

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  
биология южных морей  
БИБЛИОТЕКА  
23 845

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКОВА ДУМКА»

КИЕВ — 1971

## РАЗМНОЖЕНИЕ И РАЗВИТИЕ РЫБ СЕМЕЙСТВА BOTHIIDAE В ЧЕРНОМ МОРЕ

Т.В. Дехник

Для Черного моря отмечены два рода семейства — *Arnoglossus* и *Scorpthalmus*. Первый представлен одним видом — *A. kessleri* *Schmidt*, второй — двумя видами. Вид *S. maoticus maoticus* (Pallas) распадается на два подвида — *S. maoticus torosus* (Ratnik) и *S. rhombus* (Linné) (Расс, 1949, 1965; Световидов, 1964). Вид *S. ponticus* Ninni, включенный А.Н. Световидовым в состав ихтиофауны Черного моря, как отмечает автор, крайне сомнительный и описан только из района черноморского устья Босфора. Т.С. Расс (1949, 1965) не приводит этот вид в списке рыб Черного моря.

*A. kessleri* встречается у берегов Крыма и Кавказа, обычен у побережья Болгарии и размножается повсюду, где обитает. *S. maoticus maoticus* распространен вдоль всего побережья Черного моря и интенсивно там размножается.

*S. maoticus torosus* обитает в основном в Азовском море, где и нерестится. Икринки и личинки этого подвида не изучены. По данным А.Я. Недошивина /1926/, его нерест происходит в апреле — начале мая и, возможно, раньше.

*S. rhombus* встречается в Черном море очень редко /Световидов, 1964/ и, по-видимому, здесь не размножается. Указание на нахождение икринок этого вида в планктоне /Водяницкий, 1936; Водяницкий и Казанова, 1954/ сомнительно. Отличительные признаки, которые приводят авторы для икринок и личинок *S. rhombus*, в действительности проявляются в развитии типичного черноморского калкана — *S. maoticus maoticus* /Потеряев, 1936; Косякина, 1938;

наши данные). У побережья Болгарии 10 мая 1954 г. была выловлена самка *S. rhombus* с текущей икрой (Георгиев и др., 1960). Диаметр зрелых овариальных яиц у этого экземпляра колебался от 1,34 до 1,40 мм и жировая капля - от 0,25 до 0,29 мм. Икринки и личинки этого вида у побережья Болгарии в планктоне не встречались.

В Средиземном море производители со зрелыми половыми продуктами встречаются с февраля по апрель (Raffaële, 1888; Lo Bianco, 1908-1909). Личинок размером 8-25 мм в Неаполитанском заливе находили в планктоне с февраля по март, молодь - в июне-июле (Radda, 1956).

Нерест *S. rhombus* в Северном море происходит с марта по август, разгар нереста - в мае и июне. Диаметр икринок значительно варьирует - от 1,21 до 1,65 мм (чаще составляет 1,31 - 1,52 мм); размер жировой капли колеблется от 0,17 до 0,30 мм (чаще бывает 0,20 - 0,23 мм). Предличинки выклеиваются длиной около 4 мм (Ehrenbaum, 1905-1909; Aurich, 1942). Численность икринок этого вида в планктоне колеблется от 10-50 до 100 экз. на 10 м<sup>2</sup>. Икринки распределяются в пределах 40-метровой изобаты (Aurich, 1942). Эмбриональное и раннее постэмбриональное развитие черноморских *Bothidae* до настоящего времени не изучено.

#### *Scophthalmus maeoticus maeoticus* (Pallás)

Условия размножения. Эндемичный черноморский вид *S. maeoticus maeoticus* размножается в условиях сравнительного стабильного температурного и солевого режимов. Он нерестится вдоль всего побережья Черного моря с конца марта до июля (Потеряев, 1936; Марти, 1939; Попова, 1954; Овен, 1959). К.А. Виноградов (1948) указывает на нахождение икринок этого вида в районе Карадага в июне и августе. Разгар нереста по наблюдениям различных авторов происходит в апреле-мае или в конце мая - первой половине июня (Зернов, 1913; Потеряев, 1936; Водяницкий, 1936; Косякина, 1938; Марти, 1939; Попова, 1954). Калкан нерестится в основном в незначительном удалении от берегов на глубине 30-50 м (Марти, 1939; Дехник и Павловская, 1950; Попова, 1954). По наблюдениям Ю.Ю. Марти, нерест происходит при низкой температуре воды - в пределах 8-12°. Колебания температуры воды в местах нахождения икринок более значительные. В.П. Попова (1954) отмечает, что в 1951 г. в районе Анапы нерест калкана наблюдался в начале марта, когда температура воды у поверхности, где в основном кон-

центрируются икринки калкана, была  $6,9^{\circ}$ . По нашим наблюдениям (Дехник и Павловская, 1950), икринки калкана встречались при температуре воды  $18,6 - 25,1^{\circ}$ . Соленость в местах нахождения икринок колеблется от 15,29 до 19,30 ‰ (Дехник и Павловская, 1950; Зайцев, 1959). В Одесском заливе калкан нерестится редко - в годы, когда весенние паводки небольшие и вода в заливе опресняется не сильно (Зайцев, 1953, 1959).

В отношении времени нереста калкана В.П. Попова (1954) указывает, что, судя по количеству текущих рыб в уловах, наиболее интенсивный нерест происходит в период между 18 и 21 часом.

**Строение икринок.** Икринки калкана пелагические, сферической формы. Оболочка тонкая, прозрачная. Желток гомотенный. Перивителлиновое пространство очень узкое; по мере развития эмбриона оно несколько увеличивается. Диаметр икринок колеблется от 1,10 до 1,33 мм, жировой капли - от 0,17 до 0,23 мм (Потеряев, 1936; Зайцев, 1959; Георгиев и др., 1960; наши данные). Средний размер икринок 1,27 мм, жировой капли - 0,20 мм. Жировая капля всегда занимает верхнее положение и перемещается при повороте икринки по поверхности желтка вверх.

