

ПРОВ 98

ПРОВ 2010

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

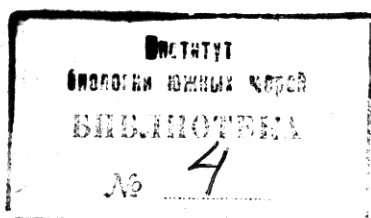
БИОЛОГИЯ МОРЯ

РЕСПУБЛИКАНСКИЙ МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ СБОРНИК

Основан в 1965 г.

Выпуск 38

ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ
РЫБ И КАЛЬМАРОВ



КИЕВ «НАУКОВА ДУМКА» 1976

в июне и июле встречались личинки и мальки. У берегов Болгарии единичные личинки попадались с мая по август (Георгиев, 1960). Характерными систематическими признаками этого вида являются удлинненные грудные плавники, задний край которых заходит за анус, и интенсивная пигментация меланофорами всего тела и плавников. Особенно густо располагается темный пигмент на кишечнике, верхней части головы, а на грудных плавниках он имеет вид черточек, идущих вдоль лучей (рис. 8).

ЛИТЕРАТУРА

- Георгиев Ж. М. и др. Наблюдения върху размножаването на рибите по Българското черноморско крайбрежие.— Изв. Зоол. ин-та Българск. Акад. наук, 1960, 9.
- Гордина А. Д. Видовой состав и численность икры и личинок рыб в зарослях цистозеры Черного моря.— В кн.: Биология моря, вып. 25. Киев, «Наукова думка», 1971.
- Калинина Э. М., Дехник Т. В., Дука Л. А. и др. Размножение и экология массовых рыб Черного моря на ранних стадиях онтогенеза. Киев, «Наукова думка», 1970.
- Калинина Э. М., Салехова Л. П. Определитель демерсальной икры рыб Черного моря.— В кн.: Биология моря, вып. 25. Киев, «Наукова думка», 1971.
- Костюченко Л. П. Икринки и личинки рыб в районе Новороссийской бухты.— В кн.: Гидробиологические исследования северо-восточной части Черного моря. Ростов н/Д., Изд-во Ростовского ун-та, 1973.
- Москвин Б. С. Наблюдения над размножением некоторых видов рыб из сем. *Godiidae*, *Blenniidae*, *Gobiosocidae* в Черном море.— Труды Новорос. биол. ст., 1940, 2, вып. 3.
- Пчелина З. М. Личинки и мальки рыб в районе Новороссийской бухты.— Труды Новорос. биол. ст., 1940, 2, вып. 3.
- Световидов А. Н. Рыбы Черного моря. М.-Л., «Наука», 1964.
- Сластененко Е. П. Новый вид морской собачки из Черного моря.— ДАН, 1934, 1, 6.
- Соин С. Г. Эмбрионально-личиночные приспособления к дыханию морских игл *Syngnathidae* и морских собачек *Blenniidae*.— Труды Новорос. биол. ст., 1961.
- Cipria G. Uova, stadi embrionali post-embrionali nei Blennidi: Bl. pavo Risso, Bl. inaequalis.— Mem. R. Com. Tallas, Otal., 1936, 231.
- Cipria G. Uova stadi post-embrionali di Bl. tentacularis.— Not. ist Biol. Rovigno, 1938, 2, 7.
- Lo Bianco S. Notizie biologiche riguardanti specialmente il periodo di maturita sessuale degli animali del golfo Napoli.— Mitth. Zool. Stat. Neapel, 1908—1909, 19.
- Радона Е. Uova, larve e stadi giovanili di Teleostei: Blenniidae.— In: Fauna e Flora del Golfo di Napoli, 1956, 138.
- Steinitz H. Contribution to the Knowledge of the Blenniidae of the Eastern Mediterranean III.— Rev. de la Fac. des Scien de l'Univer. d Istanbul, 1950, 15, 1.
- Институт биологии южных морей
АН УССР, Севастополь
- Поступила в редколлегию
10 января 1975 г.

