

УДК 597.593.4:597—116

**ОБ ИНКУБАЦИИ ИКРЫ И ВЫРАЩИВАНИИ ЛИЧИНОК
КЕФАЛИ-СИНГИЛЯ (*MUGIL AURATUS* RISSO)**

Аронович Т. М.

Кефали — один из важных объектов морского рыбоводства во многих странах Юго-Восточной Азии, Средиземноморья, на Гавайских островах и на Тихоокеанском побережье США (Liao et al., 1971; Shehadeh, Ellis, 1970; Tang, 1964). В этих странах кефаль разводят, чтобы снабжать посадочным материалом товарные хозяйства. Для этого широко используют метод стимулирования созревания производителей с помощью гипофизарных инъекций (Shehadeh, 1970, 1973).

Кефали — перспективные объекты морского рыбоводства и в СССР. В настоящее время уже получены обнадеживающие результаты по стимуляции нереста производителей лобана и сингиля с помощью гипофизарных инъекций (Алекин и др., 1972). Однако биотехника искусственного разведения кефали совершенно не разработана.

Цель предлагаемой работы — получить предварительные данные по инкубации икры и возможности выращивания личинок сингиля в лабораторных условиях; изучить развитие эмбрионов и личинок до полной резорбции желтка; определить качество потомства, получаемого при стимуляции нереста самок; изучить развитие икры и личинок в воде разной солености.

Стимуляцию нереста производителей проводили сотрудники лаборатории физиологии и биохимии рыб ВНИРО и АзчерНИРО. В работе с икрой и личинками сингиля принимала участие сотрудник АзчерНИРО Л. Н. Пилипович.

Икра была получена от трех самок, созревших после трехкратного введения гипофиза сазана (из расчета 4 мг на 1 кг массы). После инъекции самок выдерживали при температуре 19—21°С в течение 24—36 ч. Оплодотворение проводили «сухим» или «полусухим» способом. Икру инкубировали в аквариумах без смены воды, воду предварительно азрировали. Часть икры инкубировали в больших бассейнах емкостью 1,5—2,0 м³ и в конусообразных газовых садках. Снизу в садки подавалась свежая вода, а в бассейнах были расположены распылители (рис. 1). После выклева личинок переносили из аквариумов в бассейны, а из садков личинки выплывали сами при небольшом заглублении садка. Личинок держали в бассейнах до полной резорбции желтка.

Всего было получено шесть партий икры. В первых трех партиях икра оказалась перезрелой, много икринок имели неправильную форму, коагулированный белок, нормально развивающихся эмбрионов было не более 5—6%. В остальных партиях их было от 25 до 65%, а неоплодотворенных икринок — от 20 до 60%, дефектных — 1—5%.

Специальные опыты по определению плавучести икры в воде разной солености проводили с икрой сразу после оплодотворения в стаканчиках на 100 мл каждый в двух повторностях. Определение толерантности личинок к воде разной солености проводили в чашках Петри (от 15 до 30 личинок на одну чашку) в двух повторностях. Воду ежедневно меняли и подсчитывали процент отхода.

Эмбриональное развитие. Икра сингиля — небольшого размера (диаметр 0,75—0,8 мм) с крупной жировой каплей (диаметр 0,31—0,35 мм). По данным Т. В. Дехник (1973), икринки лобана мельче (диаметр 0,6—0,7 мм) и жировая капля в них меньше (диаметр—0,26—0,31 мм). У средиземноморского сингиля диаметр икры несколько больше (до 1,14 мм) и жировая капля крупнее (до 0,36 мм).

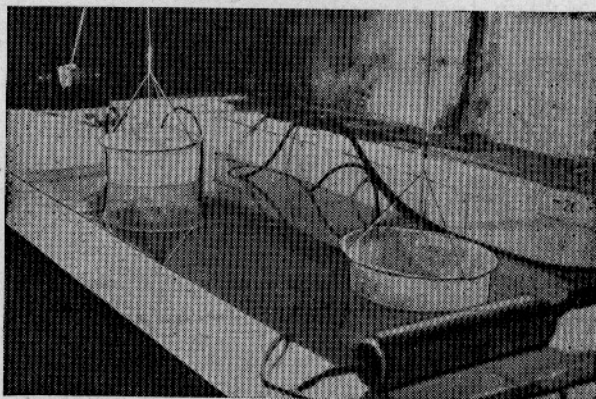


Рис. 1. Садки для инкубации икры сингиля.

Через 15—20 мин после оплодотворения образуется узкое перивителлиновое пространство. При температуре 18—19°C эмбриональное развитие продолжается двое суток. Эмбриогенез сингиля при температуре $18,5 \pm 1,0^\circ \text{C}$ приведен ниже.