**Эмбриональное развитие.** Опыты по развитию икринок и личинок калкана проводились в мае 1963 г. и в апреле-мае 1965 г. Во всех случаях опыты были поставлены на искусственно оплодотворенных икринках. Поскольку текущие самцы встречаются в уловах очень редко, сотрудник отдела радиоэкологии ИНБМ В.Н. Иванов применил способ гиподизарной инъекции. В мышцы самца вводился гонадотропный гормон. Через 2-3 часа выдерживания в садках самцы давали молоки. Оплодотворение и последующее развитие происходило обычно успешно.

В эмбриональном развитии калкана прослеживается шесть этапов, характеризующихся определенными качественными процессами и морфологическими особенностями. При температуре воды  $16,5^{\circ}$  первая борозда дробления намечается через 2-2,5 часа после оплодотворения. В течение 8-10 часов образуется крупноклеточная морула (рис. 1, а, б). Процесс дробления при температуре воды  $16-16,5^{\circ}$  заканчивается через 14-15 часов после оплодотворения (табл. 1).

Формирование эпителиальной бластулы, как и у многих других пелагофильных рыб, сопровождается появлением пузыревидных образований в перибласте, которые по мере развития поднимаются к вегетативному полюсу, обращенному, как у всех пелагических икринок

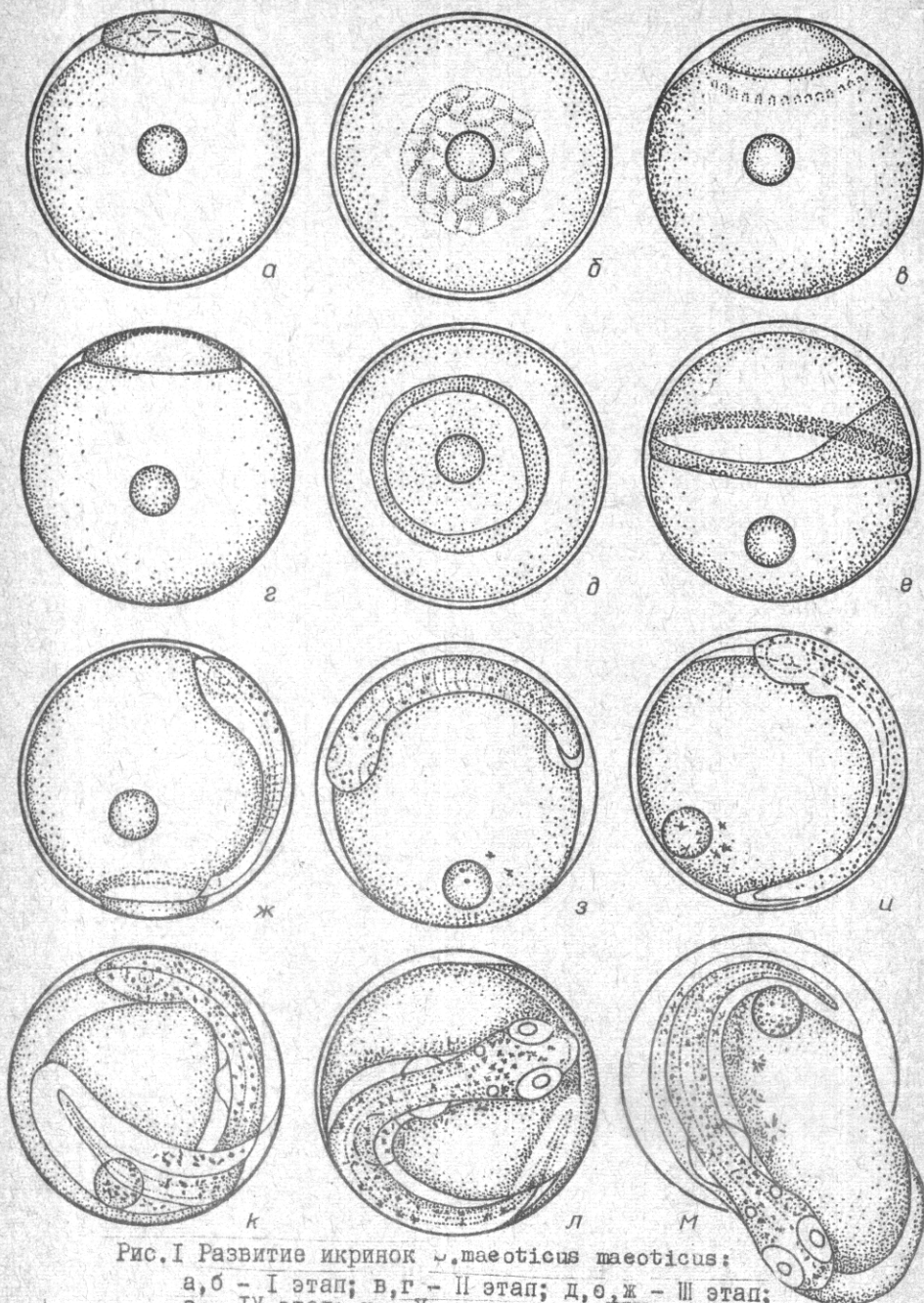


Рис. I Развитие икринок *L. maoticus maoticus*:  
а, б - I этап; в, г - II этап; д, е, ж - III этап;  
з - IV этап; и - V этап; к, л - VI этап;  
м - выклев.

