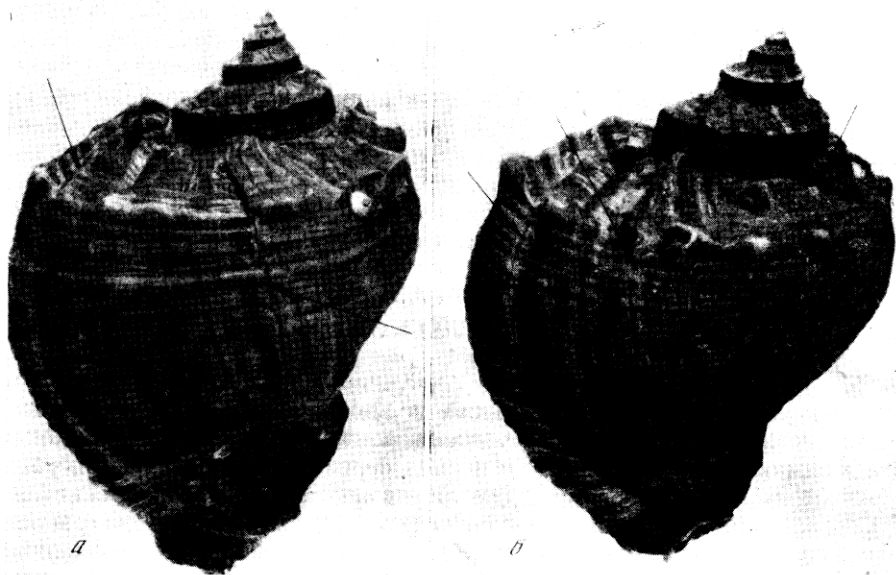


Рис. 1. Нерестовые метки (указаны стрелками) на раковине рапаны

ждают предположение о том, что эти метки — годовые. В октябре-ноябре прирост данного года отличается от остальной раковины. Вся раковина обычно бывает покрыта тонким зеленым налетом одноклеточных водорослей, а иногда обрастает баянусами или другими организмами; новый же прирост остается чистым. Кроме того, он не покрыт изнутри оранжевым известковым слоем, а имеет темные радиальные полосы и начинается от последней метки.

В июне-июле половозрелые рапаны имеют очень незначительный прирост, а край раковины даже немного больше утолщен, чем вся остальная раковина; внутренняя поверхность устья оранжевая. Таким образом, у взрослых половозрелых рапан в период размножения происходит замедление темпа роста и утолщение раковин за счет откладывания на внутренней поверхности оранжевого известкового слоя. После окончания нереста рапаны начинают энергично расти и к зиме дают значительный прирост.

В популяции встречаются рапаны двух категорий: с тонкой раковиной, внутренняя поверхность устья которой несет на себе борозды и черные полосы (рис. 2, а, б), и рапаны с толстой раковиной, внутренняя поверхность устья которой гладкая, оранжевая (рис. 2, в). Метки на раковине встречаются только у рапан с толстой раковиной. Наибольших размеров (до 70—80 мм) рапаны с тонкой раковиной достигают осенью. В зимние месяцы внутренняя поверхность устья раковин у крупных рапан с тонкой раковиной начинает покрываться легким оранжевым налетом. Весной процесс откладывания оранжевого слоя на внутренней поверхности раковины рапаны продолжается и достигает наивысшего развития летом в период нереста (в июне, июле и, частично, в августе). После окончания нереста такие рапаны начинают энергично расти. На границе между свежим приростом и летним утолщением раковины образуется первая метка. Таким образом, рост раковины у половозрелых рапан происходит главным образом во второй половине лета и осенью. У неполовозрелых рапан с тонкой

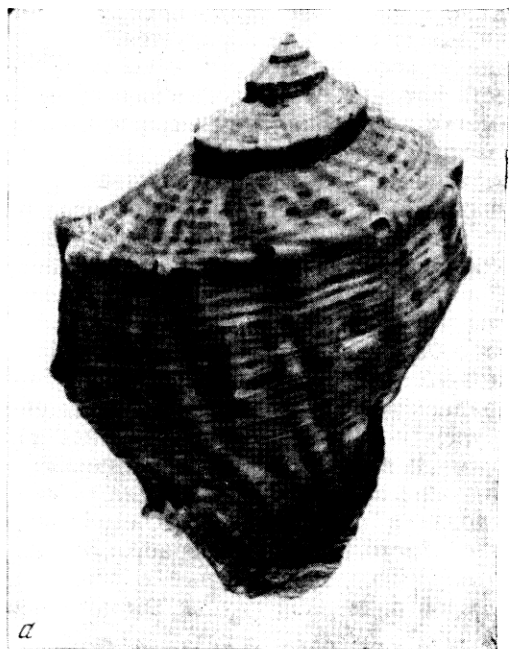


Рис. 2.