ЭМБРИОНАЛЬНОЕ И ПОСТЭМБРИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ АЗОВСКОЙ КАМБАЛЫ-КАЛКАНА *SCOPHTHALMUS MAEOTICUS TOROSUS* (RATHKE)

Т. В. Дехник, А. В. Карпенко

Азовская камбала-калкан широко распространена в Азовском море, особенно вдоль его северного побережья. По данным АзНИИРХ, азовский калкан нерестится с конца апреля по середину июня; наиболее интенсивный нерест происходит в мае. Икринки и личинки этого вида не описаны, развитие не изучено.

Наблюдения за развитием икринок и личинок азовской камбалы-калкана были проведены авторами в мае 1973 и 1974 гг. на экспериментальной базе АзНИИРХа (коса Обиточная).

Искусственно оплодотворенную икру инкубировали в опытных сосудах в лаборатории. Личинок содержали в аквариумах в разных условиях: 1) в непроточных кристаллизаторах объемом 5 л; 2) в стеклянных сосудах с

протоком объемом 10 и 20 л; 3) в полиэтиленовых непрозрачных ваннах объемом 20 л и 4) в садках объемом 1 м³, установленных в проточных лотках и естественных изолированных от моря водоемах.

Личинки впервые получали корм в возрасте трех суток.

В часть аквариумов первоначально внесли фитопланктон в избыточном количестве, собранный в водоемах на косе Обиточной (в основном *Gyrodinium* sp.). В другие аквариумы был внесен мелкий зоопланктон в разных концентрациях (от 1 до 4—5 экз/мл), собранный в море (преимущественно науплии *Soropoda*). Погибшие личинки и кормовые организмы ежедневно удаляли из аквариумов и вносили свежий корм.

В период наблюдений температура воды в аквариумах колебалась от 15,0 до 20,5° С.

Эмбриональное развитие. Оплодотворенные икринки имеют сферическую форму. На вегетативном полюсе находится мелкая жировая капля, которая всегда занимает верхнее положение, перемещаясь вверх по поверхности желтка при повороте икринки. Оболочка с нечетко выраженной пористой структурой. Перивителлиновое пространство очень узкое.

Размер оплодотворенных икринок, взятых от одной самки, колеблется от 1,22 до 1,30 мм, размер жировой капли—от 0,15 до 0,17 мм. Икринки были оплодотворены 20 мая в 9 ч.

Стягивание протоплазмы к анимальному полюсу при температуре воды 15,0—15,3° С происходит в течение 1,5—2 ч. Через 1,5 ч после оплодотворения намечается первая борозда дробления, через 2,5 ч — вторая борозда, образуются четыре бластомера. Весь процесс дробления (I этап) при температуре 15,3—16,0° С продолжался 10 ч. Бластодиск занимает очень небольшую часть поверхности желтка. Длина его основания составляет в среднем 0,69 мм, высота 0,16 мм (рис. 1, а).

Образование эпителиальной бластулы (II этап) при температуре воды 16,0—16,5° С происходило в течение 1—8 ч. Бластодиск принимает уплощенную форму, края его приспущены; при повороте икринки просматривается бластоцель (рис. 1, б).

Через 19—20 ч после оплодотворения начинается процесс гастрюляции. Когда бластодиск охватывает около 1/4 поверхности желтка, появляется краевое утолщение (рис. 1, в, г). Через 26 ч от начала развития края бластодиска заходят за середину желтка, намечается зародышевая полоска. Когда бластодиск охватывает немногим более 2/3 поверхности желтка, расширенный головной конец зародыша почти достигает анимального полюса, намечаются слизистые бокалы (рис. 1, д). Незадолго до замыкания бластопора намечаются первые туловищные сегменты (два или три), отщуровываются глазные бокалы, появляется Купферов пузырек. К моменту закрытия бластопора насчитывается шесть — восемь сегментов. В глазах образуются хрусталики, закладываются слуховые капсулы (рис. 1, е). Процесс обрастания желтка и гастрюляции (III этап) при температуре воды 15,5—16,8° С продолжался 21—22 ч.

