

ПРОВ 68

ПРОВ 98

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

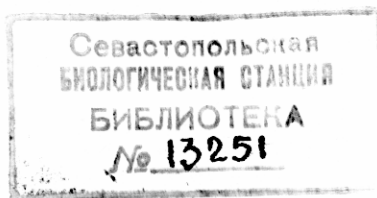
СЕВАСТОПОЛЬСКАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ

им. А. О. КОВАЛЕВСКОГО

ПРОВ 2010

ТРУДЫ
СЕВАСТОПОЛЬСКОЙ
БИОЛОГИЧЕСКОЙ
СТАНЦИИ

Том X



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОСКВА · 1958

Л. А. ДУКА

**РАЗМНОЖЕНИЕ И РАЗВИТИЕ МОРСКОГО НАЛИМА
GAIDROPSARUS MEDITERRANEUS L.**

Морской налим *Gaidropsarus mediterraneus* L., одна из наиболее теплолюбивых форм тресковых, встречается у берегов Великобритании и Ирландии, у юго-восточных берегов Европы, в Средиземном и Черном морях. Северной границей распространения этого вида являются берега Норвегии, южная граница доходит до берегов Марокко и Судана (Световидов, 1948). В Черном море *G. mediterraneus* L. встречается повсеместно. В Севастопольской бухте в настоящее время морской налим ловится единичными экземплярами. По данным С. А. Зернова (1913), морской налим встречался и ловился у Севастополя круглый год, но особенно в большом количестве в ноябре. Живет морской налим обычно в прибрежной зоне на небольшой глубине у берегов на каменистых грунтах с водной растительностью и далеких миграций не совершает. Питается он придонными рыбами, крабами и креветками. Промыслового значения морской налим не имеет, но роль его как хищника, пища которого на 50% состоит из придонных промысловых рыб (Никольский, 1950), и как представителя бореально-атлантической ихтиофауны в Черном море представляет интерес.

Сведения о сроках нереста морского налима в Черном море имеются в работах В. А. Водяницкого (1930) и Е. Г. Косякиной (1938). В работе Водяницкого указано, что нерест морского налима происходит с ноября по апрель. По данным Косякиной нерест налима начинается в сентябре и кончается в марте. Наблюдения за нерестом морского налима в Черном море проводились нами в 1952 и 1953 гг. Материал собирался большой икряной сетью из газа № 14 с площадью входного отверстия 0,5 м². Обычно производилось два лова: вертикальный (от дна до поверхности) и 10-минутный поверхностный.

Первые икринки морского налима у берегов Крыма были обнаружены как в 1952, так и в 1953 гг., в первой половине сентября при температуре воды 19,5 — 19°8. Разгар нереста в 1952 г. (рис. 1) начинался с октября и продолжался до второй половины декабря. Температура воды на поверхности в это время колебалась от 10,5 до 15°0, а в придонных участках от 10,1 до 11°0. В 1953 г. нерест морского налима был по сравнению с нерестом в 1952 г. менее интенсивным (рис. 1). Это связано, по-видимому, с низкими зимними температурами в 1953/54 г. Температура воды у поверхности в районах наблюдений в январе 1954 г. упала до 2°8, а в придонных участках 3°. Такие низкие температуры зимой 1953/54 г. удерживались продолжительное время, что отрицательно сказалось на ходе нереста налима. В 1952 г. наибольшее количество икринок под 1 м² в разгар нереста

достигало 218 штук. В 1953 г. в разгар нереста количество икринок под 1 м² не превышало 52 шт. Зимой 1952/53 г. нерест морского налима пошел на убыль только во второй половине февраля, в то время как зимой 1953/54 г. он был мало интенсивен уже во второй половине декабря. Отдельные икринки морского налима как в 1953, так и в 1954 гг. в ихтиопланктоне встречались до апреля.