а, б — рапана с тонкой раковиной; в — с толстой раковиной

раковиной рост происходит в течение весны, всего лета и осени и прекращается только зимой, но четкой зимней метки на раковине не образуется.

Таким образом, метки на раковине являются годовыми и могут быть использованы для определения возраста рапаны. А по расстоянию от вершины раковины до соответствующей метки на сифональном выросте можно находить высоту раковины этого возраста.

Для определения возраста рапан, помимо подсчета количества нерестовых меток, необходимо знать возраст, при котором происходит первый нерест. Получить данные о темпе роста рапан, не достигших этого возраста, можно путем анализа размерного состава популяции, так как рапаны имеют ограниченный период нереста и вследствие этого более или менее четко выраженные возрастные группы.

Рапаны в Севастопольской бухте собирались драгой с мешковиной. Драга тянулась с моторного баркаса 3—5 мин. Каждый раз бралось 5—10 драг. Все рапаны тщательно выбирались из драгажных уловов, измерялась высота раковины штанген-циркулем и промеры распределялись по размерным группам с интервалом в 5 мм. За высоту раковины принималось расстояние от вершины раковины до конца сифонального канала. Всего промерялось 100—250 рапан. На основании промеров и подсчета рапан в каждой размерной группе строилась гистограмма размерного состава популяции рапан. На оси абсцисс откладывались размерные группы, на оси ординат — количество рапан в каждой размерной группе, выраженное в процентах от общего количества рапан.

На гистограммах размерного состава популяции рапан, взятых из разных местообитаний в Севастопольской бухте, видны хорошо выраженные пики сеголеток и годовиков. Особенно большой пик дают осенью сеголетки. Так, например, в Инкермане в октябре и декабре 1958 г. в популяции рапан наблюдался большой пик сеголеток, приходящийся на размер 2—15 мм (рис. 6). Менее резко выраженные пики наблюдались в ноябре 1958 г. в популяции у госпиталя — 10—20 мм (рис. 5) и у Северной стороны — 10—15 мм (рис. 3 и 4). Можно проследить за перемещением пика годовиков по мере роста рапан на примере популяции у Северной стороны. В мае 1958 г. на кривой размерного состава рапан имеется хорошо выраженный пик годовиков размером 10—20 мм (см. рис. 4), развившихся из личинок, осевших осенью 1957 г. К осени 1958 г. этот пик перемещается на размерную группу 20—40 мм. Перемещение пика годовиков можно видеть на популяции рапан у госпиталя. Так, в июле 1958 г. пик приходился на размерную группу 20—30 мм, к ноябрю 1958 г., когда рапаны достигли одного года, он переместился на размерную группу 25—40 мм (рис. 5).

Таким образом, на основании изучения размерного состава популяции рапан из разных местообитаний в Севастопольской бухте можно сделать вывод, что рапаны к концу первого года жизни, т. е. к осени следующего после оседания личинок года, достигают 20—40 мм.

Рапаны в возрасте двух лет и более старшие возрасты не дают на кривой размерного состава популяции пиков. Поэтому при определении размеров двухгодовиков пришлось прибегнуть к косвенному методу. Как показывают промеры рапан с нерестовыми метками, средний размер рапан при образовании первой метки в Севастопольской бухте составляет 58 мм, а размах колебаний — от 35 до 78 мм. Эти цифры совпадают с размерами рапан с тонкой раковиной, при которых у них впервые происходит утолщение раковины, что можно наблюдать в различных популяциях рапан в Севастопольской бухте.