Т а б л и ц а 1

## Особенности строения и продолжительность эмбрионального развития калкана

| Этап развития | Температура воды, °C | Продолжительность развития, часы | Признаки строения                                                                                                                                                                          |
|---------------|----------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I             | I6 - I6,5            | I4 - I5                          | Высота бластодиска 0,18 - 0,20 мм, длина основания 0,53 - 0,55 мм                                                                                                                          |
| II            | I6                   | 5 - 6                            | Высота зародышевого диска 0,20 - 0,25 мм, длина основания 0,70 - 0,75 мм                                                                                                                   |
| III           | I5,6 - I6,0          | 25 - 27                          | К концу этапа в туловищном отделе насчитывается 10 - 18 сегментов, обозначаются глазные бокалы, хрусталики, купферовы пузырьки. На спинной стороне появляются мелкие точечные меланобласты |
| IV            | I5,8 - I6,0          | 9 - 10                           | Появляются слуховые капсулы, зачатки сердца, кишечника. Меланобласты распространяются на жировую каплю и желток                                                                            |
| V             | I6,6                 | I6 - 20                          | Намечаются зачатки грудных плавников, на теле появляется розовый пигмент                                                                                                                   |
| VI            | I6,6                 | I6 - 20                          | Перед выклевом хвост эмбриона почти смыкается с головой. Тело интенсивно окрашено в ярко-розовый цвет, на фоне которого густо расположены крупные ветвистые меланобласты                   |

в плавучем состоянии, вверх (рис. 1, в). Смещение blastomeres в поверхностный слой и образование blastocoel у калкана при средней температуре воды  $16^{\circ}$  происходило в течение 5-6 часов (рис. 1, г).

Вслед за этим начинается обрастание желтка и подворачивание краев blastodisc с более интенсивной инвагинацией клеток у одного края на месте будущего зародышевого утолщения (рис. 1, д). Через 9-10 часов от начала обрастания края blastodisc охватывают половину поверхности желтка. Четко выделяется зародышевое утолщение (рис. 1, е). Когда края blastodisc охватывают около  $\frac{2}{3}$  поверхности желтка, эмбрион приобретает четкие очертания. Головной конец его заметно расширен, обозначены глазные бокалы, намечаются первые туловищные сегменты, купферов пузырек. Незадолго перед замыканием blastopore (рис. 1, ж) в глазах намечаются хрусталики, в туловищном отделе насчитывается 7-8 сегментов, на спинной стороне зародыша в передней части тела появляются точечные меланофоры.

Через 25-27 часов после начала обрастания при температуре воды  $15,6 - 16^{\circ}$  происходит замыкание blastopore. К этому времени в туловище насчитывается 10-11 сегментов. Мелкие точечные меланофоры распределяются вдоль всей спинной стороны тела (см. табл. 1).

На IV этапе развития появляются слуховые капсулы, зачатки сердца, кишечника - усиливается меланинная пигментация. Появляются меланофоры на жировой капле и отдельные пигментные клеточки на желтке (рис. 1, з).

Когда тело эмбриона охватывает половину поверхности желтка, намечается хвостовая почка. При температуре воды  $15,8 - 16,6^{\circ}$  этап начинается через 9-10 часов после замыкания blastopore. Наряду с ростом хвостового отдела происходит его сегментация. Появляются зачатки грудных плавников, намечается плавниковая складка. На спинной стороне тела помимо меланофоров появляется розовый пигмент, усиливающийся по мере развития эмбриона. При температуре воды  $15,8 - 16,6^{\circ}$  этап продолжается 12-13 часов (рис. 1, и). К началу пульсации сердца и подвижности эмбриона последний охватывает примерно  $\frac{2}{3}$  поверхности желтка. Пульсация сердца первоначально очень слабая и нечастая - 21-49 биений в минуту. Эмбрион подергивается, изгибаясь всем телом (рис. 1, к). К моменту выклева хвост эмбриона почти смыкается с головой. Тело его интенсивно окрашено в ярко-розовый цвет, на фоне которого густо расположены крупные компактные меланофоры. Пульсация сердца учащается до 60-80 биений в минуту. Эмбрион энергично подергивается (рис. 1, л).

Выклев происходит с головного конца. Перед выклевом голова прижата к оболочке, которая постепенно утончается под воздействием ферментов вылупления. В этом месте происходит разрыв оболочки, через который последовательными импульсивными движениями выталкивается голова, затем туловище и хвост (рис.1,м). Процесс выклева длится 30-60 минут. Эмбриональное развитие калкана при температуре 15,6 - 16,6° продолжалось 3,5-4 суток (см. табл.1).

**Постэмбриональное развитие.** Выклюнувшиеся личинки имеют большой овальный желточный мешок. Жировая капля находится в задней части мешка у нижнего края и, следовательно, занимает верхнее положение, поскольку личинки плавают горизонтально брюшной стороной вверх. Тело личинок прогонистое, голова плотно прижата к желточному мешку. Анус открывается в край плавниковой каймы сразу за желточным мешком (рис.2,а). Длина только что выклюнувшихся личинок около 3 мм, антеанальное расстояние составляет 58-60 % длины тела. Тело окрашено в ярко-розовый цвет, на фоне которого расположены ветвистые меланофоры. В средней части хвостового отдела розовый и черный пигмент распространяется на плавниковую кайму, поэтому здесь образуется широкий пигментный пояс. На голове и на хвостовом стебле розового пигмента нет. Крупные ветвистые меланофоры имеются также на желтке и жировой капле.