Зернов (1913) сообщает, что серебристых мальков налима длиной 40 мм находили на буйках рыболовных сетей, выставленных в море. По данным К. А. Виноградова (1931), в районе Карадагской станции пелагическая

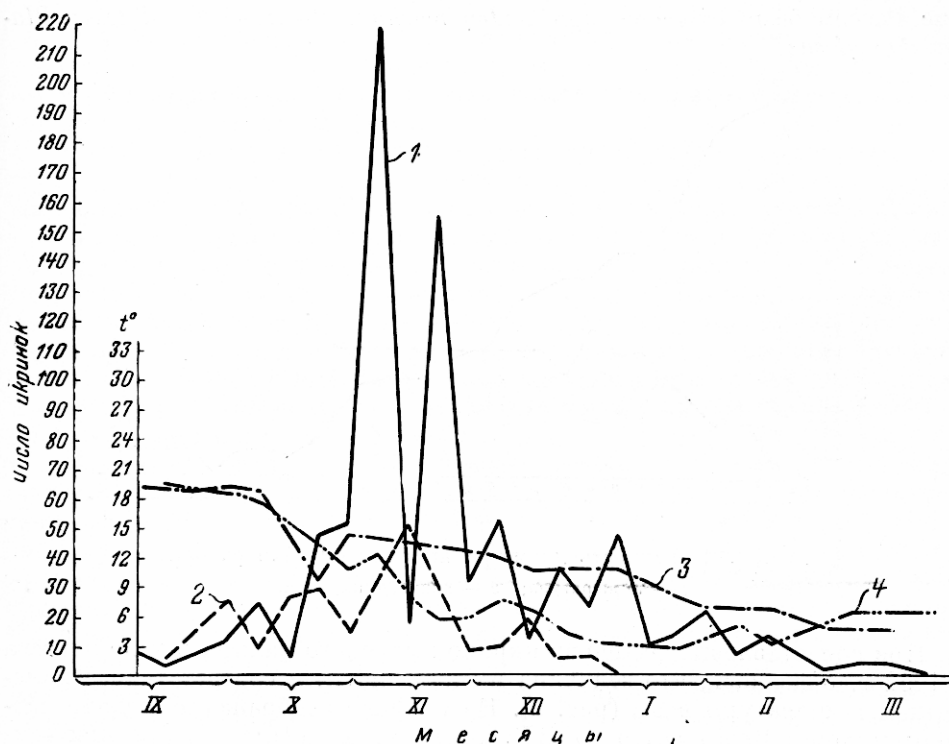


Рис. 1. Колебание уловов икры морского налима в ходе нереста.

Количество икры: 1 — 1952/53 г.; 2 — 1953/54 г. Температура: 3 — 1952/53 г.; 4 — 1953/54 г.

молодь налима также была обнаружена на буйках рыболовных сетей, выставленных в море. Донные мальки размером до 58 мм ловились драгой и волокушей. Пелагические мальки морского налима, выловленные в открытом море, по описанию Виноградова (1931), имеют прозрачные плавники, темную, синевато-зеленую спинку, светло-серебристые бока и брюшную поверхность. Донные мальки имеют плавники черного цвета, бока и брюшная поверхность их уже без серебристого оттенка. Виноградов предполагает, что размер 40—53 мм является для пелагической молоди морского налима предельным, при дальнейшем росте происходит переход от пелагического образа жизни к донному.

За все время наших наблюдений выловлено 17 предличинок морского налима и одна личинка размером 4,73 мм.

Икра у морского налима пелагическая. В наших пробах диаметр икринок колеблется от 0,74 до 0,95 мм. Диаметр икринок, по данным В. А. Водяницкого и И. И. Казановой (1954), колеблется от 0,70 до 0,85 мм. По данным Д'Анкона (D'Ancona, 1931—1934), диаметр икринок средиземноморского налима равен 0,74 мм, а по данным Раффаэле (Raffaele, 1888) — 0,75 мм. Величина выметываемых икринок варьирует в течение нереста и зависит от размера нерестящейся особи и температуры воды, при которой происходит разбухание икры. Т. С. Расс (1947) отмечает, что обычно в начале нереста размеры икринок крупнее, чем в конце, и что уменьшение размеров икринок в течение нереста совершенно закономерно. Это явление Рассом было отмечено для *Gadus morhua*, *Pleuronectes platessa*, *Platichthys flesus*.

