

Том LXIV	<i>Труды Всесоюзного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО)</i>	1968
Том XXVIII	<i>Труды Азово-Черноморского научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии (АзчерНИРО)</i>	

УДК 597—13:597.553.1 (267.52)

## РАННИЕ СТАДИИ РАЗВИТИЯ *SARDINELLA LONGICEPS* VAL. АДЕНСКОГО ЗАЛИВА

**В. В. Кракатица**  
*АзчерНИРО*

В мировой литературе очень мало работ, освещающих ранние стадии развития *Sardinella longiceps* Val. (жирной индийской сардины), являющейся одним из главных объектов промысла в северо-западной части Индийского океана. Совсем нет таких работ в отечественной литературе. Между тем такие сведения нужны при решении вопросов биологии и промысла сардин; воспроизводства стада жирной индийской сардины, сроков и мест нереста и преднерестовых скоплений, миграционных путей и т. д.

По материалам экспедиций АзчерНИРО на экспедиционном судне «Владимир Воробьев» в водах Аденского залива встречается несколько видов сардин (Б. С. Соловьев, статья опубликована в этом сборнике), однако в значительных количествах отмечались лишь *S. fimbriata* и *S. longiceps*. В первой экспедиции, работавшей зимой 1961/62 г., были обнаружены промысловые скопления *S. fimbriata* в стадиях, далеких от нерестовых. В третьей экспедиции, обследовавшей Аденский залив весной, летом и осенью 1963 г., все виды сардин встречались единично, так же как и икринки и личинки сельдевых. Это связано с гидрологическими условиями этого года, не благоприятствующими распространению сардин на участках шельфа, доступных для работы нашего судна. Лишь во второй экспедиции, проходившей в период летнего муссона (июль — октябрь 1962 г.), был собран большой материал по икринкам и личинкам сардин, причем в течение всего срока работы этой экспедиции тралом вылавливалась только *S. longiceps* с гонадами преимущественно в преднерестовой, текучей и посленерестовой стадиях. Поэтому для этой статьи использованы материалы второй экспедиции АзчерНИРО на экспедиционном судне «Владимир Воробьев».

Ихтиопланктон вылавливали на стандартных станциях гидрологических разрезов и в районах промысловых тралений конусными ихтиопланктонными сетями при циркуляции судна, а также во время световых станций, выполняемых при стоянках на якорю, сетями ПНС (Ю. П. Зайцев, 1962) и сачком. Икра, описываемая нами как ova *S. longiceps* Val., взята из пробы на станции № 643, выполненной в точке с координатами 12°32'5 с. ш. — 44°48'0 в. д. на рассвете 21/7 1962 г.

На этой станции ловили двумя икорными сетями на горизонтах у поверхности на глубине 5 м; концентрация икры — 1412 шт. на 1 м<sup>3</sup> воды. Такая большая плотность, видимо, объясняется тем, что нерест происходил ночью, и к восходу солнца икра не была разнесена по акватории поверхностными течениями. На ночной нерест *S. longiceps* указывают Д. В. Деванезан и Чидамбарам (Devanesan and Chidambaram, 1948). В пробе имелась лишь незначительная примесь личинок *Sarangidae*.

Анализ зрелости гонад жирной сардины из траловых уловов показал, что нерест этой рыбы порционный и продолжается в течение всего периода летнего муссона, т. е. с июля по октябрь (табл. 1).

Таблица 1

Зрелость гонад *S. longiceps* с июля по октябрь 1962 г. (♂+♀)

Дата	№ станций	Стадии зрелости гонад, %							
		juv	2	4	4-4	5	6-4	6-3	6-2
Июль 28	663	—	—	—	100,0	—	—	—	—
29	668	—	—	10,0	85,0	4,0	—	—	—
Август 1	688	—	—	18,0	82,0	—	—	—	—
5	702	—	—	2,1	33,2	54,2	10,5	—	—
13	716	—	—	—	60,0	40,0	—	—	—
13	720	—	—	—	60,0	40,0	—	—	—
24	748	—	—	14,0	—	—	54,0	18,0	14,0
24	753	—	—	2,5	—	5,0	42,5	17,5	32,5
Октябрь 11	845	—	—	—	50,0	48,0	2,0	—	—
12	850	18	82	—	—	—	—	—	—

Из приведенных данных видно, что с конца июля и до середины октября вылавливаемые сардины имели гонады в преднерестовых и нерестовых стадиях развития. Уже в начале августа встречались особи, готовые к повторному отмету очередных порций икры. В конце августа такие рыбы (с гонадами в стадии зрелости 6—4, 6—3) составляли основу уловов, и в значительном количестве появились рыбы, полностью отметавшие икру (в стадии 6—2). Около середины октября в наших уловах оказались лишь сардины с гонадами в состоянии покоя и в ювенальной стадии, т. е. уже давно отнерестовавшие и незрелые (сеголетки).

