

В. Н. НИКИТИН и Е. П. ТУРПАЕВА

К ВОПРОСУ О ВОЗМОЖНОСТИ ВСЕЛЕНИЯ В АЗОВСКОЕ МОРЕ ЖИВОТНЫХ ЧЕРНОМОРСКОГО БЕНТОСА

(Представлено академиком Е. Н. Павловским 15 IV 1953)

Введение и методика

В связи с постройкой Волго-Донского канала ожидаемое повышение солености Азовского моря может в значительной степени изменить состав и распределение его фауны. Такие изменения могут произойти как в пределах существующей в настоящее время фауны Азовского моря, так и в результате вселения в него представителей фауны Черного моря.

В Институте океанологии АН СССР изучается, в частности, вопрос о возможном вселении в Азовское море некоторых форм черноморского бентоса. Мы считаем, что в настоящее время основным препятствием, мешающим вселению черноморских животных в Азовское море, является его более низкая, чем в Черном море, соленость. Поэтому при повышении солености Азовского моря до некоторой величины, меньшей, чем в Черном море, в него могут вселиться только относительно более эвригалинные формы черноморского бентоса.

Этими соображениями, а также условиями кислородного режима и грунта в Азовском море, с одной стороны, и полезностью или вредностью животных, с другой, мы и руководствовались при отборе для опытов из многообразной фауны черноморского бентоса тех или иных форм.

В настоящей статье приводятся данные о постановке и результатах опытов с некоторыми видами черноморских моллюсков (*Meretrix rudis*, *Macra subtruncata* var. *triangula* и *Nassa reticulata*), которые позволяют сделать определенные выводы о нижних пределах их эвригалинности, а следовательно, и о тех условиях солености, при которых они могут вселиться в Азовское море.

Поставленные нами опыты со взрослыми формами этих моллюсков показали прекрасную выживаемость их (более 2 мес.) в воде более низкой, чем черноморская, солености (14 и 12‰). Но так как организмы на различных стадиях своего развития предъявляют, как известно, и различные требования к окружающей среде, то необходимо было установить, будет ли в условиях этих соленостей происходить созревание половых продуктов, оплодотворение, развитие личинок и их превращение во взрослые формы.

Методика наших опытов сводилась к следующему. В течение длительного времени взрослые формы моллюсков содержались в воде нормальной (18‰) и пониженной (14 и 12‰) солености при температурах от 17 до 24°. Двустворчатые моллюски кормились искусственно приготовленным детритом, а *Nassa* мясом моллюсков.

Для получения личинок у двустворчатых моллюсков применялось искусственное оплодотворение в тех же соленостях, и развивающиеся личинки содержались в чашках Петри. Смену воды для личинок трохофорной стадии можно было производить только путем разлива каждой

чашки на две и добавления свежей воды, а на стадии велигер личинок можно было уже пересаживать в свежую воду пипеткой.

Для *Nassa* искусственного оплодотворения не требовалось; кладки своих оплодотворенных яиц они приклеивали к стенкам аквариума. Осторожно снятые кладки переносились в кристаллизаторы, а выведшиеся из них личинки-велигеры рассаживались по чашкам Петри.

Всех личинок кормили специально приготовленными культурами различных морских жгутиковых. В течение всего времени опытов с личинками температура воды поддерживалась путем искусственного охлаждения в пределах 18—21°, так как при более высоких температурах наступала массовая гибель личинок.

Результаты опытов

Meretrix rudis. Взрослые особи жили в воде нормальной (18⁰/₀₀) и пониженной (14 и 12⁰/₀₀) солености в течение 50 суток и при этом были подвижны и интенсивно питались. При искусственном оплодо-



А

Б

Рис. 1. А — личинка-велигер *Meretrix rudis* 12-дневного возраста, Б — молодой *Meretrix rudis* в возрасте 5 мес.

творении в тех же соленостях удалось установить разницу в длительности этого процесса. Окончанием процесса оплодотворения мы условно считали тот момент, когда, после выделения толстой оболочки и направительных телец, ядро яйца перестает быть видимым. Оказалось, что в условиях нормальной солености этот процесс длится в течение 22—25 мин., в 14⁰/₀₀ — 35 мин., а в 12⁰/₀₀ продолжается до 1,5 час. Из оплодотворенного яйца развивается покрытая ресничками плавающая трохофорная личинка. В нормальной солености такая личинка развивается через 12—18 час., в 14⁰/₀₀ — через 16—20 час., а в 12⁰/₀₀ — только на вторые сутки. При этом личинки в 12⁰/₀₀ всегда имеют уродливую форму и через 1—2 дня погибают.