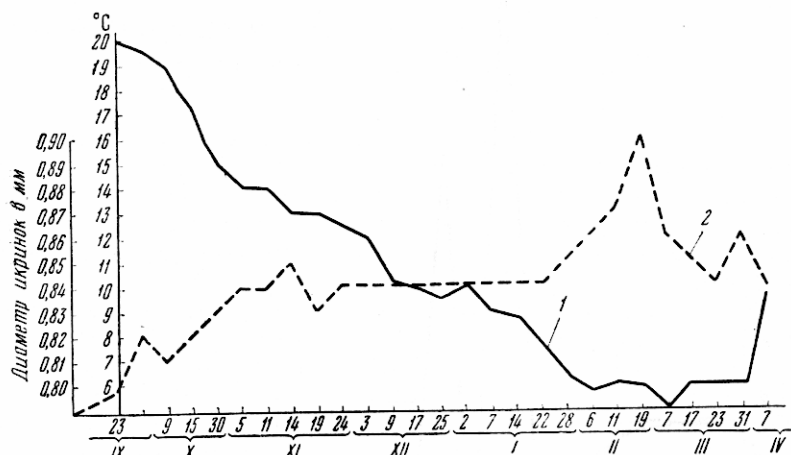


Рис. 2. Зависимость диаметра икринок от температуры.

1 — температура; 2 — диаметр икринок.

При сопоставлении размеров икринок морского налима в ходе нереста в 1952 г. оказалось, что величина их изменяется в соответствии с изменением температуры воды (рис. 2). На графике изображены средние размеры икринок. Всего измерено 2172 икринки. В начале нереста при температуре 17,0—20,0 в середине сентября диаметр икринок составлял в среднем 0,80—0,81 мм. Температура воды с середины октября до середины ноября снизилась от 17,2 до 13,0. Средний диаметр икринок в это время постепенно увеличивался и к 14 ноября возрос до 0,85 мм. С 24 ноября по 22 января величина икринок почти не изменялась и была равна 0,84 мм. Температура воды в это время продолжала понижаться, но это падение было плавное и незначительное. С 22 января величина выловленных икринок вновь стала увеличиваться и 19 февраля она была равна в среднем 0,90 мм. В этот период была наиболее низкая температура воды с минимумом в 6,0. Со второй половины февраля одновременно с повышением температуры воды средняя величина икринок стала уменьшаться, и 7 марта 1953 г. диаметр икринок снизился до 0,86 мм, а 23 марта до 0,84 мм. Такое же влияние температуры на размеры икринок наблюдалось и в 1953/54 г. С понижением температуры до 2,8 диаметр икринок достиг максимальной величины 0,95 мм. Приведенные данные позволяют прийти к выводу о зависимости размеров выметанных икринок от температуры воды: при более низких температурах наблюдается большее разбухание икринок морского налима.

Оболочка икры морского налима тонкая и гладкая. Перевителлиновое пространство на стадии зародышевого диска колеблется от 0,02 до 0,08 мм и составляет от 2,5 до 9,75 % диаметра икринки. Живые икринки налима прозрачны. Оплодотворенные икринки держатся у поверхности воды, жировой каплей вверх. Жировая капля, если она одна, желто-зеленого цвета. При наличии в икринке 2—3 жировых капель цвет их не имеет зеленоватого оттенка. В икринках, где число жировых капель достигает 2 десятков и более, они выглядят бледно-желтыми блестящими точками. Описывая икринки средиземноморского налима, Д'Анкона (1931—1932) также отмечает изменение цвета жировых капель в зависимости от их количества в икринке. Он пишет, что жировая капля, если она одна, имеет густую желтую окраску — цвета оливкового масла. Тот же автор пишет, что встречаются икринки с едва окрашенными 3—4 жировыми каплями, которые потом сливаются в одну.

В обработанном нами материале диаметр жировой капли колебался от 0,12 до 0,21 мм. Размеры жировых капель по мере развития икринок уменьшаются. На стадии дробления диаметр жировых капель колебался от 0,14 до 0,22 мм, а на стадии гастрюляции и формирования эмбриона от 0,14 до 0,20 мм. Водяницкий и Казанова (1954) указывают, что диаметр жировой капли морского налима равен 0,15 мм. У налима из Средиземного моря, по сообщению Д'Анкона (1931—1932), жировая капля достигает 0,218 мм. Такие же данные о размере жировой капли сообщает Раффазэле (1888). У только что выклюнувшихся предличинок морского налима диаметр жировой капли в среднем равен 0,14 мм, а у личинки в возрасте 7 суток жировая капля равна 0,04 мм.

Овариальная икра морского налима содержит до сотни мелких жировых капель. Постепенно в ходе эмбрионального развития икры происходит слияние жировых капель в одну. Икринки на стадии дробления в большинстве случаев имеют от 2 до 5 жировых капель. На стадии формирования эмбриона почти все икринки имеют 1 жировую каплю. Из 410 икринок, рассмотренных на стадии формирования эмбрионов, только у 11 имелись 2 жировые капли, все остальные икринки содержали 1 крупную каплю.