После замыкания бластопора (IV этап) продолжается дифференцировка зародышевых органов. Образуются первый ствол, мозговые доли, формируются слуховые капсулы, закладывается кишечник. Число сегментов быстро увеличивается. Тело зародыша очень узкое (0,10—0,13 мм). Перед образованием хвостовой почки на спинной стороне зародыша, обращенной ко дну, появляются мелкие точечные меланофоры (рис. 1, ж). IV этап при температуре воды 16,8—17,2° С продолжался 4—5 ч.

На V этапе после образования хвостовой почки происходят рост и сегментация хвостового отдела, формируются хорда, кишечник, сердце. Усиливается пигментация тела зародыша, появляются меланофоры на жировой капле и желтке (рис. 1, з). Через 12—13 ч после образования хвостовой почки при температуре 17,2—18,6° С начинаются слабые редкие подергивания эмбриона (VI этап); пульсация сердца наступает несколько позднее,

спустя еще 1,5—2 ч. Первоначально сердце пульсирует слабо (40—50 раз в 1 мин). К этому времени хвост эмбриона немного заходит за середину желточного мешка. Закладываются грудные плавники. Меланофоры густо покрывают спинную сторону зародыша, обращенную ко дну. На жировой капле меланофоры располагаются на стороне, обращенной к зародышу, т. е. также ко дну (рис. 1, и).

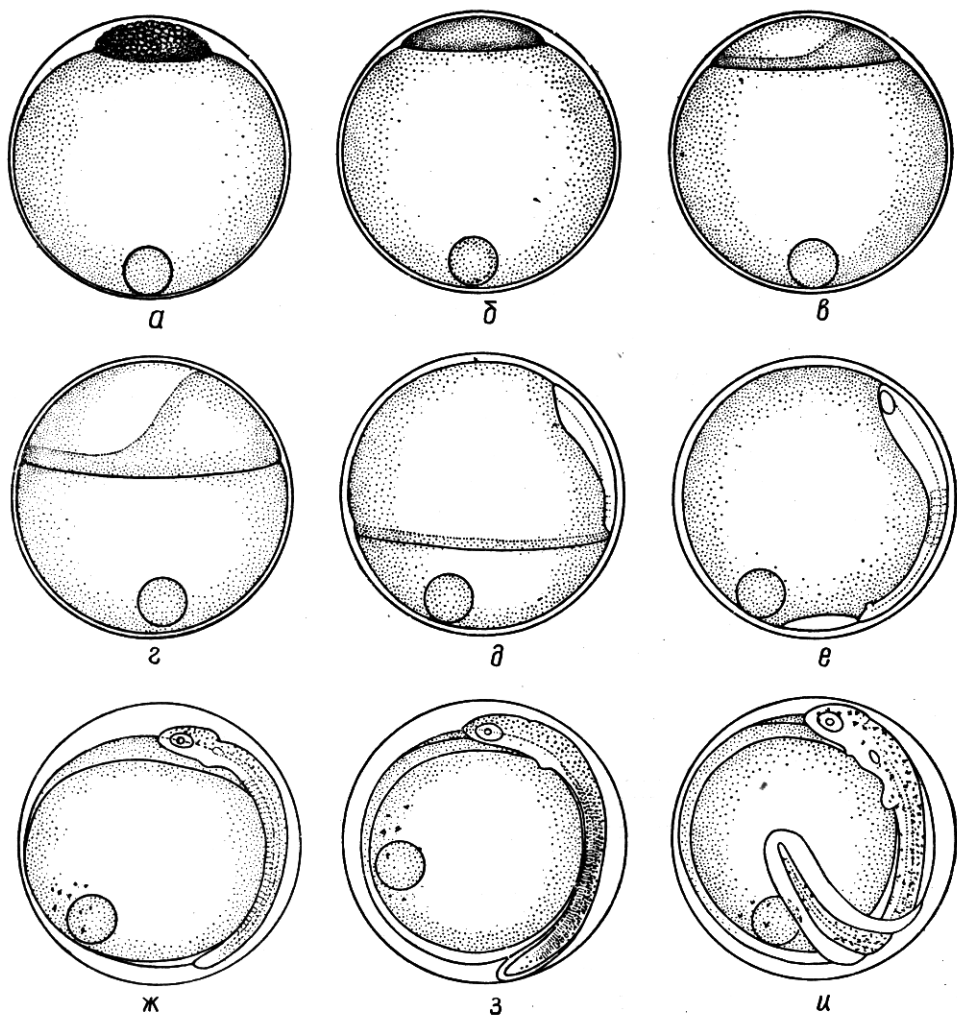


Рис. 1. Этапы развития икринок азовской камбалы-калкана:
а — I; б — II; в — е — III; ж — IV; з — V; и — VI.

