

УДК 597.593.4+597.13

Л.И. БУЛЛИ

## НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАННЕГО ОНТОГЕНЕЗА ПИЛЕНГАСА ИЗ МАТОЧНЫХ СТАД И ЕСТЕСТВЕННЫХ ПОПУЛЯЦИЙ

В естественном ареале, на Дальнем Востоке, развивающуюся икру пиленгаса находят как в районах с океанической солёностью воды 29-33‰ [Ильина, 1951; Звягина, 1961; Мизюркина, 1984], так и в распреснённых до 12-15‰ лагунах и протоках [Казанский и др. 1968]. В Азово-Черноморском бассейне, по-видимому, также сформировались популяции, способные интенсивно воспроизводиться в совершенно различных по солёностному режиму условиях. Половозрелые самки, развивающаяся икра и массовые скопления малька встречаются не только в распреснённых до 13‰ водах Азовского моря, но и в солёноводном Сиваше. В связи с этим имеет большую научную и практическую ценность изучение адаптационных возможностей вида, степени его пластичности, приспособляемости к разным условиям среды. В частности, представляется интересным проанализировать данные по изменчивости ряда морфо-физиологических и экологических характеристик икры рыб в зависимости от условий их обитания.

В настоящей работе исследованы некоторые показатели овулировавшей и развивающейся икры рыб маточных стад и из естественных популяций, полученной при искусственном воспроизводстве пиленгаса в 1988-1989 и 1993 гг. на р/п Будаки Экспериментального кефалевого хозяйства.

Рыбы маточного стада выращивались на искусственных кормах в зимний период — в железобетонных бассейнах с распреснённой водой (2-6‰), а затем — в садках, в Шаболатском лимане (16-19‰). Производителей из естественных популяций с гонадами IV (самки) и V (самцы) стадий зрелости отлавливали в море, в районе Будацкой косы, непосредственно в нерестовый сезон. В период гормональной обработки всех производителей содержали в замкнутых рециркуляционных системах в воде солёностью 18-22‰. Текучих самцов при длительном их содержании в системах и многократном сцеживании икры для осеменения инъецировали поддерживающими дозами ацетонированных гипофизов сазана из расчета 1-2 мг/кг через 48 часов. Для характеристики отдельных партий икры использовали комплекс показателей: диаметр яиц и жировой капли, содержание в яйце влаги, его сырую и сухую массы, плавучесть, оплодотворяемость и развитие в воде разной солёности. Овулировавшую икру измеряли под бинокулярным микроскопом при увеличении 7×8. Средние данные получены на основании промера 15-20 икринок. Содержание влаги определяли высушиванием навески икры 0,5-1,5 г при температуре 65°C до постоянного веса. Осеменение и инкубацию икры проводили в воде солёностью 5-45‰. В работе использованы данные по 21 партии икры.

Как показали исследования, икра пиленгаса способна оплодотворяться в довольно широком диапазоне солёностей — от 3-5 до 45‰ (в пресной воде оплодотворения не происходит). На этапе раннего дробления процент развития эмбрионов в воде разной солёности существенно не различается и

составляет в среднем 60-82 (рис. 1). Однако уже на стадии мелкоклеточной морулы в партиях икры, полученных от рыб маточных стад, развитие части икринок останавливается в воде солёностью ниже 20 и выше 35‰. Как при снижении солёности от 20 до 5‰, так и при увеличении её от 30 до 45‰ на всех этапах эмбрионального развития смертность зародышей возрастает. Вылупление личинок наблюдается лишь в воде солёностью выше солёности, соответствующей пороговой плавучести, которая определяется для каждой партии икры индивидуально, а также — ниже 40‰. По-видимому, причиной гибели зародышей, развивающихся на дне ёмкости и залипших в поверхностной плёнке в воде солёностью 40-45‰, являются нарушения в обеспечении кислородом. На начальных этапах развития он поступает к тканям зародыша диффузно при пассивном перемешивании перивителлиновой жидкости в результате движения икринки в толще воды [Резниченко, 1982].