Слияние жировых капель наблюдалось нами при выдерживании неоплодотворенной икры в морской воде. Вполне зрелая неоплодотворенная икра с большим числом жировых капель помещалась в чашку с морской водой. Через 2—3 часа число капель в икринке уменьшалось, а объем их увеличивался, и большинство икринок имело зародышевые диски. Слияние жировых капель Д'Анкона (1931—1932) наблюдал также у налима из Средиземного моря. Джеkmану (Jackman, 1954) удалось наблюдать слияние жировых капель у неоплодотворенных икринок *Morone labrax* (L.). Только что выметанные икринки *M. labrax* (L.) содержали 2—3 жировые капли, которые примерно через 12 часов сливались в одну. У некоторых икринок это слияние происходило между 12—36 часами после того, как они были выметаны.

При измерении овариальной икры морского налима оказалось, что в ястыке имеются икринки 4 размерных групп (рис. 3). Диаметр икринок первой группы колеблется от 0,40 до 0,68 мм. Это непрозрачные, заполненные желтком икринки, имеющие интенсивно желтую окраску. Диаметр икринок второй группы колебался от 0,25 до 0,36 мм. Желтка в икринке второй группы гораздо меньше, чем в икринках первой группы. Цвет икринок второй группы бледно-желтый. Диаметр икринок третьей группы колеблется от 0,16 до 0,28 мм. Это икринки полупрозрачные, бесцветные, почти лишенные желтка. К четвертой группе относятся безжелтковые икринки размером от 0,04 до 0,16 мм. Эти икринки являются генерацией

следующего года. Данные о наличии 3 размерных групп икринок с желтком говорят о порционном нересте морского налима.

Эмбриональное развитие морского налима наблюдалось на икринках, собранных в море. В аквариумы отбирались икринки на стадии бластомерной бластулы (рис. 4). Инкубирование икры проводилось при средних температурах воды 10,4 и 16°,4.

При средней температуре 10°,4 выклев происходил на восьмые сутки. Развитие продолжалось 172 часа. При средней температуре 16°,4 выклев был уже на пятые сутки, примерно через 105 часов после постановки опыта. Таким образом, при повышении температуры на 6° скорость развития увеличивается почти вдвое.

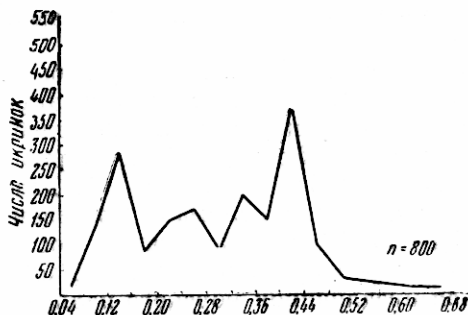


Рис. 3. Диаметр овариальных икринок морского налима в мм.

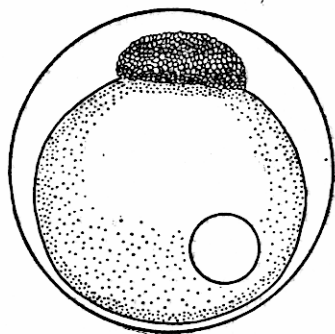


Рис. 4. Икринка на стадии бластомерной бластулы.

Одновременно был поставлен опыт по выявлению температуры, летальной для развития икры морского налима. Было выяснено, что температурный максимум находится около 23°. Температурный минимум, к сожалению, не удалось определить.

Нами было прослежено развитие налима от икры на стадии дробления до личинки с рассосавшимся желточным мешком. Развитие происходило при средней температуре 16°,4.

При описании предличинки учитывались изменения следующих признаков: 1) длина от конца рыла до конца плавниковой складки; 2) антеанальное расстояние — от конца рыла до заднего края анального отверстия; 3) диаметр жировой капли; 4) высота и длина желточного мешка; 5) диаметр глаза (горизонтальный).

Размеры вышеперечисленных признаков даются осредненные.

При наблюдении за развитием морского налима мы не ставили перед собой задачи подробного описания процесса эмбрионального и постэмбрионального развития, а стремились только выявить морфологические признаки, которые могли бы иметь систематическое значение.

Первые сутки. В течение первых суток заметных изменений не наблюдалось (см. рис. 4).