Хотя сардину облавливали тралами почти по всему шельфу, расположенному близ Адена, наибольшее количество личинок попадалось в районе Баб-эль-Мандебского предпроливья. В этом же районе обнаружены и наибольшие концентрации икринок сардины (рис. 1). В районе наибольшей встречаемости икры и личинок, который можно считать основным местом нереста *S. longiceps*, — в Аденском заливе — летом 1962 г. температура воды на поверхности колебалась от 23 до 29° С (преимущественно 25—28° С, соленость — от 35,5 до 35,7‰) (рис. 2).

Икринки *S. longiceps* — сферические, без пигмента, с тонкой и прозрачной оболочкой. Желток ярко-золотистый с хорошо выраженной грануляцией (рис. 3). Промеры 100 икринок дали следующие показатели: диаметр икринки — 1,27 мм (с колебаниями от 1,1 до 1,37 мм), диаметр желтка — 0,75 мм (0,75—0,8 мм), диаметр жировой капли — 0,15 мм (0,12—0,2 мм). Р. В. Нейр (R. V. Nair, 1960) указывает для

этой сардины из прибрежных вод Индии несколько иные размеры: диаметр икры — 1,4 мм, желтка — 0,85 мм, жировой капли — 0,1 мм. Инкубация икры в аквариуме показала, что эмбриональное развитие продолжается 24 ч.

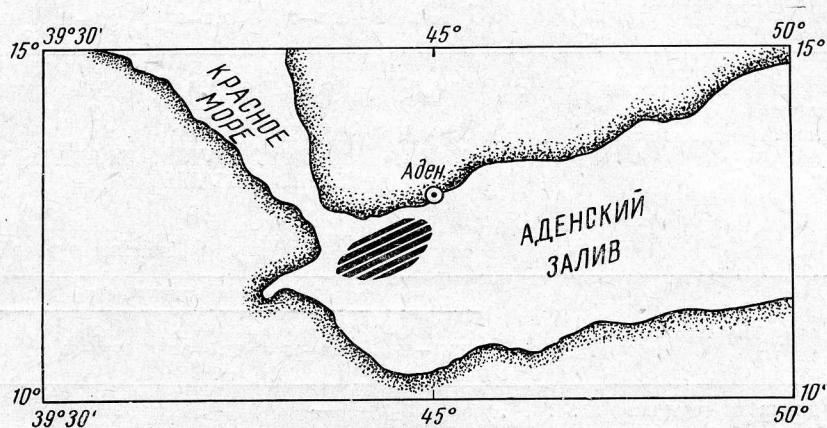


Рис. 1. Район наибольшей концентрации икры и личинок сардины в Аденском заливе летом 1962 г.

За время экспедиции поймано около 150 личинок *S. longiceps* размерами от 4,5 до 28 мм. В табл. 2 личинки разбиты на десять размерных групп и указано время их поимки.

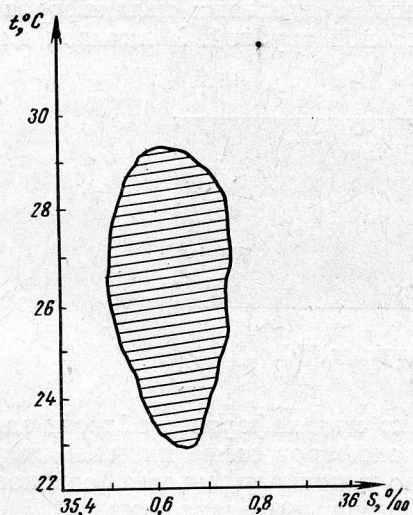


Рис. 2. TS-диаграмма встречаемости икры и личинок сардины в Аденском заливе летом 1962 г.

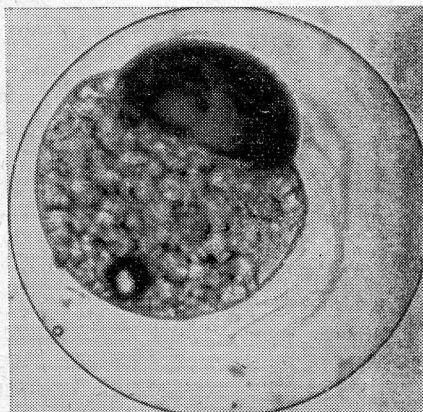


Рис. 3. Общий вид икринки *S. longiceps* Val.

