

З. А. ВИНОГРАДОВА

## О ПЛОДОВИТОСТИ ЧЕРНОМОРСКИХ *GASTROPODA*

(Представлено академиком И. И. Шмальгаузенем 5 IV 1948)

В ноябре 1946 г. нами были поставлены опыты по дополнительному кормлению некоторых беспозвоночных Черного моря витаминами В, С и D, и уже к апрелю 1947 г. установлено положительное влияние дополнительного витаминного рациона как на общую жизнестойкость организмов в неблагоприятных условиях зимнего периода, так и на процессы их роста и размножения, в том числе на плодовитость<sup>(1)</sup>.

Продолжая в дальнейшем эти исследования в течение всего года, мы получили данные, характеризующие плодовитость двух видов черноморских *Gastropoda*, а именно: *Nassa reticulata* var. *pontica* (Mil.) и *N. (Cyclonassa) kamyschiensis* (Chenu), из которых первый обладает планктонной личинкой veliger, а второй таковой не имеет.

Исследования велись в двух сериях параллельных опытов; в одной моллюски получали обычный корм, состоявший из мяса мидий (*Mytilus galloprovincialis*), морского гребешка (*Pecten ponticus*), морских блюдечек (*Patella pontica*) и разных рыб, а в другой, кроме обычного корма, еще дополнительный рацион витаминов В, С и D, согласно методике, описанной нами ранее<sup>(1)</sup>. Кормление и смена воды производились зимой через день, а в остальное время года — ежедневно.

Всего под наблюдением находилось около 50 особей *Nassa reticulata*, взятых из моря осенью 1946 г., и 8 особей *N. (Cyclonassa) kamyschiensis*, живших в лаборатории с сентября 1945 г. В процессе непосредственного наблюдения над откладыванием яиц самки *N. reticulata* путем мечения раковин удалось установить, что самки составляют около 70% всех особей; близким (60—70%) оказалось число самок и у *N. (Cyclonassa) kamyschiensis*.

Период размножения наступил в 1947 г. у *Nassa reticulata* в конце февраля и у *N. (Cyclonassa) kamyschiensis* в конце марта, при температурах порядка 13—14°С, а закончился у обоих видов одновременно — в августе. По данным С. А. Зернова<sup>(2)</sup>, *N. reticulata* у Севастополя размножается с марта по июль включительно, а у Плимута — с февраля по сентябрь, т. е. примерно, как и у Карадага.

В связи с особыми условиями чрезвычайно теплой зимы 1947—1948 гг. следующий, очередной цикл размножения обоих видов наступил уже во второй половине декабря. Однако в феврале 1948 г. из-за похолодания ход размножения нарушился и в периоды с 15 по 28 II моллюски не размножались, возобновив откладывание яиц после некоторого потепления.

Преждевременное размножение имело неблагоприятные последствия для выхода личинок veliger *N. reticulata* с недоразвитым velum и раковиной.

Отметим, что все нормальные veliger черноморских *Nassa reticulata* обладают, подобно атлантическим особям этого вида<sup>(3)</sup>, прекрасно развитым лиловым пигментом на velum: у развивающегося зародыша уже с самого начала закладки velum становятся заметными пигментные пятна лилового цвета; по мере роста velum пигмент тоже увеличивается, и к моменту выхода личинок из кладки на двулопастном velum *Nassa* совершенно отчетливо видны пигментные „каемочки“ по краям velum. Таким образом, наши данные не подтверждают выводов М. Бекман<sup>(4)</sup>, усматривающей в отсутствии якобы лилового пигмента у личинки черноморской *N. reticulata* глубокие физиологические отличия от атлантической *N. reticulata*.

Период эмбрионального развития у *Nassa reticulata* испытывает колебания в зависимости от температурных условий, что показано в табл. 1.

Таблица 1

|   |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Температура воды в °С                       | 13—14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| Период эмбрионального развития в днях . . . | 31    | 22 | 21 | 17 | 15 | 14 | 11 | 10 | 9  | 9  |

Дальнейшее увеличение температуры воды (свыше 23°) уже не оказывает влияния на увеличение скорости эмбрионального развития. Аналогичную картину мы наблюдаем и у *Nassa (Cyclonassa) kamyschiensis*, у которой период эмбрионального развития ранней весной (март) при температурах 13—14° длился 32—35 дней, а в июне при 22—24° сокращался до 22 дней.

Наблюдая за моллюсками, нам удалось установить, что: а) особи *Nassa reticulata* с размером раковины менее 13 мм в высоту являются еще неполовозрелыми; б) особи *N. (Cyclonassa) kamyschiensis* становятся половозрелыми, достигнув 5—6 мм, т. е. уже к концу первого года жизни. Особи лабораторного поколения *N. (Cyclonassa) kamyschiensis* спустя два месяца после вылупления из яйца вырастают на 3—3½ мм. Особи *N. (Cyclonassa) kamyschiensis*, живущие и размножающиеся у нас в лабораторных условиях, имеют возраст не менее 3 лет.