Как показали наблюдения за популяцией рапан на ракушечнике у Северной стороны, проводившиеся в течение 1958 и 1959 гг., половозрелость

у рапан наступает в возрасте двух лет. Но в 1959 г. наблюдалось угнетение роста рапан у Северной стороны вследствие недостатка пищи. Поэтому половозрелость у двухлеток в 1959 г. наступила при значительно меньших размерах. Об угнетении роста рапан свидетельствовало малое перемещение

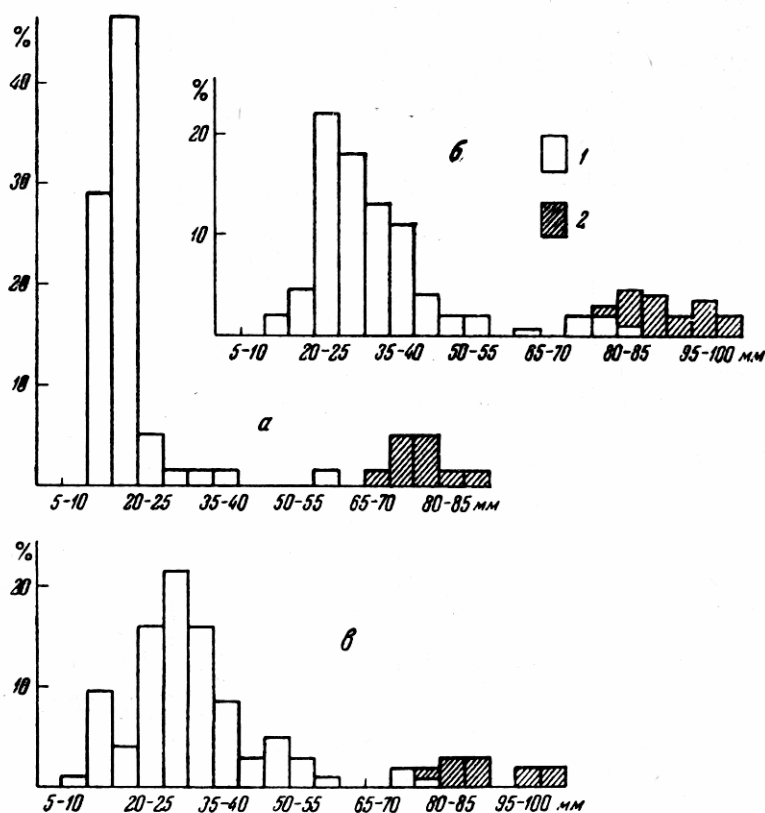


Рис. 3. Гистограмма размерного состава популяции рапан. Севастопольская бухта, Северная сторона

а — 14 мая 1958 г.; б — 11 октября 1958 г.; в — 26 ноября 1958 г.
На рис. 3-6: 1 — рапаны с тонкой раковиной; 2 — с толстой раковиной

пика численности рапан в возрасте 1+ в течение 1959 г. и утолщение раковины рапан этого возраста. Половозрелость у двухлетних рапан у Северной стороны наступила при размерах 35—45 мм.

Как показывает анализ гонад, половозрелость у рапан при интенсивном темпе роста может наступать при размерах 60—80 мм. Поэтому, принимая во внимание чрезвычайно угнетенный рост двухлеток у Северной стороны в 1959 г., можно допустить, что рапаны, достигшие в результате интенсивного роста к моменту наступления половозрелости размеров 60—80 мм, также являются двухгодовиками. Все это очень хорошо укладывается в размах колебаний высоты первой нерестовой метки: от 35 до 78 мм.

Таким образом, если в возрасте одного года рапаны достигают 20—40 мм, то в возрасте двух лет они достигают в Севастопольской бухте 35—80 мм, при среднем размере 58 мм. Образование первой нерестовой метки происходит в возрасте 2+. Поэтому при определении возраста ра-

паны по годовым нерестовым меткам необходимо к количеству нерестовых меток прибавить 2, если определение производится осенью, и $2+$, если определение производится весной, летом или зимой, т. е. осенью возраст $= 2 + n$; весной, летом или зимой возраст $= 2 + n$, где n — количество нерестовых меток.