Выклюнувшиеся личинки концентрируются у самой поверхности. Длительное время (в течение нескольких минут) они находятся в покое. Периоды покоя сменяются короткими перемещениями, при этом личинки не меняют положения в воде. Движения осуществляются при помощи волнообразных изгибов хвостового отдела. Периодически личинки совершают стремительные броски, переворачиваясь на бок, и тотчас же замирают, принимая прежнее положение. Способность только что выклюнувшихся личинок к таким стремительным броскам имеет несомненно важное приспособительное значение, т.к. позволяет им ускользать от менее подвижных планктонных хищников. В течение суток длина личинок увеличивается в среднем до 3,5 мм. Значительно увеличивается хвостовой отдел относительно общей длины тела (антеанальное расстояние составляет около 45 % длины тела). Желточный мешок приобретает сферическую форму и резко уменьшается. Жировая капля занимает прежнее положение. Голова освобождается от желтка, намечается ротовая ямка. Пигментация тела усиливается. В туловищном отделе наряду с розовым пигментом появляется коричневый

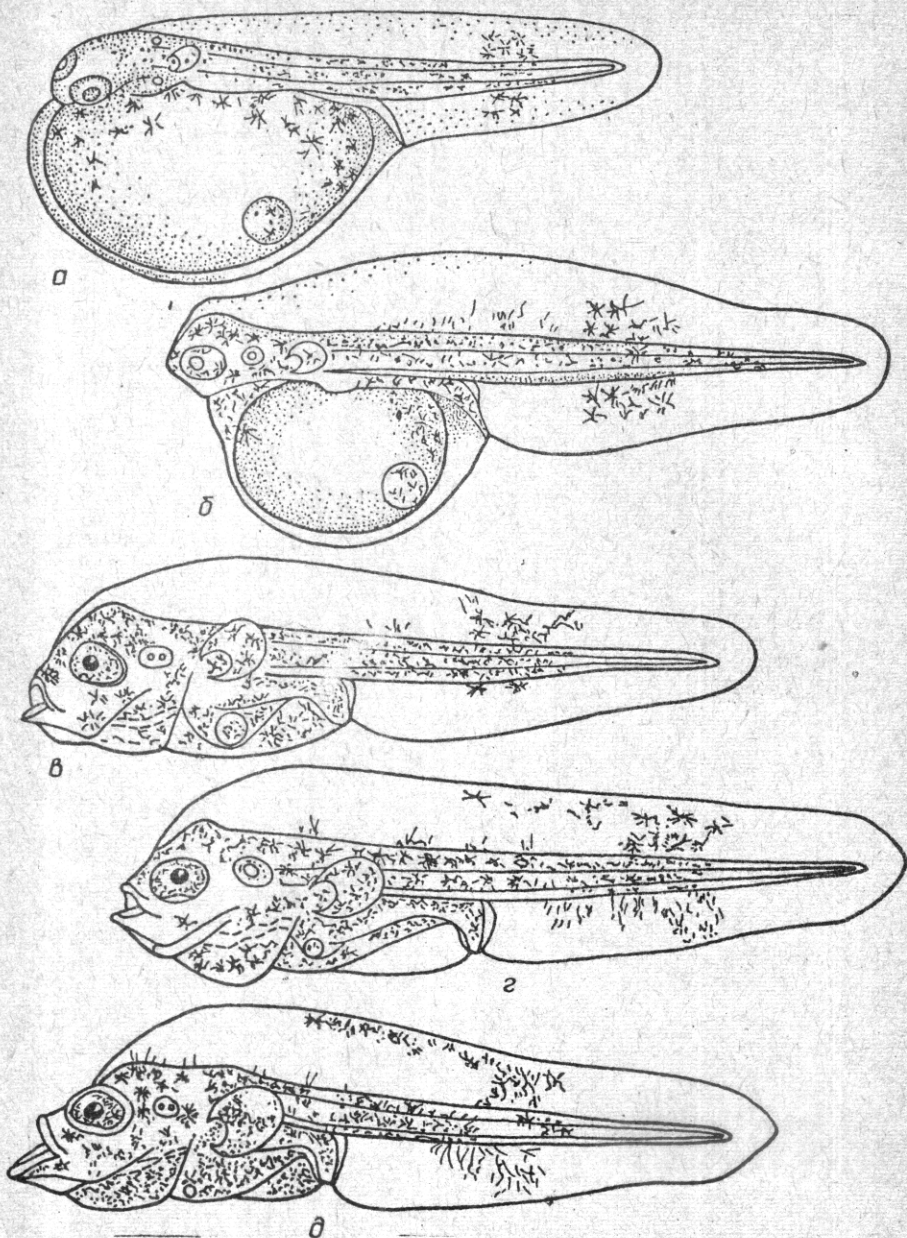


Рис.2. Развитие личинок *S.maeoticus maeoticus*:

- а - только что выклюнувшаяся личинка;  
 б - односуточная; в - трехсуточная;  
 г - пятисуточная; д - семисуточная.

(рис. 2, б). Розовый пигмент распространяется на голову. Меланофоры, разбросанные на желточном мешке, перемещаются к его заднему краю. Пигментный поясok в средней части хвостового отдела становится более широким и ярким. Розовато-коричневый пигмент узкой полоской располагается на спинной части плавниковой каймы над анусом. Личинки по-прежнему держатся у поверхностной пленки и плавают в перевернутом горизонтальном положении. Периоды покоя длятся несколько минут.

В возрасте двух суток у личинок начинается пигментация глаз. Теперь они плавают наклонно, головой вниз, а брюшной стороной по-прежнему ориентированы кверху. Периоды покоя сократились до одной минуты — 30–40 секунд. В опытных сосудах личинки распределяются во всем слое воды, однако основная масса их держится у поверхности. Характер пигментации не изменяется.

У трехсуточных личинок сохраняется небольшой остаток желтка и жировая капля. Глаза интенсивно пигментированы. Рот прорезался. Грудные плавники значительно увеличены и приобрели подвижность (рис. 2, в). Личинки стали очень активными. Периоды покоя сократились до нескольких секунд. При движении личинки принимают нормальное горизонтальное положение — плавают спиной кверху.

У пятисуточных личинок еще имеется небольшой остаток желтка и маленькая жировая капля. Формируются челюсти, рот приобретает подвижность. Китечник заметно утолщается. Личинки интенсивно окрашены (рис. 2, г). Они по-прежнему сосредоточены в основном в приповерхностном слое. При помощи грудных плавников и волнообразных изгибов тела личинки быстро плавают в разных направлениях, делают резкие повороты, стремительно отскакивают при приближении какого-либо предмета.