Вторые сутки. Бластомерная бластула начинает переходить в эпителиальную. Зародышевый диск при этом уплощается, и уже заметно обрастание желтка зародышевыми клетками (рис. 5). Диаметр икринок и жировой капли без изменения.

Третьи сутки. Процесс обрастания желтка бластодиском заканчивается, и к концу третьих суток закладывается зародышевая полоска (рис. 6).

Четвертые сутки. Начальная стадия формирования органов (рис. 7). На этой стадии хорошо заметны слуховые капсулы, глазные пузыри и хорда. Глаза не пигментированы. Поперечный диаметр глазных пузырей в области слуховых капсул 0,07 мм. В начале четвертых суток на

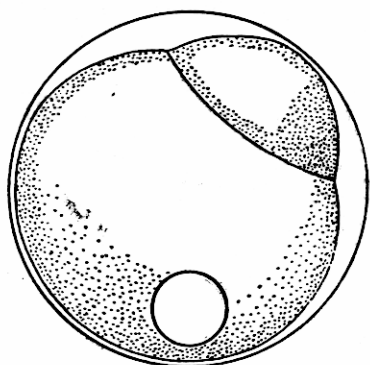


Рис. 5. Переход бластомерной бластулы в эпителиальную.

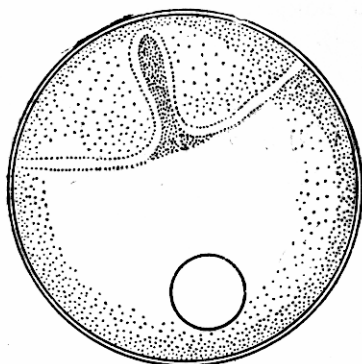


Рис. 6. Икринка на стадии образования зародышевой полоски.

теле зародыша и на поверхности жировой капли появляются клетки черного меланинового пигмента, которые имеют форму точек и расположены у эмбриона по бокам тела. В конце четвертых суток поперечный диаметр глазных пузырей достигает 0,08 мм., а продольный увеличивается до 0,18 мм.

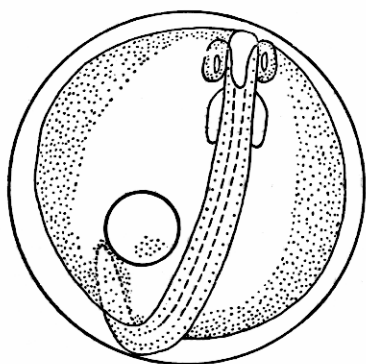


Рис. 7. Эмбрион на начальной стадии формирования органов.

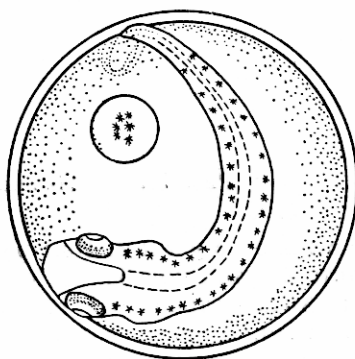


Рис. 8. Эмбрион на более поздней стадии формирования органов.

К этому времени точечные меланофоры на теле эмбриона превращаются в крупные звездчатые пигментные клетки (рис. 8).

Пятые сутки. На пятые сутки происходит выклев эмбриона. Измерено 24 предличинки. Длина тела только что выклюнувшихся предличинкок колебалась от 1,74 до 1,97 мм, средняя длина тела 1,88 мм. Антеанальное отверстие открывается за желточным мешком, выше края плавниковой складки и сбоку от нее. Антеанальное расстояние 0,88 мм. Жировая капля находится в задней части желточного мешка. Диаметр ее равен 0,17 мм. Предличинка снабжена большим желточным мешком, который оттянут вниз, но не выдается за линию головы. Высота желточного мешка

через 5—6 часов после выклева равняется 0,44 мм, длина 0,76 мм. Диаметр глаза у предличинок в возрасте одних суток 0,14 мм. Крупные меланофоры расположены над кишечной трубкой и на голове. На жировой капле пигментные клетки собраны в пучок. В средней части постанального отдела также наблюдается скопление звездчатых клеток. Плавниковая кайма покрыта мелкоточечными выпуклыми эпителиальными клетками (рис. 9).