К моменту выклева эмбрион охватывает около 2/3 поверхности желтка. Спинная сторона тела густо покрыта мелкими неветвистыми меланофорами. Появляется каротиноидный пигмент. Тело приобретает розовато-коричневую окраску. Скопления каротиноидного пигмента располагаются в области слуховых капсул, задней части кишечника и в середине хвостового отдела. Пульсация сердца учащается до 70—88 раз в минуту. Эмбрион энергично двигает хвостом. Выклев происходит, в основном, с хвостового отдела; некоторые эмбрионы выклеваются с головы через разрыв оболочки при помощи энергичных подергиваний всего тела. VI этап подвижного эмбриона при температуре 18,0—18,6° С продолжался 13—18 ч. Весь процесс эмбрионального развития при температуре воды в аквариумах от 15,0 до 18,6° С длился около трех суток (69—75 ч).

Постэмбриональное развитие. Длина только что выклюнувшихся личинок в наших опытах колебалась от 2,25 до 2,35 мм (в среднем 2,29 мм). Антеанальное расстояние составляло в среднем 54,6% длины тела, высота (за анусом) — 7,3% (таблица).

Изменение размеров личинок с возрастом

Возраст	Общая длина <i>L</i> , мм	Антеанальное расстояние		Высота тела	
		мм	% к <i>L</i>	мм	% к <i>L</i>
Только что выклюнувшаяся	2,29	1,25	54,6	0,16	7,3
Односуточная	2,76	1,29	46,7	0,20	7,1
Двухсуточная	2,93	1,27	43,3	0,18	6,1
Трехсуточная	2,99	1,30	43,5	0,18	6,0
Четырехсуточная	2,70	1,30	48,1	0,15	5,5

Голова личинок плотно прижата к большому яйцевидному желточному мешку в среднем длиной 1,4 мм, высотой 0,8 мм. Жировая капля расположена в задней части желточного мешка у его нижней стороны. Так как личинки плавают брюшной стороной вверх, жировая капля занимает верхнее положение. Личинки имеют характерную пигментацию. Все тело (за исключением задней части хвостового отдела) интенсивно окрашено коричневаторозовым пигментом. Спинная сторона покрыта мелкими точечными меланофорами, на брюшной стороне каротиноидный пигмент образует сплошной ряд. Скопления каротиноидного пигмента имеются в области слуховых капсул, у ануса, где пигмент переходит на желточный мешок, и в средней части хвостового отдела, где пигмент распространяется на спинную и брюшную части плавниковой каймы. Имеются меланофоры на жировой капле и желточном мешке (рис. 2, а).

Личинки распределяются по всей толще воды, но главным образом концентрируются у поверхности. Из толщи они штопорообразно или по изогнутой линии поднимаются вверх, затем пассивно спинной стороной погружаются вниз. Разовые периоды движения составляют в среднем 2,6 сек (от 1 до 5 сек), периоды покоя — 12,5 сек (от 8 до 20 сек).

В течение первых суток развития длина личинок увеличилась в среднем на 0,5 мм. Антеанальное расстояние сократилось за счет удлинения хвостового отдела; отношение высоты тела к длине осталось прежним (см. таблицу).

У односуточных личинок голова почти освободилась от желтка, наметилась ротовая ямка, желточный мешок сократился. Пигментация личинок осталась без существенных изменений (рис. 2, б).

В непроточных аквариумах личинки в дневное время концентрируются у дна, где они совершают незначительные перемещения. К вечеру все личинки поднимаются к поверхности, подвижность их значительно увеличивается.

В проточных аквариумах личинки распределяются по всей толще воды, но по-прежнему концентрируются у поверхности. Они находятся почти в непрерывном движении; периоды покоя незначительны.