В семисуточном возрасте еще сохраняется очень небольшой остаток желтка и маленькая жировая капля. Челюсти оформлены. Большие веерообразные грудные плавники находятся в непрерывном движении (рис. 2, д). В высоких аквариумах личинки размещаются во всем слое, однако по-прежнему концентрируются у поверхности.

На восьмые сутки все личинки в опытах погибают.

**Р а з р е д е л е н и е и ч и с л е н н о с т ь и к р и н о к и л и ч и н о к .** Нахождение икринок калкана в планктоне Черного моря отмечено многими исследователями. По наблюдениям Е.Г. Косякиной (1936, 1938), они встречались в массовом количестве в открытом море на глубине 30 — 50 м. В.А. Водяницкий (1936) указывает на нахождение икринок этого вида в районе Се-

востополя на глубине 20 м. А.А.Майорова (1941) также отмечает, что икра калкана распределяется в основном не у поверхности, а на некоторой глубине. В то же время наблюдения Е.А. Потеряева (1936) показали, что икра калкана концентрируется у самой поверхности. По данным Дехник и Павловской (1950), икринки калкана встречались только в поверхностных ловах в районе Сухуми, мыса Тарханкут и в Керченском предпроливном пространстве.

Районами наиболее интенсивного нереста калкана являются мелководное пространство северо-западной части моря, прибрежные воды южного побережья Крыма и северного Кавказа. В этих районах численность икринок калкана достигала 50 и более экземпляров на один горизонтальный десятиминутный лов ихтиопланктонной сети (Попова, 1954).

Численность личинок калкана в планктоне обычно невелика. В Одесском заливе в годы его осолонения насчитывалось до 3 икринок на  $10 \text{ м}^2$  (Зайцев, 1959). У берегов Болгарии икринки калкана встречаются единичными экземплярами (Георгиев и др., 1960). Это отмечает Л.С. Овен (1959) для района Карадага.

В наших материалах из разных районов Черного моря количество икринок калкана не превышало 30 экз. в одном горизонтальном лове. В вертикальных ловах они встречались редко и в среднем не более 5 на  $10 \text{ м}^2$ . Личинки калкана в наших многолетних сборах ихтиопланктона не найдены. Не отмечено их нахождение также З.Г.Пчелиной (1936, 1940). Ю.П.Зайцев (1959) и Ж.Георгиев с соавторами (1960) указывают, что личинки калкана встречаются в планктоне очень редко.

Малочисленность икринок и личинок калкана в планктоне Черного моря объясняется несомненно большой разреженностью их распределения. Очевидно, имеет значение также очень небольшой объем экспедиционных работ, проведенных в разгар нереста этого вида (апрель-начало мая), в результате чего небольшой материал не позволяет дать достаточно четкую характеристику количественного распределения икринок и личинок.

#### Arnoglossus kessleri Schmidt

У с л о в и я   р а з м н о ж е н и я . Нерест *A. kessleri* в Черном море происходит в летнее время. Икринки этого вида встречаются у берегов Крыма и Кавказа с июня по август (Водяницкий, 1936; Косякина, 1938; Виноградов, 1948, 1949; Дехник и Павловская, 1950; Овен, 1959). У побережья Болгарии нерест начинается в июне и продолжается до середины сентября (Георгиев и др., 1960).

По наблюдениям указанных исследователей, нерест *A. kessleri* происходит повсеместно вблизи берегов над небольшими глубинами. В Одесском заливе нахождение икринок *A. kessleri* не отмечено вообще (Зайцев, 1959). Это свидетельствует о том, что этот вид в период размножения избегает сильно опресненные участки моря. Температура воды в районах размножения соответственно летнему режиму колеблется сравнительно в небольших пределах — от 18–19 до 24–25°. По нахождению в планктоне икринок на разных этапах развития можно было установить суточный ритм размножения этого вида. В утренние часы (05–06 часов) икринки *A. kessleri* всегда находились в начале III этапа развития. Следовательно, вымет их, как и у большинства пелагофильных рыб Черного моря, происходит ночью.

**Строение икринок.** Икринки *A. kessleri* отличаются от икринок всех других размножающихся летом пелагофильных рыб Черного моря очень маленькой величиной, а также наличием одной небольшой жировой капельки. Желток однородный. По данным ряда исследователей, диаметр икринок *A. kessleri* колеблется от 0,59 до 0,70 мм, жировой капли — от 0,10 до 0,13 мм (Водяницкий, 1936; Косякина, 1938; Водяницкий и Казанова, 1954; Овен, 1959; Георгиев и др., 1960; наши данные).

**Эмбриональное развитие** прослежено на икринках, собранных в ранние утренние часы, когда они находились на III этапе развития (начало обрастания желтка бластодиском).

Когда края бластодиска заходят за середину желтка, очертания зародышевой полоски еще довольно расплывчатые. Головной конец слабо расширен, достигает анимального полюса (рис. 3, а). В конце III этапа перед закрытием бластопора намечаются глаза, в туловищном отделе появляются первые миотомы. Пигмента на теле нет (рис. 3, б, в). При температуре воды 21,6° процесс обрастания желтка продолжался около 6 часов. После замыкания бластопора число миотомов в туловищном отделе быстро увеличивается, намечаются зачатки внутренних органов. Тело остается бесцветным; икринки совершенно прозрачные (рис. 3, г). IV этап развития при указанной температуре продолжался около 4 часов.