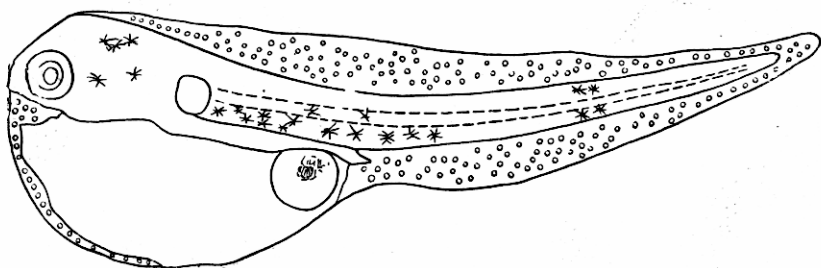


Рис. 9. Вывел эмбриона.

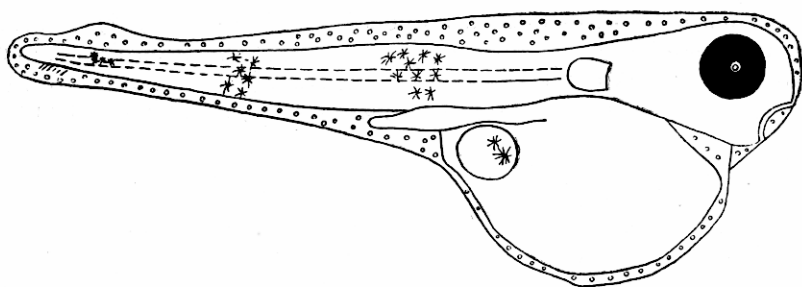


Рис. 10. Предличинка в возрасте 2 суток.

Шестые сутки. Измерено 23 предличинки. Длина предличинок в возрасте 2 суток колебалась от 1,78 до 2,13 мм. Средняя длина личинок 1,96 мм. Антеанальное расстояние на вторые сутки жизни предличинки равно 0,85 мм. Диаметр жировой капли уменьшился до 0,15 мм. Желточный мешок значительно уменьшился: высота его 0,37 мм и длина 0,62 мм. Диаметр глаза остался прежним 0,14 мм. Пигментные клетки группируются у двухдневной личинки в 3 участка: над кишечной трубкой, в средней части постанального отдела и в хвостовой части тела. У двухдневной предличинки ротовая щель уже открыта (рис. 10).

Седьмые сутки. Измерено 20 предличинок. Длина предличинок в возрасте 3 суток колебалась от 1,77 до 2,22 мм. Средняя длина личинок равнялась 2,04 мм. Антеанальное расстояние на третьи сутки уменьшилось до 0,84 мм. Диаметр жировой капли 0,14 мм. Высота желточного мешка сократилась до 0,30 мм. Длина желточного мешка равняется 0,47 мм. Диаметр глаза увеличился до 0,16 мм. Заметно усилилась пигментация над кишечной трубкой (рис. 11).

Восьмые сутки. Измерено 20 предличинок. Длина тела их колебалась от 1,97 до 2,17 мм. Средняя длина предличинок в возрасте 4 суток достигла 2,06 мм. Антеанальное расстояние не изменилось. Диаметр

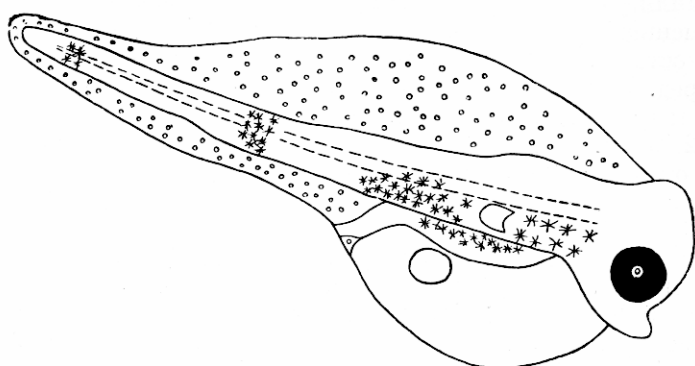


Рис. 11. Предличинка в возрасте 3 суток.

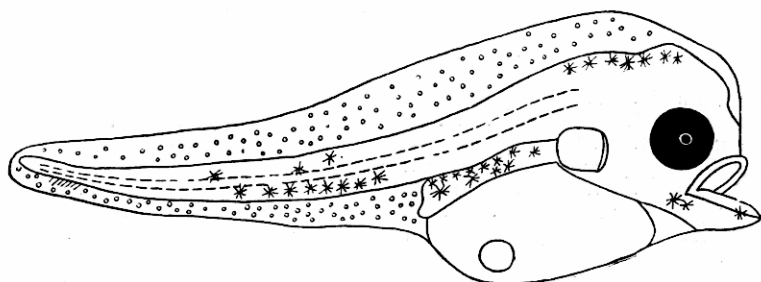


Рис. 12. Предличинка в возрасте 4 суток.