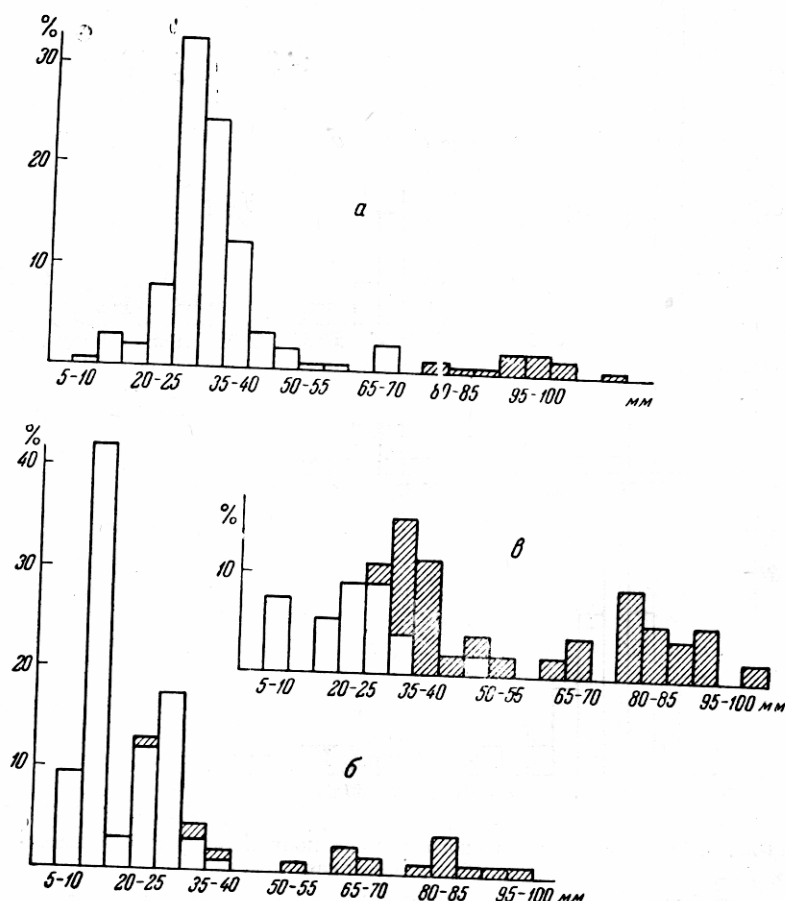


Рис. 4. Гистограммы размерного состава популяции рапан. Севастопольская бухта, Северная сторона

а — 28 мая 1959 г.; б — 20 июня 1959 г.; в — 11 ноября 1959 г.

Годовой прирост рапан по годовым меткам определялся путем вычета высоты раковины при соответствующей метке из высоты раковины при последующей метке, образующейся на год позже. Темп роста находился как отношение годового прироста к высоте раковины.

Полученные величины годового прироста и темп роста рапан в Севастопольской бухте приведены в таблице.

Как видно из данных таблицы, темп роста с возрастом падает.

Возрастные группы в Севастопольской бухте в 1958 и 1959 гг. распределялись следующим образом. В популяции преобладали сеголетки и годовики. Среди более старших возрастных групп чаще встречались рапаны в возрасте 3, 4 и 5 лет. Реже встречались рапаны в возрасте 6 лет. При недостатке пищи наблюдается замедление темпа роста рапан, утолщение

Годовой прирост и темп роста рапан

Возраст	Размеры (в мм)			Годовой прирост (в мм)	Темп роста	Число рапан
	средний	минимальный	максимальный			
У Северной стороны 11/X 1958 г.						
2+	64,6	35,5	78,2	14,5	0,29	23
3+	79,4	55,5	98,0	10,3	0,13	22
4+	87,5	63,5	104,0	7,9	0,10	17
5+	92,1	75,8	103,9	4,4	0,05	8
У госпиталя 17/XII 1958 г.						
2+	51,2	40,1	68,3	16,1	0,30	20
3+	66,1	56,2	74,3	12,9	0,20	7

раковины происходит при меньших размерах, чем в условиях обилия пищи.

Значительные изменения произошли в популяции рапан на ракушечнике у Северной стороны на глубине 3—5 м с 1958 по 1959 г. До 1958 г. на ракушечнике встречалось большое количество мидий и в небольшом количестве

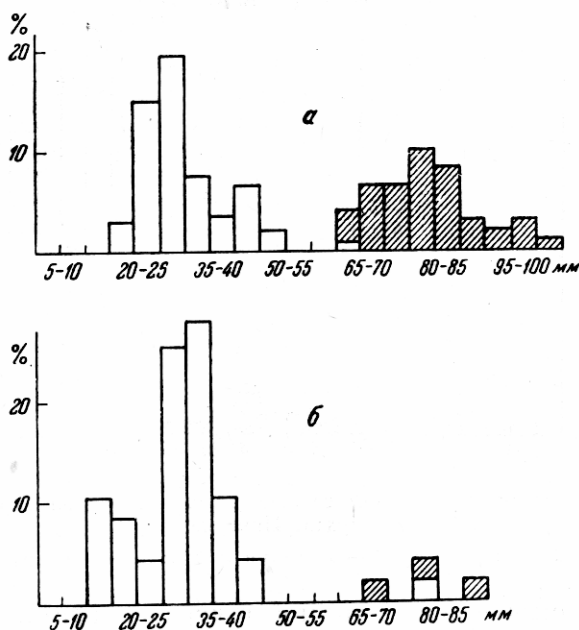


Рис. 5. Гистограммы размерного состава популяции рапан. Севастопольская бухта, у госпиталя

а — 17 июля 1958 г.; б — 14 ноября 1958 г.