Когда эмбрион охватывает примерно половину поверхности желтка, появляется хвостовая почка и начинается быстрый рост хвостового отдела. Продолжается дифференцировка туловищных миотомов, появляются зачатки слуховых капсул, развиваются заложенные зачатки

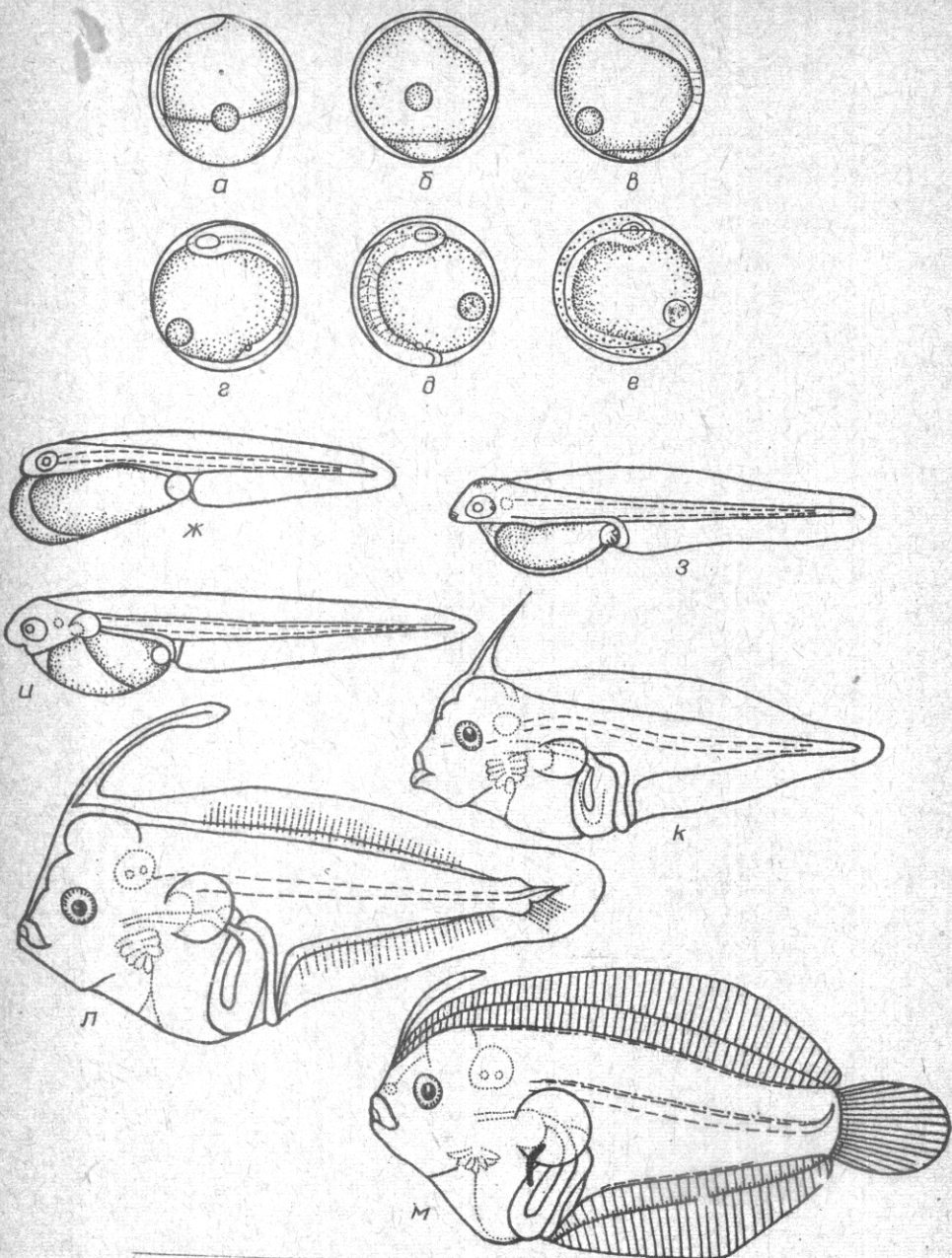


Рис.3. Развитие икринок и личинок *A. kessleri*:

а, б, в - I-I этап; г - IV этап; д - V этап; е - VI этап; ж - только что выклюнувшаяся личинка; з - односуточная; и - двухсуточная; к - личинка длиной 4,4 мм; л - личинка длиной 5,5 мм; м - личинка длиной 11 мм.

внутренних органов. В конце этапа намечаются зачатки грудных плавников, появляются мелкие клеточки оранжевого пигмента на спинной стороне зародыша и на жировой капле на стороне, обращенной к зародышу (рис.3,г). У этап развития при температуре 22° продолжался 2,5-3 часа.

Когда хвост эмбриона немного заходит за середину желтка, начинается слабая пульсация сердца (рис.3,е), эмбрион периодически подергивается. На VI этапе продолжается формирование внутренних органов, оранжевая пигментация тела усиливается. При температуре 22-21,5° VI этап длился 5-7 часов.

П о с т э м б р и о н а л ь н о е   р а з в и т и е . Соответственно небольшим размерам икринок личинки выклеиваются очень маленькими с довольно большим грушевидным желточным мешком. Длина только что выклюнувшихся личинок 1,8 - 1,9 мм (Водяницкий и Казанова, 1954; наши данные). Тело их стройное, прогонистое, окаймлено узкой плавниковой каймой, края которой в постанальной части тела на дорсальной и вентральной сторонах имеют пильчатую зазубренность. Только что выклюнувшиеся личинки *A. kessleri* имеют зачатки грудных плавников, которые относительно быстро развиваются и уже в возрасте трех суток становятся подвижными. Жировая капля находится в заднем верхнем углу желточного мешка. Анус открывается сразу за желточным мешком; антеанальное расстояние составляет около 50 % длины тела. На спинной стороне туловищного отдела и на голове разбросаны мелкие клеточки оранжевого пигмента. Такой же пигмент в виде отдельных пятен имеется на дорсальной плавниковой оторочке, в средней части постанального отдела и на жировой капле (рис.3,ж). Личинки плавают брюшной стороной вверх. Движения порывистые, но кратковременные, осуществляются благодаря сильным изгибам тонкого тела. Периоды покоя длительные - до 1,5 - 2 минут.