Двухсуточные личинки достигают в среднем около 3 мм длины. Антеанальное расстояние и высота тела относительно общей длины тела сокращаются (см. таблицу). Глаза приобретают пигмент, прорезается рот. Желточный мешок сильно сокращается. Грудные плавники при движении вибрируют (рис. 2, в).

В проточных аквариумах личинки держатся у поверхности и в толще. Периоды движения и покоя примерно одинаковые — от 2—3 до 5—6 сек.

Движения в основном плавные, лишь изредка личинки совершают короткие скачкообразные броски.

В течение третьих суток развития рот приобретает подвижность, формируются челюсти. Длина трехсуточных личинок и пропорции тела по сравнению с двухсуточными остаются без изменения (см. таблицу). Образовались челюсти, рот подвижен, глаза интенсивно пигментированы. Грудные

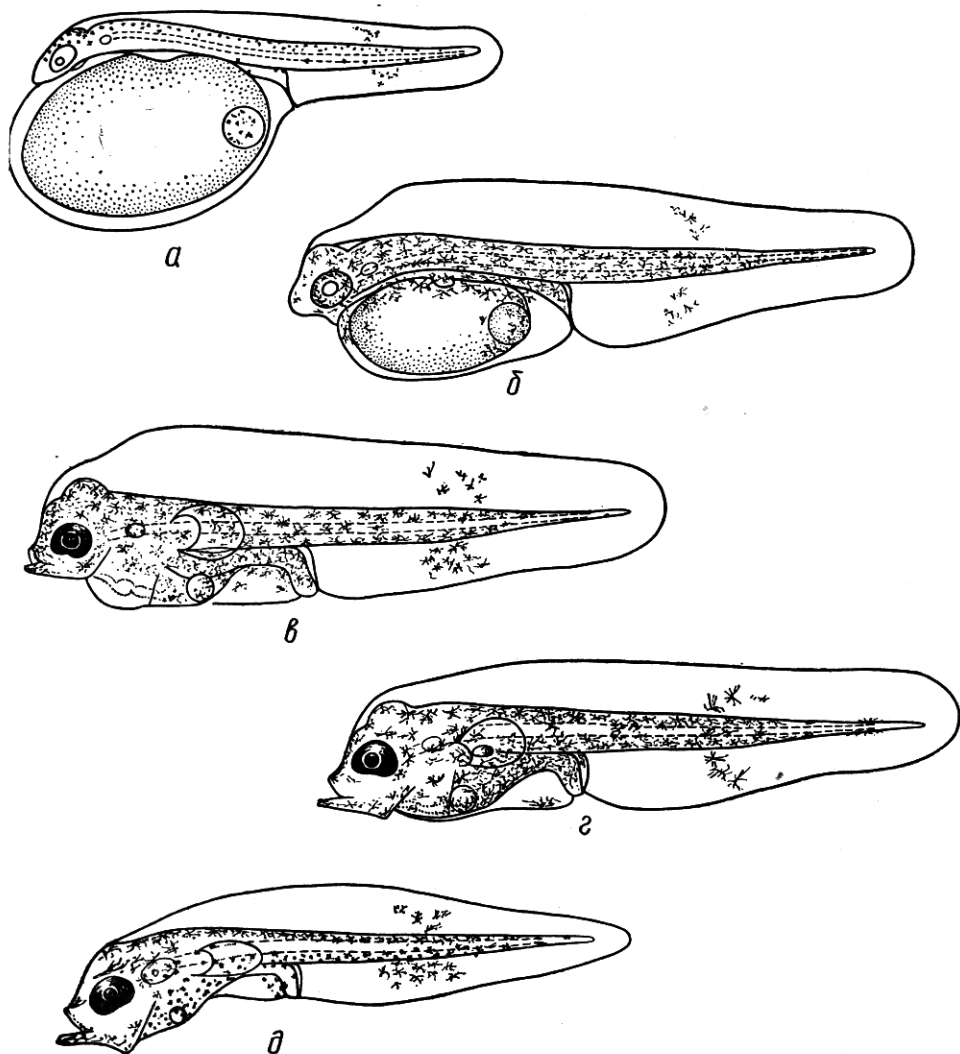


Рис. 2. Развитие личинки азовской камбалы-калкана:

а — только что выклюнувшаяся; б — односуточная; в — двухсуточная; г — трехсуточная; д — четырехсуточная.

