

АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ ЮЖНЫХ МОРЕЙ им. А. О. КОВАЛЕВСКОГО

ПРОВ 98

БИОЛОГИЯ МОРЯ

Вып. 23

ВОПРОСЫ
ЭКОЛОГИИ РЫБ ЮЖНЫХ МОРЕЙ

РЕСПУБЛИКАНСКИЙ
МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ СБОРНИК

Институт
биологии южных морей
БИБЛИОТЕКА
23 845

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКОВА ДУМКА»
КИЕВ — 1971

РАННИЙ ОНТОГЕНЕЗ ЧЕРНОМОРСКОГО БЫЧКА-ЦУЦИКА -
PROTERORHINUS MARMORATUS (P A L L A S)

Ю.В. Чмовж

Бычок-цуцик является одним из сарматских эндемиков, обитающих в опресненных участках Черного, Азовского и Каспийского морей (Крыжановский, Пчелина, 1941). Держится у берегов в мелких заливах, прибрежных озерах и впадающих в них реках. Максимальный размер бычка-цуцика 120 мм. Промыслового значения этот вид не имеет (Световидов, 1964). В Каспийском море он служит пищей осетровым и в то же время является конкурентом в питании ряда бентосоядных промысловых рыб (Казанова, 1951). В Дубоссарском водохранилище половая зрелость бычка-цуцика наступает на втором году жизни. Нерест происходит в апреле-июне (Бурнашев и др., 1955). По данным И.М. Георгиева и др. (1960), у берегов Болгарии этот вид размножается с апреля по август. Половая зрелость наступает в возрасте одного года. У берегов Крыма (Карадаг) нерест наблюдался в апреле-июне (Виноградов, 1949).

Бычок-цуцик нерестится в прибрежной зоне на глубине 20 - 80 см на песчаном и песчано-каменистом грунте. Места нереста изобилуют рыбами и хищными беспозвоночными (Gammaridae), поедающими икру. Икрометание порционное. Икра откладывается в пустые створки раковин (мидий, устриц) и в специально устроенные самцом гнезда из камней. При нехватке нерестового субстрата икра откладывается на различные предметы (консервные банки, палки и т.д.). Самка откладывает икру на "потолок" гнезда. В целом (неповрежденном) гнезде нами было обнаружено 256 икринок. Обычно кладки довольно часто повреждают хищные беспозвоночные. В гнезде обычно находится одна или две кладки икры, отложенные разными самками. Самец остается в гнезде, охраняя кладку от хищных беспозвоночных и рыб. Движением плавников он аэрирует икру и предохраняет ее от заиливания. Для бычка-цуцика характерен тип развития, при котором этапы предличинки и неоформившейся личинки протекают внутри яйцевой оболочки. Плавательный пузырь отсутствует на всех этапах развития. Икра цуцика крупная, мезоплазматическая, удлинненно-яйцевидной формы с острым верхним концом. На широком нижнем конце имеется пучок нитей, служащих для прикрепления икры к субстрату. По С.Г. Крыжановскому и З.М. Пчелиной (1941), такая форма позволяет бычкам на меньшей площади нерестового субстрата откладывать больше икры. По мнению авторов, это приводит к экономии места, что очень важно при охране икры самцами. Икрин-

ки бычка-цулика В Северном Каспии значительно крупнее, чем в Черном море. Их длина 3,27 - 3,59 мм, ширина 1,37 - 1,48 мм (Казанова, 1951). Икринки, собранные нами в мае в районе Севастополя (бухта Стрелецкая), были длиной 2,5 - 2,6 мм, шириной 1,3 - 1,5 мм. Оболочка икры полупрозрачная, желтоватого цвета, плотная. Эмбриональное и постэмбриональное развитие цулика не изучено. И.И. Казанова (1951) дает описание мальков по фиксированным материалам.