О среднем количестве кладок и яиц, отложенных одной самкой *Nassa reticulata* и *N. (Cyclonassa) kamyschiensis* в течение полного годового цикла размножения (февраль — август 1947 г.) дает представление табл. 2.

Таблица 2

| Месяцы<br>1947 г. | <i>Nassa reticulata</i> |              |                 |              | <i>N. (Cyclonassa) kamyschiensis</i> |              |
|-------------------|-------------------------|--------------|-----------------|--------------|--------------------------------------|--------------|
|                   | Подопытные              |              | Контрольные     |              | Подопытные                           | Контрольные  |
|                   | число<br>кладок         | число<br>яиц | число<br>кладок | число<br>яиц | число<br>яиц                         | число<br>яиц |
| II                | 1                       | 73           | 1               | 61           | —                                    | —            |
| III               | 15                      | 1095         | 15              | 915          | 1                                    | 2            |
| IV                | 51                      | 3723         | 46              | 2989         | 29                                   | 25           |
| V                 | 130                     | 9490         | 69              | 4209         | 57                                   | 23           |
| VI                | 110                     | 8030         | 64              | 3904         | 70                                   | 18           |
| VII               | 69                      | 5037         | 41              | 2501         | 41                                   | 12           |
| VIII              | 8                       | 584          | 8               | 488          | 5                                    | —            |
| Итого             | 407                     | 28037        | 217             | 15067        | 203                                  | 80           |

Как видно из табл. 2, плодовитость одной самки *Nassa reticulata*, получавшей дополнительный рацион витаминов, почти в два раза больше плодовитости контрольной; плодовитость одной подопытной самки *N. (Cyclonassa) kamyschiensis* в  $2\frac{1}{2}$  раза больше, чем контрольной.

Кормление подопытных *Nassa reticulata* и *N. (Cyclonassa) kamyschiensis* дополнительными витаминами было нами прекращено в конце сентября 1947 г., примерно через месяц после прекращения моллюсками своего годовичного цикла размножения. Однако кормление витаминами оказывает благотворное влияние на ход размножения моллюсков даже значительное время после прекращения кормления (табл. 3).

Таблица 3

| Месяца<br>1947/1948 гг. | <i>Nassa reticulata</i> |              |                 |              | <i>N. (Cyclonassa) kamyschiensis</i> |                             |
|-------------------------|-------------------------|--------------|-----------------|--------------|--------------------------------------|-----------------------------|
|                         | Подопытные              |              | Контрольные     |              | Подопытные<br>число<br>яиц           | Контрольные<br>число<br>яиц |
|                         | число<br>кладок         | число<br>яиц | число<br>кладок | число<br>яиц |                                      |                             |
| ХII                     | 24                      | 1752         | 14              | 854          | 10                                   | 13                          |
| I                       | 52                      | 3796         | 38              | 2318         | 18                                   | 8                           |
| II                      | 30                      | 2190         | 17              | 1037         | 6                                    | 5                           |
| Итого                   | 106                     | 7738         | 69              | 4209         | 34                                   | 26                          |

Годичный цикл плодовитости у *Nassa reticulata*, получавших и не получавших дополнительно витаминного рациона, показан также на рис. 1. Как видно из рис. 1, плодовитость *N. reticulata*, подопытных и контрольных, в период наиболее интенсивного размножения весьма различна.

Всего в течение 1947 г. нами было измерено свыше 600 кладок *Nassa reticulata*, отложенных в лаборатории, и подсчитано число содержащихся в них яиц; для сравнения нами были собраны и обработаны также кладки *N. reticulata* в море в природных условиях. При этом оказалось, что среднее число яиц в кладках у подопытных особей *N. reticulata* равно 73, контрольных — 61, взятых из моря — 52. Таким образом, плодовитость *N.*