В нормальной и в 14⁰/₀₀ солености трохофорные личинки на четвертые сутки переходят в стадию велигер. Личинки-велигер все время плавают в толще воды, но на 17—19-й день начинают опускаться на дно сосуда, лежат там некоторое время, убрав свой парус, а затем снова начинают плавать. Такое опускание становится все чаще, личинки более длительно остаются лежать на дне сосуда, а через 22—25 дней они теряют парус и превращаются в молодых *Meretrix*, которые ползают по дну, выставляя длинную ногу.

На фотографии (рис. 1) представлен выведенный в лаборатории экземпляр *Meretrix rudis* в возрасте 5 мес.

Mastra subtruncata var. *triangula*. Взрослые моллюски прекрасно выживают в условиях пониженной солености (14 и 12⁰/₀₀) более 2 мес. Процесс оплодотворения и развития личинок в различных соленостях у *Mastra* протекал совершенно одинаково с тем, что было описано для *Meretrix*. В солености 12⁰/₀₀ в сравнении с условиями нормальной и 14⁰/₀₀ солености точно так же наблюдалась задержка в процессе оплодотворения, и из оплодотворенных яиц развивались в небольшом количестве уродливые трохофорные личинки, которые погибали, не переходя в стадию велигер. В нормальной и в 14⁰/₀₀ солености через 4—5 дней трохофорные личинки превращались в стадию велигер, которые вели себя совершенно так же, как и велигеры *Meretrix*, и на 28—31-й день теряли парус, переставали плавать и, превратившись в молодых моллюсков, ползали по дну сосуда. Через 40 дней со времени появления трохофорных личинок молодые моллюски достигали размеров 1,2—1,5 мм.

Nassa reticulata. Взрослые особи в условиях пониженной солености (14 и 12⁰/₀₀) жили более 2 мес. (когда опыт был прекращен), и гибели не наблюдалось. Моллюски вели себя так же, как и в условиях нормальной солености (18⁰/₀₀), были подвижны и интенсивно питались.

Кладки оплодотворенных яиц появились в нормальной и в 14⁰/₀₀ солености на 10—11-й день, в 12⁰/₀₀ — на 16-й день. Размеры кладок и количество яиц в них в различных соленостях несколько отличались (см. табл. 1).

Таблица 1

	Соленость в ‰		
	18	14	12
Средние размеры кладок в мм:			
длина	2,51	2,51	1,89
ширина	2,09	2,00	1,74
Среднее число яиц в 1 кладке	67	49	48
Число просмотренных кладок	70	67	50

Эти данные позволяют думать, что уменьшение размеров кладок и числа яиц явилось следствием влияния пониженной солености, особенно для 12⁰/₀₀. Выход личинок-велигер из кладок наблюдался в нормальной и в 14⁰/₀₀ солености на 11—12 сутки. В солености 12⁰/₀₀ личинки из кладок не вылуплялись совершенно. Однако сквозь прозрачную стенку кладки можно было наблюдать формирующихся личинок-велигер с парусом и зародышевой раковинкой, которые на 11—12-й день погибали внутри кладки.

В нормальной и в 14⁰/₀₀ солености вылупившиеся из кладок велигеры имеют раковинку одинаковых размеров; высота ее в среднем составляет 0,27 мм. Личинки начинают быстро расти и в обеих соленостях их средний прирост в сутки составляет 0,025 мм. Через 20 дней после вылупления размер раковинки в среднем достигает 0,76 мм, и к этому времени личинки начинают периодически опускаться на дно и ползать, вытянув вперед сифоны. Поползав некоторое время, личинка расправляет парус, плавает, а затем снова опускается на дно. Через 28—30 дней личинки теряют парус, перестают плавать и превращаются в молодых моллюсков. В нормальной и в 14⁰/₀₀ солености молодые *Nassa* прожили у нас более 3 мес., достигнув величины 4,5—5 мм, после чего опыт был прекращен.

Результаты проведенных опытов показывают, что у трех исследованных видов черноморских моллюсков нижний предел их эвригалинности лежит между 14 и 12⁰/₀₀. Несколько выше предельной солености, т. е. при 14⁰/₀₀, не только могут жить взрослые формы, но происходит и нормаль-

ное размножение и развитие личинок, а ниже предела, т. е. при солёности 12‰, взрослые формы могут жить, но размножения не происходит, так как личинки при этой солёности не выживают.

Таким образом, только при условии повышения солёности Азовского моря не менее как до 13,5—14‰ три исследованных вида черноморских моллюсков могут войти в состав его фауны.

Дальнейшие опыты позволят установить нижние пределы эвригалинности для других видов черноморского бентоса и выяснить вопрос об условиях вселения их в Азовское море.

Институт океанологии
Академии наук СССР

Поступило
14 IV 1953