К.И. Москальковой детально описаны морфо-экологические особенности развития бычка-кругляка - *Neogobius melanostomus* (P a l l a s). В эмбриональном периоде развития кругляка автор выделяет 10 этапов, отличающихся морфологическими признаками и последовательным развитием эмбриональной дыхательной системы. Икринки бычка-цулика по строению и типу развития сходны с икринками бычка-кругляка. Исходя из этого, при выделении этапов развития мы руководствовались схемой, предложенной К.И. Москальковой.

Наблюдения за размножением и развитием бычка-цулика были проведены нами в мае-июне 1968 г. в районе Севастополя (бухта Стрелецкая) и в заливе Егорыином (Северо-западная часть Черного моря). Инкубация икры проводилась в естественных условиях. Кладки икры на створках раковин помещались в стеклянный кристаллизатор объемом 3 л. Для предохранения кладок от выедания хищными беспозвоночными и рыбами кристаллизатор оборачивали мельничным ситом № 21 и устанавливали в море на глубине 30-50 см. В период наблюдений температура воды в прибрежной зоне колебалась от 18 до 21°.

Наблюдения за развитием икры бычка-цулика были начаты через 24-28 часов после оплодотворения (рис. 1, а). К этому времени бластоиск охватывает 1/3 поверхности желтка (III этап по К.И. Москальковой). Анимальный полюс развивающихся икринок обращен вниз.

Через 40-46 часов после оплодотворения эмбрион в виде узкой полоски занимает приблизительно 1/3 поверхности желтка (рис. 1, б). Диаметр желтка равен 1,3 мм. Голова не обособлена.

Через 68-74 часа после оплодотворения у эмбриона хорошо развиты глазные бокалы, начинают формироваться мозговые доли. Появляется сегментация тела. В туловищной части просматриваются 6-7 сегментов (рис. 1, в). Бластопор замыкается в начале четвертых суток. Через 94-97 часов отделяется хвостовая почка (V этап).

В возрасте 98-104 часов эмбрион достигает длины 2,2 мм (рис. 1, г). Формируется кишечник, хорошо видны мозговые доли, зачатки слуховой капсулы, сердце. Пульсация сердца составляет 56-60 биений