встречались устрицы. К осени 1958 г. произошло резкое сокращение численности мидий, а устрицы исчезли совсем вследствие выедания их рапанами, причем на ракушечнике встречалось большое число свеживыеданных мидий; соотношение свеживыеданных и живых мидий было равно 3 : 1. Осенью

1959 г. на этих глубинах уже нельзя было встретить ни одной живой мидии, даже свежевыеденной. Большинство створок мидий обросло баянусами. Как показывает изучение размерного состава рапан осенью 1958 г., в популяции преобладали рапаны в возрасте 1 года, размером 20—40 мм (рис. 3). Среди крупных рапан, размером 60—80 мм, значительный процент составляли рапаны с тонкой раковиной в возрасте двух лет. Ми-

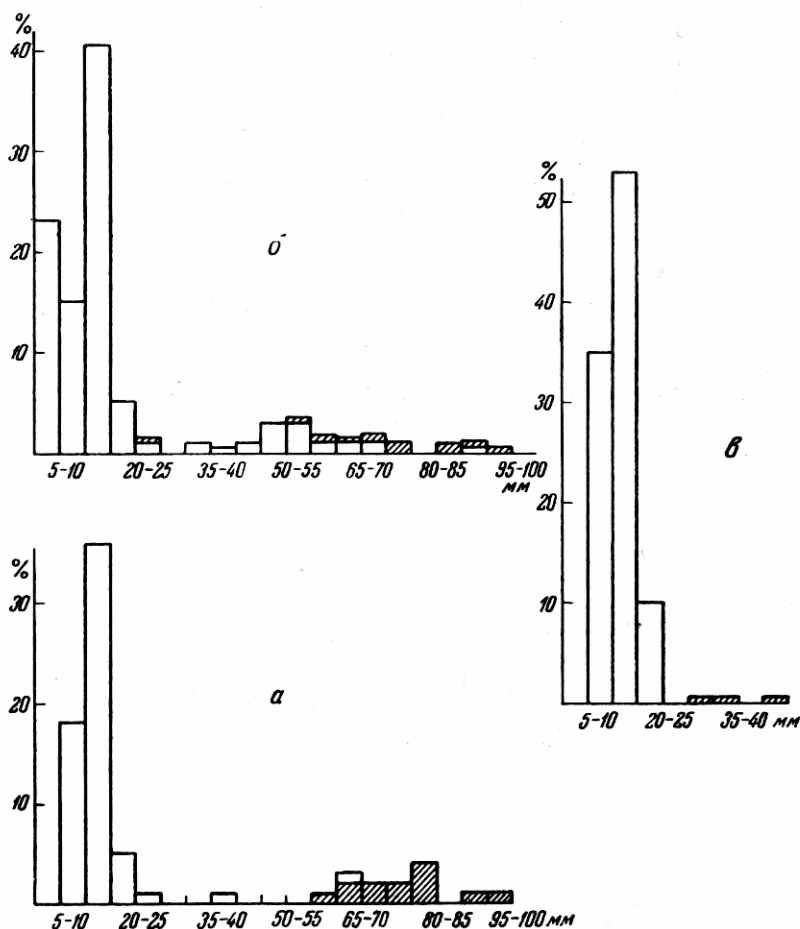


Рис. 6. Гистограммы размерного состава популяции рапан. Севастопольская бухта, Инкерман

а — 14 июля 1959 г.; б — 3 октября 1958 г.; в — 20 декабря 1958 г.

нимальные размеры рапан с толстой раковиной приходились на размерную группу 75—80 мм.

К осени 1959 г. пик годовиков 1958 г. переместился очень мало и стал приходиться на размерную группу 30—40 мм. При этом раковина этих рапан в возрасте двух лет утолщилась за счет откладывания на внутренней поверхности устья раковины оранжевого известкового слоя. Таким образом, в популяции произошло резкое уменьшение минимальных размеров рапан с толстой раковиной (до 30—40 мм), что свидетельствует об угнетенности роста. Среди крупных рапан уже не встречались особи с тонкой раковиной.