Этап, стадия	Время от момента оплодотворения, ч
Образование бластодиска (набухание икры, образование перивителлинового пространства, бластодиска)	0,25—0,5
Дробление	
2 бластомера	1
4 бластомера	2
8 бластомеров	3
16—32 бластомера	4
мелкоклеточная морула	6
Эпиболия, начало гастрюляции	
начало эпиболии	9
обращание на $\frac{2}{3}$ и появление зародышевого валика	15
Органогенез	
образование глазных бокалов, долей мозга, 5—6 сомитов	22
закладка осевых органов, 12 сомитов	27
пигментация эмбриона, начало пульсации сердца, около 20 сомитов, хвостовая часть заходит за голову	40
Подвижный эмбрион	44
Выклев	48

Развитие личинок. Сразу после выклева личинки лежат в поверхностной пленке воды, жировой каплей кверху. Средняя длина выклю-

нувшихся личинок — 2,03 мм, площадь желточного мешка — 0,49 мм² (в оптическом разрезе), диаметр жировой капли — 0,3 мм. В момент выклева жировая капля расположена ближе к хвостовой части, тело личинок хорошо пигментировано, глаза не пигментированы.

Через двое суток после выклева длина личинок достигает 2,65 мм, они становятся более активными, а их пигментация более интенсивной. Помимо меланофоров; появляются ксантофоры на желточном мешке и плавниковой кайме, особенно на ее хвостовой части. Желудок еще в виде тонкого шнура, глаза не пигментированы. Желточный мешок почти полностью резорбирован, а жировая капля не изменяется.

Через 2,5 суток (при температуре воды 18,7°С) у личинок появляются кровеносные сосуды, но эритроцитов еще не видно, пищевод хорошо развит, желудок — в виде узкой трубки, пигментные клетки располагаются только до начала хвостового стебля. Так же как и у черноморского калкана, у сингиля жировая капля начинает рассасываться только после полной резорбции желточного мешка, являясь, очевидно, дополнительным резервом питательных веществ личинки в период перехода на активное питание (рис. 2).

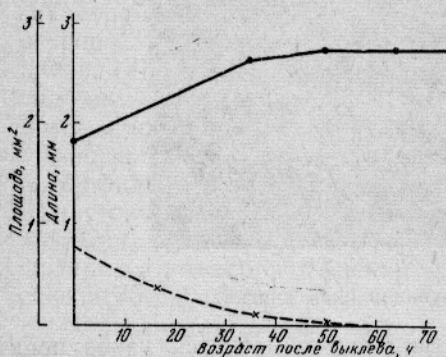


Рис. 2. Рост личинок сингиля и резорбция желтка.

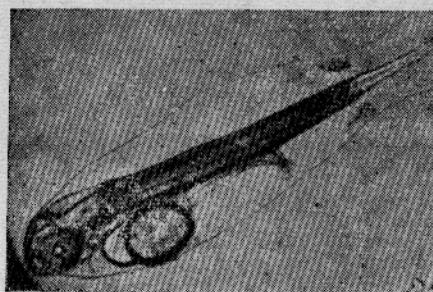


Рис. 3. Личинка в возрасте 4 суток.

Через 4 суток после выклева у личинок развивается перистальтика желудочно-кишечного тракта, желудок — в виде мешочка, нижняя челюсть хорошо развита, подвижна. Появляются эритроциты. Длина личинок — 2,66 мм (температура 19,0°С) (рис. 3).

Через 6 суток у личинок хорошо развит желудочно-кишечный тракт, появляются первые пилорические придатки. В это время у всех личинок был раскрыт рот, пигментные клетки сжаты; у многих личинок в наших опытах наблюдалась водянка, расширение плавниковой каймы и искривления позвоночника, что, очевидно, явилось основной причиной гибели личинок. При содержании личинок в бассейне без корма все они погибли на 7—8-е сутки после выклева.

Плаваемость икры в воде разной солености. В воде пониженной солености — 12—17‰ плаваемость икры значительно ниже, чем в воде соленостью 19 и 21‰ (табл. 1).

В воде пониженной солености икра сингиля опускается на дно и, хотя развитие эмбрионов продолжается на дне аквариума (при наличии хороших кислородных условий), ухаживать за живой икрой, лежащей на дне аквариума, трудно.

Отношение личинок к воде различной солености. Наибольшая выживаемость выклюнувшихся личинок — в воде соленостью от 15 до 19‰. В воде пониженной солености (12‰) отход больше, размеры

Таблица 1

**Плаваемость икры в воде разной солености
(количество икры в разных горизонтах, %)**

Слой	Соленость, ‰				
	12	15	17	19	21
Поверхность	—	5,2	16	100	100
Толща	—	1,5	5	—	—
Дно	100	93,3	79	—	—

личинки меньше, а плавниковая кайма шире, чем у личинок, выдерживаемых в воде соленостью 15—19‰ (табл. 2). У личинок в воде повышенной солености (21‰) отход также высокий, а плавниковая кайма уже (всего 0,7 мм), чем у личинок в воде низкой солености 12‰.