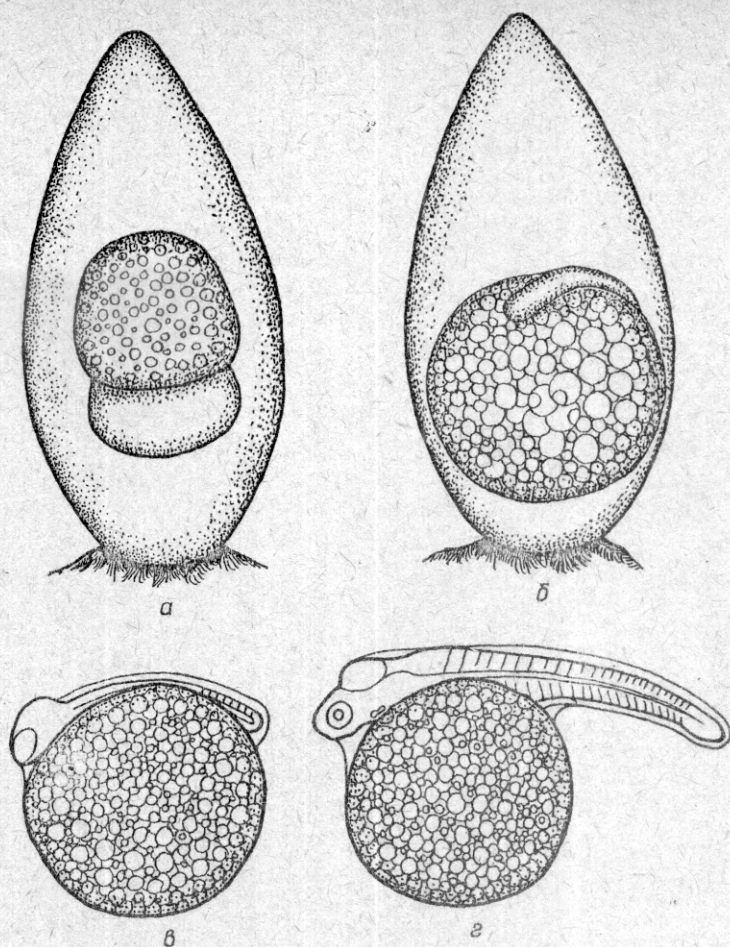
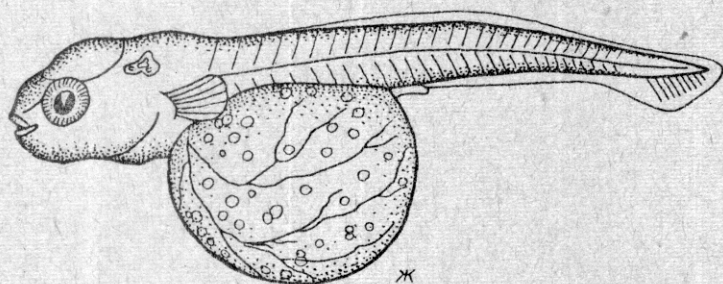
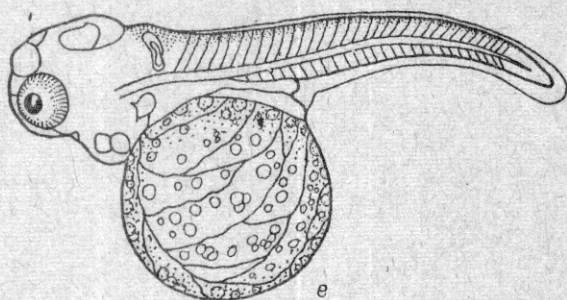
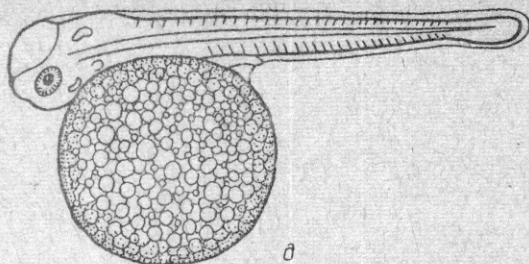


Рис. I. Развитие икры *Proterorhynchus marmoratus* (Pallas):

а - возраст 24-28 часов; б - 40 - 46 часов; в - 68 - 74 часа; г - 98 - 104 часа (длина эмбриона 2,2 мм);

в минуту. Начинаются мышечные сокращения хвостовой части тела (4-6 сокращений в минуту). Голова несколько отделяется от поверхности желточного мешка. В туловищном и хвостовом отделах насчитывается



д - эмбрион на пятое сутки развития (длина 2,8 мм);
 е - эмбрион на шестые сутки развития (длина 3,4 мм);
 ж - эмбрион длиной 3,9 - 4,2 мм.

23 - 25 сегментов. Вдоль дорсальной и вентральной частей тела появляется плавниковая складка. Глаза и тело не пигментированы (УІ этап по К.И. Москальковой).

На пятые сутки развития длина эмбриона увеличивается до 2,8 мм (рис. I д). Голова выпрямляется. Отчетливо просматривается слуховая капсула с двумя мелкими отолитами. Частота сердечных сокращений увеличивается до 126 - 130 биений в минуту. В крови появляются неокрашенные форменные элементы. Хвостовая артерия доходит до хвостовой почки. В виде округлых бугорков закладываются грудные плавники. В туловищном и хвостовом отделах насчитывается 30-32 сегмента. В дальнейшем их количество не меняется. Пигмента на теле по-прежнему нет. В глазах появляются буровато-коричневые пигментные клетки (УП этап).