В течение первых суток развития происходят заметные изменения во внешнем строении личинок. Голова освобождается от желтка, намечается ротовая ямка, формируется кишечник. Увеличиваются зачатки грудных плавников. Заметно удлиняется хвостовой отдел; антеанальное расстояние сокращается до 44-45 % длины тела (рис.3,з). Движения личинок становятся более быстрыми, но по-прежнему остаются очень непродолжительными (до 2 секунд).

В двухсуточном возрасте личинки достигают 2,3 мм длины. Желточный мешок сильно сокращается, значительно уменьшается также жировая капля. Хвостовой отдел почти в два раза длиннее туловищ-

ного (антеанальное расстояние составляет 39 % длины тела). Грудные плавники большие, веерообразные. Рот прорезался (рис. 3, и). Периоды покоя значительно сокращаются, личинки плавают быстро и стремительно.

Дальнейшее краткое описание личинок дано по фиксированному материалу.

Личинки длиной 4,4 мм (рис. 3, к) имеют листовидную форму тела. Высокая голова и широкое туловище переходят в суживающийся постаанальный отдел. Кишечник образует несколько петель. Между перикардимальной областью и кишечником расположена большая печень. Имеется довольно большой плавательный пузырь. Отношение наибольшей высоты тела к длине составляет 30-31 %. На голове расположен заостренный вырост, который образуется из продольного расщепления (расслаивания) наружного края спинной плавниковой каймы (Kyle, 1913). Такой вырост имеется уже у личинок этого вида длиной 3,43 мм (Водяницкий и Казанова, 1954).

Вначале головной вырост, по наблюдениям Кайла (Kyle, 1913), расположен вдоль края спинной плавниковой каймы. Затем, по мере роста личинки, он приобретает все более и более вертикальное положение, а у некоторых видов этого рода он снова принимает горизонтальное положение, выступая впереди головы.

Личинки длиной 5,5 мм (рис. 3, л) имеют симметричное листовидной формы тело. Высота тела увеличивается до 38 % относительно длины. Начинается дифференцировка непарных плавников. Вырост на голове становится массивным, верхний конец его расширяется.

У личинок размером 9,2 мм наибольшая высота тела достигает 42-43 % длины. Личинки остаются симметричными, внешних признаков метаморфоза не наблюдается. Плавательный пузырь сохраняется. Вырост на голове заметно уменьшается (Калинина, 1960).

Личинки длиной 10-11 мм имеют вполне сформированные непарные плавники. Внешних признаков метаморфоза по-прежнему нет. Туловище очень высокое (до 50 % длины тела), тело сильно сплющено с боков. Вырост на голове редуцируется; он сохраняется в виде небольшого язычка, расположенного вдоль спинного плавника (рис. 3, м). По наблюдениям Кайла (Kyle, 1913), головной вырост у всех видов рода *Aglossus* исчезает, как только начинается миграция глаза, тогда как у видов рода *Bothus* он исчезает задолго до начала метаморфоза. Сопоставляя развитие личинок, относящихся к двум указанным родам, Кайл (1913) приходит к выводу, что вырост на голове предохраняет

передние доли мозга от повреждения и, следовательно, выполняет защитную функцию. Указание Э.М. Калининой (1960) со ссылкой на Кайла о гидростатической функции этого выроста ошибочно.

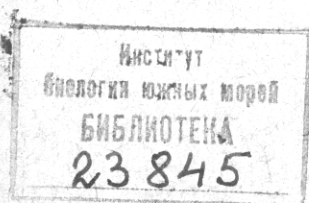
Данные о распределении и численности икринок и личинок. Икринки и личинки *A. kessleri* встречаются в Черном море в прибрежных районах обычно в небольшом количестве. В.А.Водяницкий (1936) отмечает нахождение единичных икринок в районе Батуми на глубине 10-15 м. По наблюдениям Е.Г.Косякиной (1938), они закономерно встречались в планктоне Новороссийской бухты. Сравнительно большое количество икринок этого вида обнаружено в районе Гудаут в июле 1948 г. (Дехник и Павловская, 1950). У побережья Болгарии икринки *A. kessleri* обычно встречаются единичными экземплярами. Максимальное их количество (26 икринок на один лов) было выловлено в июне 1957 г. в Несебромском заливе (Георгиев и др., 1960).

Наши многолетние наблюдения также свидетельствуют о сравнительно небольшом количестве икринок *A. kessleri* в планктоне. Они закономерно встречаются в июле и августе в разных районах Черного моря, но обычно не более 5-7 экз. на один горизонтальный десятиминутный лов.

Личинки этого вида, по наблюдениям Э.М. Пчелиной (1940), вылавливались в Новороссийской бухте с конца июля до середины сентября. Чаще всего они ловились в районе Новороссийск - Анапа. Очень интересен факт нахождения личинки этого вида длиной 2,5 мм на расстоянии 30 миль от берега (Дехник и Павловская, 1950). Это свидетельствует о рассеивании личинок благодаря течениям на большой площади моря. У берегов Болгарии личинки встречались редко единичными экземплярами (Георгиев и др., 1960).

В наших сборах в районе Камышевой бухты личинки *A. kessleri* обнаруживались довольно часто в июле и августе, но не более 1-2 экз. в одном горизонтальном десятиминутном лове.

По горизонтам лова все имеющиеся в наших сборах личинки распределяются следующим образом: на 0 м поймано 4 личинки, на 10 м - 13 личинок и на 20 м - 2 личинки. Эти небольшие данные в некоторой степени свидетельствуют об обитании личинок *A. kessleri* преимущественно не у поверхности, а на некоторой глубине.