В дальневосточных морях Рапана bezoar может достигать довольно значительных размеров. Так, экземпляры рапан *R. bezoar* из Японии (Хоккаидате), хранящиеся в Зоологическом институте АН СССР, достигают 185 мм. Возраст таких рапан может быть определен примерно в 20 лет. В Черном море рапаны достигают меньших размеров. Максимальные размеры рапан, встреченных нами в Севастопольской бухте, достигали 114 мм, максимальные размеры рапан, собранных в 1958 г. у Гудаут.—97 мм. В 1953 г. в Новороссийской бухте была найдена рапана размером 150 мм, в возрасте 11 лет. Но таких размеров рапаны достигают в Черном море довольно редко. У Японии рапаны в возрасте 11—13 лет достигают 150—170 мм. Возможно, что рапаны в Черном море еще не успели вырасти до значительных размеров, поскольку они вселились туда относительно недавно. Но так как во многих популяциях рапан после их вселения в новый ареал вслед за периодом интенсивного роста наступает снижение темпа роста (это наблюдается не только в Севастопольской бухте, но еще и в более резко выраженной форме у Гудаут и в Новороссийской бухте), то, вероятно, в Черном море рапаны и не могут достигать больших размеров.

ВЫВОДЫ

1. На раковине рапаны образуются годовые нерестовые метки, по которым может быть определен возраст и темп роста. По кольцам на крышечке определять возраст рапаны нельзя.

2. К концу первого года жизни в Севастопольской бухте рапаны достигают 20—40 мм.

3. В возрасте двух лет рапаны достигают 35—80 мм, при среднем размере 58 мм. Образование первой нерестовой метки происходит в возрасте 2+.

4. В 1958—1959 гг. в Севастопольской бухте в популяции преобладали сеголетки и годовики. Среди старших возрастных групп чаще встречались рапаны в возрасте 3, 4 и 5 лет. Реже встречались рапаны в возрасте 6 лет.

5. При замедлении темпа роста половозрелость и утолщение раковины наступают при меньших размерах, чем при нормальном темпе роста.

ЛИТЕРАТУРА

- Бирштейн Я. А. 1936. Рост и распространение *Cardium edule* заливов Мертвого Култука и Кайдака в Каспийском море в связи с соленостью.— Докл. АН СССР, т. 14, № 4.
- Воробьев В. П. 1938. Мидии Черного моря.— Труды АзЧерНИРО, вып. 2.
- Воробьев В. П. 1949. Бентос Азовского моря.— Труды АзЧерНИРО, т. 13.
- Матвеева Т. А. 1948. Биология *Mytilus edulis* Восточного Мурман.— Труды Мурманск. биол. станции, вып. 1.
- Матвеева Т. А. 1955. Биология *Purpura lapillus* L. в районе Восточного Мурман.— Труды Мурманск. биол. станции, т. 2.
- Паленичко З. И. 1948. Особенности биологии беломорских мидий.— Зоол. журн., т. 27, вып. 5.
- Савилов А. И. 1953. Рост и его изменчивость у беспозвоночных Белого моря—*Mytilus edulis*, *Mya arenaria* и *Balanus balanoides*. Ч. I. *Mytilus edulis* в Белом море.— Труды Ин-та океанол. АН СССР, т. 7.
- Старк И. Н. 1950. Сырьевая база и распределение устриц на Гудаутской банке.— Труды АзЧерНИРО, вып. 14.
- Cole H. A. 1942. The american whelk tingle *Urosalpinx cinerea* (Say) on British oyster beds.— J. Mar. Biol. Ass., v. 25, N 3.
- Colton H. 1916. On some varieties of *Thais lapillus* in the Mount Desert Region. A study of individual ecology.— Proc. Acad. sci. Philadelphia, v. 68.
- Massop B. 1922. The rate of growth sea-mussel *Mytilus edulis* at St. Andrews N. B., Digby N. S. and in Hudson Bay.— Trans. Roy. Canad. Inst., XIV.
- Orton J. H. 1926. Rate of growth of *Cardium edule*.— J. Mar. Biol. Ass., v. 14, N 2.
- Orton J. H. 1928. On the rhythmic period of shell growth in *Ostrea edulis* with a note on fattening.— J. Mar. Biol. Ass., v. 15, N 3.