На шестые сутки после оплодотворения эмбрион имеет размер 3,4 мм, диаметр желточного мешка 1,15 - 1,2 мм (рис. I, е). Форменные элементы крови принимают слабую розовую окраску. Пульсация сердца увеличивается до 165 - 170 ударов в минуту. Хвостовая артерия достигает последнего хвостового сегмента. На поверхности желточного мешка просматривается сеть слабоветвящихся кровеносных сосудов. Рот открыт, подвижен, занимает полунижнее положение. Грудные плавники заметно увеличиваются. Плавниковая складка невысокая, окаймляет все тело. Начинается отчленение хвостового плавника. Пигмент на теле отсутствует. Глаза интенсивно пигментированы (УШ этап по К.И. Москальковой).

Когда эмбрион достигает 3,9 - 4,2 мм длины, диаметр желточного мешка уменьшается до 1,0 мм (рис. I, ж). Сеть кровеносных сосудов на поверхности мешка несколько сокращается. Хорошо видна слуховая капсула с двумя отолитами. В грудных плавниках появляются зачатки лучей. Плавниковая складка невысокая. В хвостовом плавнике намечаются зачатки лучей. Пигмент на теле отсутствует. Глаза полностью пигментированы. Такой уровень развития по К.И. Москальковой соответствует X этапу. Эмбрион перед выклевом имеет полностью сегментированное тело, хорошо развитые грудные и непарные плавники. Брюшные плавники небольшие, еще несросшиеся, расположены под грудными.

Наблюдения над выклюнувшимися личинками проводилось в лабораторных условиях. Личинки помещались в стеклянный кристаллизатор с морской водой объемом 8 л. Ежедневно половину воды заменяли свежей. Корм (живой зоопланктон) давали в избытке. По мере выедания корма в кристаллизатор добавляли свежие порции. Температура воды в кристаллизаторе в период наблюдений изменялась от 19,5 до 23,5°.

У выклюнувшихся личинок сохраняется небольшой желточный мешок,

размер выклюнувшихся личинок 5,25 - 5,4 мм. Личинки сидят у дна, из-за желточного мешка слегка заваливаясь на бок. Питание личинок смешанное.

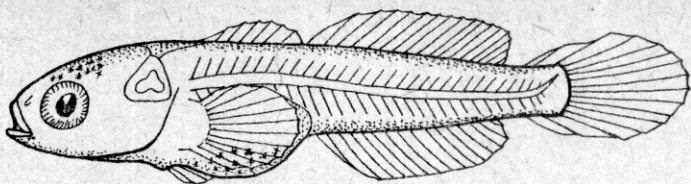
Через сутки после выклева личинки бычка-цуцика достигают длины 5,9 мм (рис. 2, а). Тело личинок удлинненное, вальковатое, сохраняются остатки желточного мешка. Голова крупная, укладывается в длине тела около четырех раз. На месте передних носовых отверстий появляются зачатки носовых трубочек. Слуховая капсула с крупными отолитами. Глаза крупные, подвижные. Грудные плавники не достигают основания второго спинного плавника. Брюшные плавники срастаются в небольшую присоску. Количество лучей в непарных плавниках составляет: IД-5; ПД-I5-I7; А-I5. Тело прозрачное, хорошо просматриваются уростиль и позвонки с остистыми отростками. За глазами и на нижней части кишечника появляется мелкий коричневый пигмент. Личинки активно потребляют корм.

Через трое суток после выклева длина личинки 6,6 мм (рис. 2, б). Голова несколько уменьшается, укладываясь в длине тела около пяти раз. Рыло закругленное, рот почти конечный. Передние ноздри имеют вид коротких трубочек. Брюшные плавники в виде небольшой присоски без лопастей, которая расположена несколько позади основания грудных плавников. Тело прозрачное, слегка желтоватое. Хвостовой стебель высокий. На верхней части головы, на жаберной крышке и у основания хвостового плавника сконцентрирован мелкий коричневый пигмент. Кишечник образует петлю. Под кишечником сохраняется небольшой остаток спрессовавшегося желтка. Личинки неподвижно сидят у дна, под камнями не прячутся.