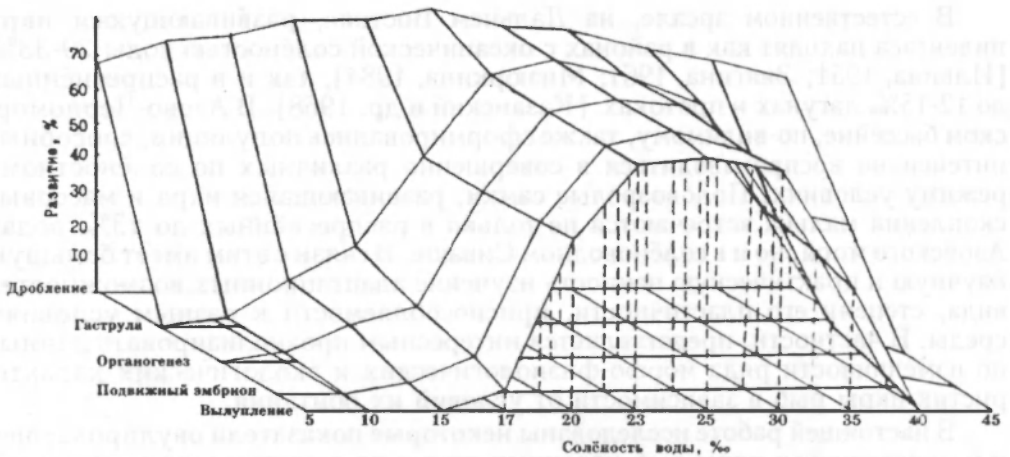


Рис. 1. Развитие икры пиленгаса в воде разной солёности

Применение слабой аэрации, обеспечивающей развитие икринок во взвешенном состоянии в воде любой плотности, позволяет получать 65-75-процентное вылупление личинок даже в распреснённой до 10-5‰ среде (табл. 1). Однако в воде низкой солёности нередко на мёртвых икринках развивается сапролегния, а часть личинок (от 15 до 50%) может иметь различные нарушения в развитии, чаще всего водянку перикарда. В воде солёностью 40-45‰, даже при использовании аэрации вылупления не происходит, причиной этого, видимо, являются нарушения газового обмена из-за залипания икры в поверхностной плёнке, не исключены также нарушения осморегуляторных процессов.

Таким образом, взвешенное состояние икры пиленгаса в морской воде является определяющим условием для её нормального развития. В зависимости от размера, массы, оводнённости икра пиленгаса, полученная от рыб маточного стада, имела нейтральную плавучесть в воде солёностью от 17 до 29‰. Наиболее значимой оказалась связь величины нейтральной плавучести с диаметром зрелого яйца и его оводнённостью, коэффициенты корреляции соответственно равны 0,66 ( $p < 0,001$ ) и 0,60 ( $p < 0,01$ ). Все же основную гидростатическую функцию в икринке выполняет жировая капля. Её объём относительно к объёму икринки в отдельных партиях икры составляет 10,7-17,4% и тесно коррелирует с величиной нейтральной плавучести:  $r = -0,75$  ( $p < 0,001$ ). Отрицательная зависимость между этими показателями описывается уравнением линейной регрессии:  $y = 36,22 - 1,072x$ . Наблюдения показали, что большая часть партий икры рыб маточного стада имела положительную плавучесть в воде солёностью 22-25‰. В этих же пределах установлен и оптимум её развития. Более высокие проценты оплодотворения

и вылупления отмечались в партиях икры с большим размером зрелого яйца, более высокой его массой и оводнённостью, коэффициенты корреляции соответственно равнялись 0,71; 0,72; 0,73 (оплодотворение) и 0,81; 0,82; 0,62 (вылупление).

Икра, полученная от самки из естественной популяции, характеризовалась высокой плавучестью. В воде солёностью 15‰ при температуре 18°C в поверхностном слое находилось 90% икринок, а в 14‰ — 50%.

Величина относительного объёма жировой капли набухшей икры оказалась равной 14,6% (в овулировавшей она ещё выше — 15,2%), что у рыб маточного стада встречалось крайне редко (рис. 2) и только в партиях самой мелкой икры с низкой величиной сырой и сухой массы. Диаметры зрелого яйца и жировой капли, величины сырой и сухой массы икры "дикой" самки были значительно выше таковых в партиях самой крупной икры рыб из маточного стада (табл. 2).

Процент оплодотворения икры самки из естественных популяций в среднем равнялся 84%. Развитие на всех этапах эмбриогенеза проходило нормально, вылупление в воде солёностью 15-22‰ составило 78-85%.

Даже в солёности 13‰, в которой в приповерхностном слое находилось лишь 10% икринок, выклюнулось 22% нормальных личинок. В варианте инкубации с применением аэрации вылупление личинок в воде разной солёности варьировало от 61 (13‰) до 83 (20‰) процентов. Наиболее жизнеспособными оказались личинки в воде солёностью 17 и 20‰. Несмотря на то, что выклев в 22‰-ной воде прошёл нормально и был достаточно высоким — 77-85%, в начале вторых суток после вылупления личинки погибли. Причиной этого, видимо, являются нарушения в развитии эмбрионов и личинок из-за залипания их в поверхностной пленке: плотность икринок после оплодотворения и набухания в солёности 22‰ составляла всего 0,983221, тогда как плотность среды инкубации ( $t = 19^\circ\text{C}$ ) равнялась 1,015175. В связи с повышением плавучести икры диких рыб, оптимум её развития, очевидно, смещается в сторону более низких солёностей.