Таблица 2

Отношение личинок к воде различной солености

Среднее число личинок в опате, шт.	Соленость, ‰	Показатели, средние по двум повторностям						Характер дефектов
		отход, %	количество личинок, %			средняя длина, мм	высота плавниковой каймы, мм	
			нормальных	подвижных	дефектных			
15	12	13,3	27	13	60	2,58	0,77	Водянка, расширение плавниковой каймы, сжатие меланофоров
13,5	15	7,5	38	56	53	2,61	0,73	Водянка, расширение плавниковой каймы
15	17	6,6	47	100	45	2,60	0,71	Водянка
21,5	19	8,6	53	100	38	2,56	0,64	Водянка, расширение плавниковой каймы
14,5	21	17,1	44,5	69,3	51,7	2,61	0,7	Водянка, шок, сжатие меланофор, расширение плавниковой каймы

Результаты исследований совпадают с данными Т. В. Дехник и Р. М. Павловской (1950) о том, что икра сингиля в Черном море встречается при солености 15—18‰ и, по-видимому, диапазон солеустойчивости сингиля уже, чем у лобана.

Выводы

1. Учитывая зарубежный опыт по выращиванию кефали, можно прийти к выводу, что в настоящее время из всех разводимых в искусственных условиях рыб кефаль наиболее перспективна. У нее высокая выживаемость, короткий личиночный период, высокий темп роста, а метаморфоз не такой сложный, как у камбаловых рыб.

2. Икра и личинки кефали-сингиля сравнительно устойчивы к колебаниям температуры и солености. Оптимальной для инкубации икры сингиля ориентировочно можно считать воду соленостью 9—21‰, а для выращивания личинок — 15—19‰. В воде пониженной солености (12‰) отход личинок больше, размеры меньше, а плавниковая кайма шире, чем в воде соленостью 15—19‰.

3. Целесообразно совместно выращивать в бассейнах личинок кефали, коловраток и одноклеточных морских водорослей, которые не только служат кормом для коловраток, но и очищают воду от метаболитов животного происхождения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Апекин В. С., Тронина Т. М. Опыты по стимулированию созревания и нереста кефали. Предварительные результаты. — «Гидробиологический журнал», 1972, т. 8, № 1, с. 82—89.

Дехник Т. В. Ихтиопланктон Черного моря. Киев, «Наукова думка», 1973. 234 с.

Дехник Т. В., Павловская Р. М. Распределение икры и личинок рыб Черного моря. — «Труды АзчерНИРО», 1950, вып. 14, с. 151—176.

Перцева-Остроумова Т. А. О размножении и развитии кефалей, вселенных в Каспийское море. — «Труды ВНИРО», 1951, вып. 18, с. 123—134.

Alderson R., Bromley A. A method for rearing larvae of the turbot, *Scophthalmus maximus* L. to metamorphosis. Fish. Impr. Committee, 1973/E:20, p. 12.

Howell B. R. The effect of unicellular algae on the growth of early larvae of the turbot (*Scophthalmus maximus* L.). Fish. Impr. Committee, 1973/E:21, 1973, p. 6.

Liao I., Lu Y., Huang T., Lin M. Experiments on induced breeding of the grey mullet (*Mugil cephalus* Linnaeus). Aquaculture, 1, 1971, 15—34.

Shehadeh Z., Ellis J. Induced spawning of the striped mullet (*Mugil cephalus* L.). J. Fish. Biol., 2, 1970, 293—303.

Shehadeh Z., Kuo C. M., Milisen K. Validation of an in vivo method for monitoring ovarian development in the grey mullet (*Mugil cephalus* L.). J. Fish. Biol., 5, 489—496.

Tang Y. Induced spawning of striped mullet by hormone injection. Jap. J. Ichthyol., 12/1/2/. 1964, 23—28.

Yashouv A., Berner-Samsonov E. Contribution to the knowledge of eggs and early larval stages of mullets (*Mugilidae*) along the Israeli coast. Bamidgeh, 22/3/ 1970, 72—89.

*Preliminary data on incubation of eggs and rearing of larvae of mullet (*Mugil auratus* Risso)*

T. M. Aronovich

SUMMARY

In 1974 eggs of mullet (*Mugil auratus* Risso) were incubated and larvae reared. Eggs were obtained from females matured after hypophysial injections of pike—perch were made. The embryonal development lasted two days at the temperature of $18.5 \pm 1.0^\circ\text{C}$. The size of larvae hatched was 2,03 mm. Larvae were maintained in tanks with the capacity of 2 m³. The optimum values of salinity for eggs and larvae were 19—21‰ and 15—19‰, respectively. When kept in tanks without food the total mortality of larvae was observed on the 7—8 th day after hatching.