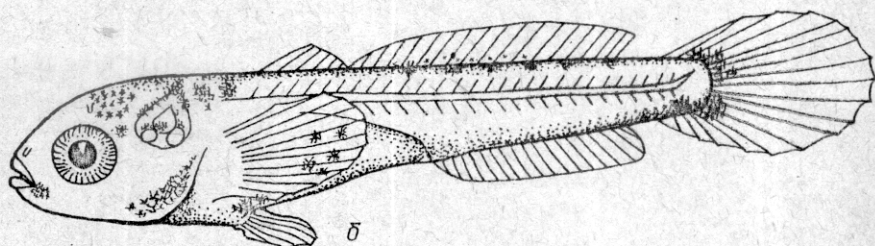
Через 10 суток после выклева бычок-цуцик достигает размера 8,4 мм (рис. 2, в). Тело у него вальковатое, рыло закругленное, рот

Рис. 2. Личинки и мальки *Proterorhinus marmoratus* (Р а 1 - 1 а в):

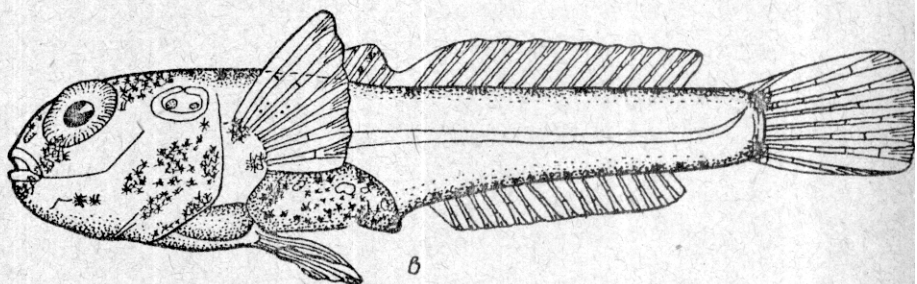
а - личинка через сутки после выклева (длина 5,9 мм); б - личинка в возрасте 3 суток (длина 6,6 мм); в - малек длиной 8,4 мм; г - малек длиной 14,7 мм; д - малек длиной 25 мм.



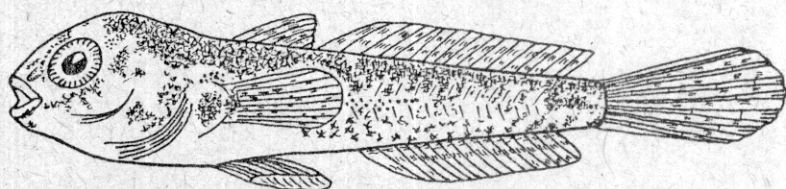
a



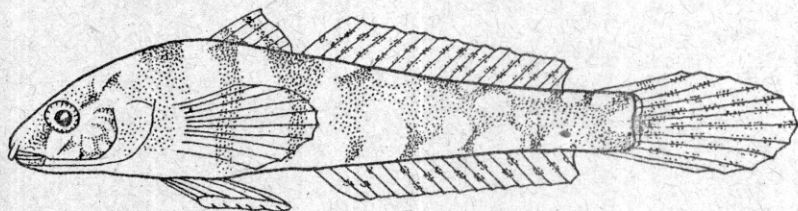
b



c



d



e

конечный. Передние носовые отверстия имеют вид удлинённых трубочек. Сердце сокращается 192 - 200 раз в минуту. Грудные плавники несколько удлиняются, достигая основания второго спинного плавника. Количество лучей в непарных плавниках составляет: ID-5; PD-I7; A-I5. В дальнейшем количество лучей не изменяется. На голове и кишечнике расположены мелкие звездчатые коричневые пигментные клетки. Такой же пигмент имеется у основания всех плавников. Мальки большей частью сидят у дна, при ловле добычи передвигаются резкими скачками.