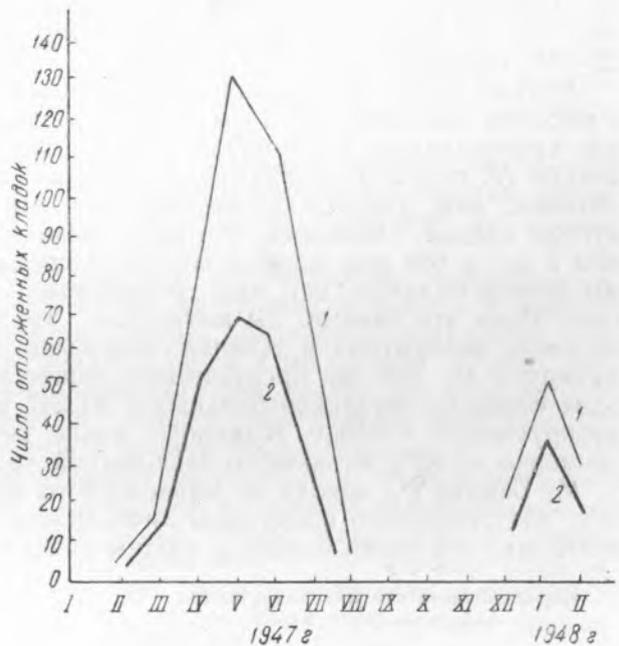


Рис. 1. Годичный цикл плодовитости *Nassa reticulata* var. *pontica* (Mil.). 1 — подопытная, 2 — контрольная

*reticulata*, размножающихся в лабораторных условиях и, особенно, у получающих дополнительный витаминный рацион, заметно превышает таковую у природных особей.

Повидимому, *Nassa reticulata*, живущие в природных условиях, имеют потенциальные возможности для увеличения своей плодовитости, но в силу каких-то неблагоприятных причин не проявляют их.

Размеры кладок подопытных и контрольных *Nassa reticulata* были нами приведены в предыдущей работе<sup>(1)</sup>; средняя высота кладок природных особей *N. reticulata* равна 2,6 мм, ширина 1,6 мм. Диаметр только что отложенных яиц *N. reticulata* равен 0,105—0,108 мм; личинка veliger снабжена совершенно прозрачной раковиной размером 0,169×0,125 мм.

Кладка *Nassa (Cyclonassa) kamyschiensis*, размером 1,002×0,800 мм, имеет форму округлой чашечки на широкой подставке и крышечку более тонкую, чем сама оболочка кладки. Оболочка кладки прозрачная, кожистая. Через 2—3 дня после откладывания яиц уже заметно движение зародыша по часовой стрелке. В каждой кладке содержится одно яйцо.

Кроме *Nassa reticulata* и *N. (Cyclonassa) kamyschiensis*, нами велись наблюдения и над третьим видом черноморских *Nassa*, а именно, *N. (Cyclonassa) neritea* (L.); наблюдения были начаты еще в мае 1946 г., однако опытов по кормлению *N. (Cyclonassa) neritea* дополнительными витаминами мы не производили.

Относительно биологии *Nassa (Cyclonassa) neritea* нам удалось установить следующее: из 11 особей 9 (т. е. примерно 80%) оказались самками; период размножения начинается в феврале и заканчивается к июлю; среднее количество яиц, откладываемых в течение годового цикла одной самкой, равно 25—27 шт., т. е. в 3 раза меньше, чем у *N. (Cyclonassa) kamyschiensis*, живших в аналогичных лабораторных условиях. Подобно *N. reticulata* и *N. (Cyclonassa) kamyschiensis*, продолжительность эмбрионального развития *N. (Cyclonassa) neritea* зависит главным образом от температуры: так: при 13—14° эмбриональное развитие длится 30—32 дня, а при 22—24° сокращается до 18—19 дней.

Мягкая часть тела одной половозрелой самки *Nassa reticulata* с высотой раковины 17—18 мм весит в среднем 425 мг. Взвешивание производилось с точностью до 0,5 мг на весах Банга. Взвесив кладки *N. reticulata* с яйцами, а затем эти же кладки после выхода личинок, нам удалось установить вес яиц в кладке, а также вес пустой кладки. Оказалось, что одна кладка с яйцами весит в среднем 2 мг, а без яиц около 1 мг. Зная среднее число яиц в кладке, мы можем получить вес яиц, отложенных одной самкой в течение года. Имея эти данные, мы вычислили, что одна самка *N. reticulata* из числа подопытных в течение годового цикла размножения продуцирует до 459 мг органических веществ в виде яиц, тогда как одна самка из числа контрольных — до 247 мг. Таким образом, продуцируемое в течение годового цикла количество яиц составляет примерно от 60% до полного веса мягкой части тела *Nassa reticulata*.

М. Бекман<sup>(4)</sup>, исходя из вычисленного веса вылупившихся личинок, дает годовую продукцию личинок одной самки *Nassa reticulata* в 312 мг, что очень близко к нашим данным.

Карадагская биологическая станция  
Академии Наук УССР

Поступило  
27 III 1948

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup>З. А. Виноградова, ДАН, 58, № 4 (1947). <sup>2</sup>С. А. Зернов, Зап. Акад. Наук, 32, 1 (1913). <sup>3</sup>М. Lebour, Mar. Assoc. United Kingdom, 22, 1 (1937). <sup>4</sup>М. Бекман, Изв. АН СССР, сер. биол., № 3 (1941).