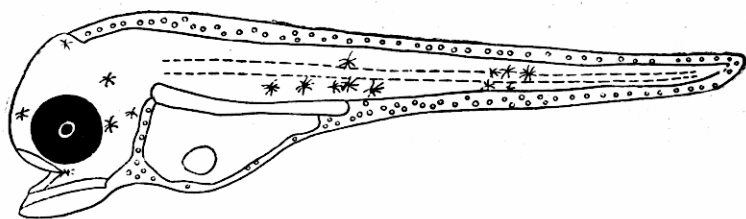


Рис. 13. Предличинка в возрасте 5 суток.

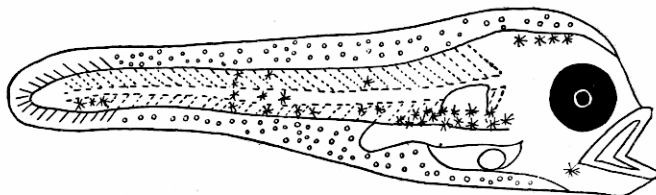


Рис. 14. Личинка в возрасте 6 суток.

жировой капли уменьшился до 0,12 мм. Размеры желточного мешка продолжали уменьшаться: высота его составляла 0,28 мм, длина 0,45 мм, диаметр глаза остался прежним. Рот открыт. Нижняя челюсть сильно выдается вперед. Усилилась пигментация в области перетониума (рис. 12).

Девятые сутки. Измерено 15 предличинки. Длина тела их колебалась от 1,95 до 2,16 мм. Средняя длина тела предличинки уменьшалась за счет хвостового отдела до 2,02 мм. Диаметр жировой капли составляет 0,01 мм, высота желточного мешка 0,20 мм, длина желточного мешка 0,41 мм. Диаметр глаза 0,18 мм (рис. 13).

Десятые сутки. Измерено 5 личинок. Длина их колебалась от 1,80 до 2,14 мм. Средняя длина личинок сократилась до 2 мм. Диаметр жировой капли 0,008 мм. Желточный мешок почти весь израсходован, за исключением небольшого участка, окружающего жировую каплю. Диаметр глаза 0,17 мм. Рот широко открыт. С этого момента личинка переходит на внешнее питание (рис. 14).

Дальнейшее развитие морского налима проследить не удалось, так как личинки и мальки в обычные орудия лова не попадались.

ЛИТЕРАТУРА

- 6 Виноградов К. А. Материалы по ихтиофауне района Карадагской биологической станции (Черное море). Тр. Карадагск. биол. ст., 1931, в. 4.
- 4 Водяницкий В. А. Пелагические яйца и личинки рыб в районе Новороссийской бухты. Раб. Новороссийск. биол. ст., 1930, в. 4.
- Водяницкий В. А., Казанова И. И. Определитель пелагических икринок и личинок рыб Черного моря. Тр. ВНИРО, 1954, т. XXVIII.
- 2 Зернов С. А. К вопросу об изучении жизни Черного моря. Зап. АН, 1913, т. XXXII.
- 5 Косякина Е. Г. Пелагическая икра рыб в районе Новороссийска. Тр. Новорос-
сийск. биол. ст., 1938, т. II, в. 2.
- 3 Никольский Г. В. Частная ихтиология. М., 1950.
- Расс Т. С. О таксономическом значении размеров икринок костистых рыб. Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. биол., 1947, т. II.
- 1 Световидов А. Н. Трескообразные. Фауна СССР. М.—Л., 1948, т. IX, в. 4.
- D'Ancona U., Sanzo L., Bertolini, Ranzi. Uova, larve e stagiovanili di Teleostei. Fauna e Flora del Golfo di Napoli, Monogr. 38, 1931—1932.
- Jackman L. A. J. The early development of the Bass *Morone labrax* (L.). Proc. Zool. Soc. London, 1954, v. 124, part 3.
- Raffaele D. F. Le uova galleggianti e le larve del Teleostei nel Golfo di Napoli. Mitt. Zool. St. Neaple, 1888, v. 8.