## Л и т е р а т у р а

- ВИНОГРАДОВ К.А. Про строки нерестування, про личинки та про мальків риб у Чорному морі біля Карадагу. - ДАН УРСР, відділ біол. наук, 1, 1948.
- ВИНОГРАДОВ К.А. Список риб Чорного моря, зустрічаючихся в районі Карадагської біологічної станції, з замечаннями об їх біології і екології. - В кн.: Тр. Карадагск. биол. ст., 7. Изд-во АН УССР, К., 1949.
- ВОДЯНИЦКИЙ В.А. Наблюдения над пелагическими яйцами рыб Черного моря. - В кн.: Тр. Севаст. биол. ст., 5. Изд-во АН СССР, 1936.
- ВОДЯНИЦКИЙ В.А. и КАЗАНОВА И.И. Определитель пелагических икринок и личинок рыб Черного моря. - В кн.: Тр. Всесоюзн. н.-и. ин-та морск. рыбн. хоз-ва и океаногр., 28. Пищепромиздат, М., 1954.
- ГЕОРГИЕВ Ж.М., АЛЕКСАНДРОВА К., НИКОЛОВ Д.Хр. Наблюдения върху размножаването на рибите по Българското черноморско крайбрежие. - Изв. Зоол. инст. Българск. Акад. наук, 9, 1960.
- ДЕХНИК Т.В. и ПАВЛОВСКАЯ Р.М. Распределение икры и личинок некоторых рыб Черного моря. - В кн.: Тр. Азовско-Черном. н.-и. ин-та рыбн. хоз-ва и океаногр., 14. Пищепромиздат, М., 1950.
- ЗАЙЦЕВ Ю.П. Размножение морских рыб в Одесском заливе. - Природа, 1, 1953.
- ЗАЙЦЕВ Ю.П. Іхтіопланктон Одеської затоки суміжних ділянок Чорного моря. Вид-во АН УРСР, К., 1959.
- ЗЕРНОВ С.А. К вопросу об изучении жизни Черного моря. - Зап. АН (серия УШ физ.-мат. отд.), 32, 1, СПб., 1913.
- КАЛИНИНА Э.М. Постларвальное развитие и метаморфоз у *Arnoglossus kessleri* S c h m. - Зоол. журн., 39, 7, 1960.
- КОСЯКИНА Е.Г. К вопросу об икрометании кефали (*Mugil auratus*). - В кн.: Тр. Новоросс. биол. ст., 2, 1. Новороссийск, 1936.
- КОСЯКИНА Е.Г. Пелагическая икра рыб в районе Новороссийска. - В кн.: Тр. Новоросс. биол. ст., 2, 2. Новороссийск, 1938.
- МАЙОРОВА А.А. О нересте пелагиды в юго-восточной части Черного моря. - Природа, 1. Изд-во АН СССР. Л.-М., 1941.
- МАРТИ Ю.Ю. Материали к біології чорноморської камбалы-калкана (*Rhombus macoticus* P a l l a s). - Сборник, посвящ. научн. деят. Н.М. Книповича (1885-1939). М., 1939.

- НЕДОШИВИН А.Я. Современное состояние Азовского рыболовства. (Предварительное сообщение). - В кн.: Тр. Азовско-Черном. научно-промысл. экспед., 1. М.-Л., 1926.
- ОВЕН Л.С. Пелагические икринки рыб в Черном море у Карадага. - В кн.: Тр. Карадаг. биол. ст., 15. Изд-во АН УССР, К., 1959.
- ПОПОВА В.П. Распределение камбалы в Черном море. - В кн.: Тр. Всесоюзн. н.-и. ин-та морск. рыбн. хоз-ва и океаногр., 28. Пищепромиздат, М., 1954.
- ПОТЕРЯЕВ Е.А. Об искусственном оплодотворении и развитии икры камбалы. - В кн.: Тр. Новоросс. биол. ст., 1, 6. Новороссийск, 1936.
- ПЧЕЛИНА З.М. Некоторые данные о личинках и мальках рыб Новороссийской бухты. - В кн.: Тр. Новоросс. биол. ст., 2, 1. Новороссийск, 1936.
- ПЧЕЛИНА З.М. Личинки и мальки рыб в районе Новороссийской бухты. - В кн.: Тр. Новоросс. биол. ст., 2, 3. Новороссийск, 1940.
- РАСС Т.С. Ихтиофауна Черного моря и ее использование. - В кн.: Тр. Ин-та океанол., 4. Изд-во АН СССР, М., 1949.
- РАСС Т.С. Рыбные ресурсы европейских морей СССР и возможности их пополнения акклиматизацией. "Наука", М.-Л., 1965.
- СВЕТОВИДОВ А.Н. Рыбы Черного моря. "Наука". М.-Л., 1964.
- AURICH H.J. Die Verbreitung der pelagischen Fishbrut in der südlichen Nordsee während der Frühjahrsfahrten 1926-1937 der deutschen Forschungsschiffe "Poseidon" und "Makrele" Helgoland. - Wissenschaft. Meeresunt. Biol. Anst., 2, 2, 1942.
- EHRENBAUM E. Eier und Larven von Fischen des Nordischen Plactons. Kiel und Leipzig, 1905-1909.
- KYLE H.M. Flat-Fishes (Heteromata). - Rep. Dan. Ocean. Exp. 1908-1910, 2, (Biol.), 2, A 1. Copenhagen, 1913.
- LO BIANCO S. Notizie biologiche riguardanti specialmente il periodo di maturità sessuale degli animali del golfo di Napoli. - Mitt. Zool. Stat. Neapel, 19, 1908-1909.
- PADOA E. Uova, larve e stadi giovanili di Teleostei: Bothidae, Pleuronectidae, Soleidae. - Fauna e Flora del Golfo di Napoli, 38. Monogr., part 2. Roma - Berlin, 1956.
- RAFFAELE F. Le uova galleggianti e le larve dei Teleostei nel Golfo di Napoli. - Mitth. Zool. Stat. Neapel, 8, 1888.