Таким образом, икра, полученная на ЭКЗ от производителей из естественных популяций, отличалась от икры рыб маточного стада более крупными размерами и высокой плавучестью, которая, по всей видимости, обеспечивается не только размером жировой капли и её относительным объёмом, но, очевидно, зависит и от биохимического состава, от содержания и структуры липидов. Несомненно, эти различия в основном обусловлены особенностью питания рыб маточных стад, выращиваемых на искусственных кормах. В естественных условиях пиленгас, как и все кефали, является детритофагом.

По мнению В.Н. Казанского и др. [1968], несмотря на большую эвригалинность, пиленгас для нагула избирает солёности 5-17‰ и предпочитает нереститься в районах опреснения, которые в материнском ареале, в Приморье, занимают незначительные площади и ограничены узкой прибрежной полосой. В распреснённых районах Азово-Черноморского бассейна эффективному нересту пиленгаса способствует высокая плавучесть его икры.

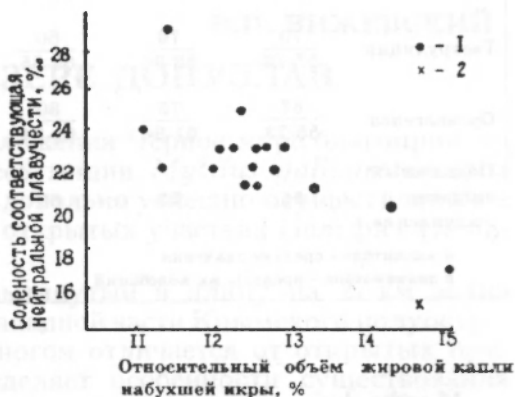


Рис. 2. Зависимость плавучести икры пиленгаса от величины относительного объёма жировой капли: 1 — самки маточного стада; 2 — самки из естественной популяции

Таблица 1

Результаты инкубации икры пиленгаса в воде разной солёности с применением аэрации (развитие в % от оплодотворённой икры)

Этапы развития	Солёность воды, ‰						
	5	10	15	20	25	35	40
Дробление	$\frac{70}{60-79}$	$\frac{83}{73-91}$	$\frac{82}{66-90}$	$\frac{83}{62-93}$	$\frac{82}{77-94}$	$\frac{71}{58-90}$	$\frac{63}{43-88}$
Гастрюляция	$\frac{70}{57-79}$	$\frac{76}{68-84}$	$\frac{80}{65-85}$	$\frac{82}{62-90}$	$\frac{82}{77-94}$	$\frac{69}{58-84}$	$\frac{34}{15-58}$
Органогенез	$\frac{67}{55-73}$	$\frac{76}{61-84}$	$\frac{80}{61-84}$	$\frac{82}{62-85}$	$\frac{82}{77-86}$	$\frac{63}{55-70}$	0
Подвижный эмбрион - вылупление	65	75	80	81	82	40	0

в числителе - средние значения  
в знаменателе - пределы их колебаний

Таблица 2

Морфо-физиологические показатели овулировавшей икры пиленгаса, полученной от производителей маточных стад и естественных популяций

Показатели	Диаметр зрелого яйца, мкм	Диаметр жировой капли, мкм	Масса зрелого яйца, мг		Влага, %	Относительный объём жировой капли, %	Нейтральная плавучесть, ‰	Количество партий икры
			сырая	сухая				
Маточные стада	$\frac{819,4}{781,0-847,3}$	$\frac{415,4}{388,1-437,4}$	$\frac{329,9}{234,2-366,3}$	$\frac{64,9}{47,9-75,5}$	$\frac{80,3}{76,1-83,1}$	$\frac{13,1}{10,7-17,4}$	29-17	20
Естественные популяции	863,4	460,2	392,8	88,1	77,6	15,2	15	1

в числителе - средние величины  
в знаменателе - минимальные и максимальные значения

## ЛИТЕРАТУРА

- Звягина О.А. Распределение икры скумбрии (*Pneumatophorus japonicus* (Houttuyn)) и пиленгаса (*Mugil so-iuy* Basilewsky) в заливах Петра Великого // Труды института океанологии, 1961. Том XLIII. С. 328-336.
- Ильина П.В. Икринки и личинки рыб, собранные в Уссурийском заливе // Известия ТИНРО, 1951. Том XXXV. С. 189-194.
- Казанский В.Н., Королёва В.П., Жиленко Т.П. Некоторые черты биологии угая (дальневосточной красноперки) — *Leuciscus brandti* Dybowski и пиленгаса — *Liza* (*Mugil*) *so-iuy* (*Basilewsky*) // Учёные записки Дальневосточного государственного университета, 1968. Т. XV, вып. II. С. 3-46.
- Мизюркина А.В. Нерест пиленгаса в Амурском заливе // Рыбное хозяйство, 1984. №5. С. 31.
- Резниченко П.Н. Преобразование и смена механизмов функций в онтогенезе низших позвоночных. — М.: Наука, 1982. 216 с.