Дальнейшие изменения морфологических особенностей установлены на фиксированном материале. Малек цуцика длиной 14,7 мм (рис. 2, г). Тело удлинённое, голова крупная. Рыло закруглённое, рот почти конечный. Передние носовые отверстия в виде трубочек, свисающих к верхней губе. Глаза крупные, укладываются в длине головы около четырех раз. Грудные плавники заходят за основание второго спинного плавника. Брюшная присоска несколько увеличена, но не достигает ануса. Тело прозрачное, желтоватое. По всему телу, кроме брюшной части и присоски, разбросаны мелкие звездчатые и точечные пигментные клетки темно-коричневого цвета. Плавники пигментированы слабо. На первом спинном плавнике пигмент расположен в виде двух полосок.

Малек длиной 25 мм (рис. 2, д) пойман волокушей в июне 1968 г. в Егорлицком заливе на глубине 30-40 см. Голова небольшая, укладывается в длине тела более пяти раз. Рыло срезано спереди. Передние носовые отверстия в виде удлинённых трубочек, свисающих над верхней губой. Глаза относительно небольшие, укладываются в длине головы более четырех раз. Грудные плавники длинные, достигают 3 - 4-го луча второго спинного плавника. Брюшная присоска достигает ануса. Малек приобретает окраску, характерную для взрослых особей. По всему телу в виде неправильных поперечных полос разбросан мелкий точечный пигмент темно-коричневого цвета. Все плавники, кроме брюшной присоски, имеют пигмент такого же цвета, но менее интенсивный. У основания хвостового плавника появляется характерное темное треугольное пятно. Антеанальное расстояние составляет 38-40% длины тела. Наибольшая высота тела - 17-18 % его длины. Высота хвостового стебля составляет 7-9% длины тела.

Л и т е р а т у р а

- БУРНАШЕВ И.С., ЧЕПУРНОВ В.С., РАКИТИНА Н.П. Рыбы Дубоссарского водохранилища и вопросы развития рыбного промысла в нем. — В кн.: Ученые записки Кишиневск. гос. ун-та, 20. Кишинев, 1955.
- ВИНОГРАДОВ К.И. Список рыб Черного моря, встречающихся в районе Карадагской биологической станции, с заметками об их биологии и экологии. — В кн.: Тр. Карадагск. биол. ст., 7. К., 1949.
- ГЕОРГИЕВ Ж.М., АЛЕКСАНДРОВА К. и НИКОЛОВ Д.Хр. Наблюдения върху размножаването на рибите по българското черноморско крайбрежие. — Изв. на Зоол. ин-т при БАН, 9. 1960.
- КАЗАНОВА И.И. Молодь бычков Северного Каспия. — В кн.: Тр. ВНИРО, 18, 21. М., 1951.
- КРЫЖАНОВСКИЙ С.Г., ПЧЕЛИНА З.М. О принципе построения системы бычков (Gobiidae) — Зоол. журн., 20, 3, 1941.
- МОСКАЛЬКОВА К.И. Морфо-экологические особенности развития бычка-кругляка *Neogobius melanostomus* P a l l. — В кн.: Морфо-экологический анализ развития рыб. "Наука". М., 1967.
- СВЕТОВИДОВ А.Н. Рыбы Черного моря. "Наука", М., 1964.

ЛИЧИНКИ НЕКОТОРЫХ ГЛУБОКОВОДНЫХ РЫБ КРАСНОГО МОРЯ И АДЕНСКОГО ЗАЛИВА

Э.М. Калинина

Настоящая работа является продолжением исследований по распределению, систематическому составу и морфологическим особенностям личинок глубоководных рыб Индийского океана и Красного моря, начатых лабораторией ихтиопланктона Института биологии южных морей АН УССР. Материалами для исследований послужили сборы ихтиопланктона в Красном море, проведенные тремя экспедициями на э/с "Академик Ковалевский" (зима 1961-1962 г., осень 1963 г. и лето 1966 г.) и сборы из НИС "Михаил Ломоносов" в Индийском океане (лето 1966 г.). Ловы производились сетью Богорова-Расса с наружным диаметром 80 см (газ. № 21-23) в слое 0-300 м.

Сведения о глубоководных рыбах Красного моря и Аденовского залива имеются в книге Фаулера (Fowler, 1956). Однако судя по тому,