Данные таблицы еще раз подтверждают, что нерест сардины длится весь период летнего муссона. Так, например, в августе вылавливались личинки от самых крупных (средним размером 21,9 мм) до самых мелких (в среднем 4,8 мм).

Таблица 2

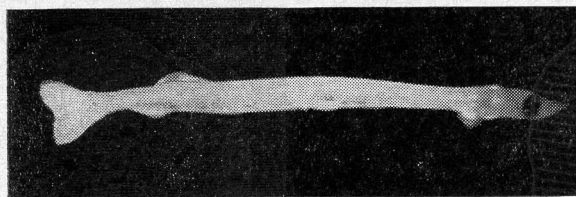
Размер и время вылова личинок *S. longiceps* в Аденском заливе в 1962 г.

Показатели	Размерные группы, мм				
	до 5	5,1—7	7,1—9	9,1—11	11,1—13
Средняя длина по группам . . . . .	4,8	6,2	7,4	9,9	12,5
Число личинок в группе . . . . .	7	13	8	7	25
Дата вылова (число, месяц) . . . . .	2/VII 15/VIII	21/VII 2/VIII 15/VIII	21/VII 2/VIII 15/VIII	21/VIII	21/VIII

Продолжение табл. 2

Показатели	Размерные группы, мм				
	13,1—15	15,1—17	17,1—19	19,1—21	21—23
Средняя длина по группам . . . . .	13,3	—	18,7	19,6	21,9
Число личинок в группе . . . . .	37	—	21	20	3
Дата вылова (число, месяц) . . . . .	21/VIII	—	7/VIII	11/IX	7/VIII 11/IX

У личинок длиной до 5 мм глаза черные, плавниковая складка слабо выражена, но имеются грудные плавники, которые, по Р. В. Нейру (R. V. Naig, 1960), появляются у предличинок размером 3,5 мм, т. е. через сутки после выклева. Пигментации либо нет (у наиболее мелких особей), либо имеется очень слабая цепочка отдельных меланофоров с вентральной стороны и над пищеварительной трубкой. У личинок длиной 7 мм появляется спинной плавник.

Рис. 4. Личинка *S. longiceps* Val.

Личинки в 8—10 мм имеют несколько меланофоров в области заднего отдела мозга, цепочку мелких меланофоров выше пищеварительной трубки и с вентральной стороны до вертикали начала спинного плавника. Далее до ануса — отдельные крупные меланофоры.

Пигментация на уростиле появляется у личинок длиной 11—13 мм. Для них характерен также двойной ряд меланофоров, достигающих до плавательного пузыря, пигмент у основания грудных плавников и несколько звездчатых меланофоров на жаберной крышке (рис. 4).

В процессе постэмбрионального развития изменяются пластические признаки личинки. Наиболее характерно относительное уменьшение антедорсального расстояния, относительное увеличение, а затем уменьшение антеанального расстояния. Диаметр глаза относительно длины головы сохраняется почти без изменений (табл. 3).

Таблица 3

## Изменение пластических признаков личинок сардины при постэмбриональном развитии

Признаки	Размерные группы, мм								
	до 5	5,1—7	7,1—9	9,1—11	11,1—13	13,1—15	17,1—19	19,1—21	21,1—23
В % к длине тела									
Антеанальное расстояние	84,1	86,2	88,0	88,7	87,5	88,0	83,9	82,7	77,2
Антедорсальное расстояние	—	—	68,9	66,9	64,3	63,9	60,0	59,0	49,7
Постдорсальное расстояние	—	—	—	25,6	25,7	25,3	27,8	27,4	33,5
Длина головы	17,1	16,9	16,3	15,1	16,7	16,8	18,0	18,9	29,5
Длина рыла	3,1	3,8	4,0	4,7	5,0	5,4	5,4	5,4	7,5
Наибольшая высота тела	8,4	8,3	8,3	8,5	8,8	8,9	9,8	9,6	17,6
Наименьшая высота тела	3,7	3,4	3,5	3,6	4,3	4,4	6,4	6,5	9,8
В % к длине головы									
Диаметр глаза	29,8	30,8	30,0	27,8	26,5	25,8	26,7	25,0	24,3
Длина рыла	16,3	23,1	26,5	27,1	28,2	29,5	28,8	28,2	25,5
Наибольшая высота тела	49,2	49,7	52,2	57,0	53,1	53,6	51,1	51,5	59,5

## Выводы

1. Нерест жирной индийской сардины (*Sardinella longiceps* Val.) в Аденском заливе в 1962 г. происходил с июня по октябрь, т. е. в течение всего периода летнего мусона, в районе, расположенном близ Баб-эль-Мандебского пролива, при температуре поверхностного слоя воды от 23 до 29° С и солёности от 35,5 до 35,7‰.