плавники большие, подвижные. Личинки интенсивно окрашены каротиноидным пигментом и меланином. Ветвистые меланофоры густо покрывают все тело, за исключением задней части хвостового отдела, где имеется только ряд мелких меланофоров на брюшной стороне. Хорошо выражено пигментное скопление в средней части хвостового отдела и в этой же области на плавниковой кайме. Желточный мешок в значительной степени резорбирован; жировая капля несколько уменьшилась (рис. 2, г). Во все аквариумы внесен мелкий зоопланктон (в основном науплии *Sopropoda*) в концентрациях от 1 до 3 экз/мл. Личинки очень активны, плавают в нормальном поло-

жени. При визуальном наблюдении отчетливо заметно, как они производят хватательные движения, охотясь за науплиусами. Однако просмотр живых личинок под биноклем показал, что кишечники их пустые.

На четвертые сутки после выклева во всех аквариумах наблюдалась массовая гибель личинок. Оставшиеся личинки плавают во всех направлениях, концентрируясь в основном у поверхности или у дна. Четко заметно, как они делают стремительные броски, охотясь за науплиусами. Однако при вскрытии личинок пищевых частиц в кишечниках не обнаружено.

Длина четырехсуточных личинок несколько сократилась, антеанальное расстояние увеличилось (см. таблицу). Следовательно, рост личинок прекратился. Желточный мешок полностью резорбирован, сохраняется небольшая жировая капля (рис. 2, д).

На шестые сутки большая часть личинок погибла, так и не начав питаться (при избытке корма). Можно предположить, что гибель личинок происходила в результате дефектов в строении, недоразвития систем и органов (в частности, пищеварительной системы), что объясняется ускоренным выклевом и, по-видимому, недостаточно благоприятными условиями содержания в эксперименте.

Институт биологии
южных морей АН УССР,
Севастополь

Поступила у редколлегию
10 января 1975 г.

РАННИЙ ОНТОГЕНЕЗ КРАСНОГЛАЗКИ EMMELICHUS EMMELICHUS (RICHARDSON)

А. Ю. Подосинников

Красноглазка распространена от Сенегала до Анголы (Klimai, Rutkowitz, 1970) и чаще всего встречается у северо-западного и юго-западного побережья Африки (Кухоренко, Комаров, 1966). Ловится обычно донным тралом. Сведений о размножении и развитии красноглазки в литературе нет.

В настоящей статье изложены результаты наблюдений за нерестом и развитием икринок и личинок красноглазки¹ в лаборатории на борту судна типа СРТМ, проводившихся в 1972 г. в районе Сенегала — Гвинеи (Бисау).

Условия размножения. Нерест красноглазки наблюдался в начале мая 1972 г. в районе 11—12° с. ш. Зрелые особи были пойманы в вечернее время на глубинах 100—110 м в придонном слое воды.

Придонная температура воды в районе нереста колебалась от 16,0 до 16,4, на поверхности — от 20,0 до 20,5° С. Нерестовая популяция состояла из особей длиной 22—31 см. Соотношение зрелых самцов и самок составляло около 3 : 1.

Уловы рыбы в момент нереста достигали 0,5—1,5 т за 1 ч траления.

Эмбриональное развитие. Искусственное оплодотворение было произведено в мае 1972 г. Икра получена от самок длиной 24—28 см, сперма — от самцов длиной 22—25 см.

Оплодотворенные икринки имели сферическую форму, тонкую, прозрачную, мелкоисчерченную оболочку. Желток желтоватого цвета. Жировая капля одна. Диаметр оплодотворенных икринок 0,92—0,98 мм; диаметр жировой капли 0,22—0,25 мм.

Развитие икринок проходило при температуре 22—25° С. Дробление бластомеров продолжается около 2,5 ч. Через 2 ч после оплодотворения

¹ Измерения икры и личинок производили на фиксированном материале.