2. Эта сардина выметывает икру порциями и, по-видимому, ночью в толще воды.

3. Икра *S. longiceps* — пелагическая. Диаметр икринки в среднем 1,27 мм (1,10—1,37 мм), желтка — 0,75 мм (0,65—0,80 мм), жировой капли — 0,15 мм (0,12—0,2 мм).

4. Эмбриональный период продолжается 24 ч; в процессе постэмбрионального развития личинок изменяются пигментация и пластические признаки.

## ЛИТЕРАТУРА

- Богоров В. Г., Расс Т. С. О продуктивности и перспективах рыболовства в водах Индийского океана. Океанология, 1/1/, 1961.
- Зайцев Ю. П. Орудия и методы изучения гипонейстона. Вопросы экологии. Т. 6, 1962.
- Расс Т. С. Перспективы развития рыболовства в Индийском океане. Изд. Конференции ООН по вопросу применения научных и технических знаний для удовлетворения потребностей менее развитых районов, 1962.
- Расс Т. С. Промысловая ихтиофауна и рыбные ресурсы Индийского океана. Труды ИО АН LXXX, 1965.
- Соловьев Б. С. Наблюдения за распределением и поведением некоторых сельдевых северо-западной части Индийского океана. Опубликовано в данном сборнике.
- Beaufort L. F. and Chapman W. M. The fishes of the Indo—Australian Archipelago, 1951.
- Devanesan D. W. and Chidambaram K. On two kinds of fish eggs hatched out in the laboratory of the West Hill Biological Station, Calcutt. Curr. Sci. 10 (5), 1941.
- Devanesan D. W. and Chidambaram K. The common food fishes of the Madras State, 1953.
- Day F. The Fishes of India, 1958.

- Dharmamba M. Studies on the maturation and spawning habits of some Clupeoids of Lawson's Bay. Indian J Fish. vol. 6, 1960.
- Dutt S. Racial studies on the Indian sprat, *Sardinella gibbosa* (Bleeker) of the Waltair Coast (East Coast of India). Indian Fish. Bull. vol. 4 (4), 1951.
- Dutt S. and Babu Rao M. Occurrence of *Anchoviella insularis* Hardenberg off Waltair Coast. Curr. Sci., 27, 1958.
- Dutt S. Correction to note on «Racial studies on the Indian sprat, *Sardinella gibbosa* (Bleeker) of the Waltair Coast (East Coast of India). Indian Fish. Bull. vol. VI (1), 1959.
- Ganabati P. N. and Srinivasarao K. On the Bionomisc of *Sardinella gibbosa* (Bleeker) of Waltair Coast. J. Zool. Soc. India. vol. 9 (2), 1958.
- Hardenberg I. D. F. Some remarks on the genus *Stolephorus* Lacepede in the Indo-Australian Archipelago. Treubia, 14 (3), 1933.
- Jayaraman R., Seshappa G., Mohamed K. H., Bapat S. V. Observations of the Trawl fisheries of the Bombay and Saurashtra waters. Indian J. Fish., vol. VI (1), 1959.
- Munro I. S. K. The marine and fresh water fishes of Ceylon. 1955.
- Nair R. V. Synopsis on the biology and fishery of the Indian sardines. FAO Proc. of the World Scientific Meeting on the Biology of Sardines and Related Species, vol. 2, 1960, p. 329—414.
- Narayanarao K. V. and Pampapathirao K. Differences in the food of the young and the adult Indian mackerel *Rastrelliger kanagurta* (Cuvier). Nature, vol. 180, 1957.
- Naumov V. M. A survey of the fishery resources of the Bay of Bengal. FAO, No. 1393, 1961.
- Russel. Fishes of Vizagapatam, 1803.
- Satyanarajana Rao, Chalapati Rao. Studies on diurnal variations in the hydrobiological conditions off the Waltair coast. J. Marine Biol. Ass. India, 4 (1), 1962.
- Smith I. L. B. The sea fishes of South Africa. 1953.
- Steemann Nielsen E. On the biology of the Indian Ocean. ICSU Review, 4; 9—13; 1962.