

В. И. ОЛИФАН

**ВЛИЯНИЕ СОЛЕННОСТИ НА ИКРУ БАЙКАЛЬСКОГО ОМУЛЯ  
*COREGONUS MIGRATORIUS GEORGI***

(Представлено академиком Я. И. Шмальгаузенем 8 VIII 1944)

Экспериментальные наблюдения над отношением рыб на ранних стадиях развития к солености среды, проводимые мной в течение ряда лет (1, 2), показали следующее:

Для представителей карповых рыб (сем. *Cyprinidae*): лещ, сазан, вобла, тарань, красноперка и представителей окуневых рыб (сем. *Percipae*): судак, ерш, окунь на стадии эмбрионального развития (икры) сублетальным пределом солености является 10‰; личинки же их выживают и нормально развиваются лишь при солености ниже 7½‰, т. е. в среде с осмотическим давлением более низким, чем давление крови рыб.

Такая же чувствительность к солености отмечена нами и у представителя осетровых рыб (сем. *Acipenseridae*) — у севрюги.

Резко отличаются от упомянутых рыб в отношении к солености среды представители рода *Caspialosa* из сельдевых рыб (сем. *Clupeidae*), размножающихся в пресной воде: волжская сельдь (1) и каспийский пузанок (3, 4). Икра и личинки этих рыб выживают и нормально развиваются при солености внешней среды с осмотическим давлением более высоким, чем давление внутренней среды рыб.

Это отличие в чувствительности к солености среды обоих представителей сельдевых — истинно морских рыб — от девяти упомянутых выше видов, принадлежащих к семействам пресноводного происхождения, позволило нам высказать предположение о наличии связи между чувствительностью к солености среды ранних стадий развития рыб и их происхождением.

В 1942 г. при проведении на Бурят-Монгольской Большереченской рыбоводно-мелиоративной станции эколого-физиологических работ с икрой, личинками и мальками байкальского омуля мы поставили также опыты по изучению влияния солености на оплодотворение и развитие его икры\*.

Методика проведения опытов была такой же, как в наших прежних работах. Средой служили различные разведения раствора Рингера; в наших прежних опытах эти растворы давали такие же результаты, что и морская вода той же солености (2).

Оплодотворение икры байкальского омуля при различной солености. Небольшие количества зрелой текучей икры самки омуля, пойманной на нерестилище, были размещены в шести сухих стеклянных чашках; к икре прибавлены молоки зрелого

\* Пользуюсь случаем выразить благодарность директору станции А. Н. Намодову за предоставление возможности проведения работ, а также М. К. Эмме за помощь в проведении опытов.

самца омуля и прилиты растворы Рингера следующих соленостей:  $2\frac{1}{2}$ , 5, 10, 15 и  $20\text{‰}$ ; в шестую чашку с икрой была прилита речная вода. После перемешивания перышком икры и молоко чашки были оставлены на несколько минут в покое, а затем путем многократной смены растворов была проведена отмывка икры от клейкости. Для дальнейших наблюдений из каждой чашки было взято по 200 икринок омуля; развитие их протекало при той же солености, при которой происходило оплодотворение и отмывка от клейкости.

Наблюдения отметили развитие икры омуля при всех соленостях за исключением солености  $20\text{‰}$ , при которой оплодотворения, очевидно, не произошло.

Выживание и развитие икры байкальского омуля при различной солености. Всего было проведено 2 серии опытов. В первой серии испытывалось воздействие соленостей:  $2\frac{1}{2}$ , 5,  $7\frac{1}{2}$ , 10,  $12\frac{1}{2}$ , 15 и  $17\frac{1}{2}\text{‰}$ ; во второй серии 5, 10 и  $15\text{‰}$ . В растворы помещалось по 200 икринок.

При солености  $17\frac{1}{2}$  и  $15\text{‰}$  икра омуля погибла вся уже на 5-й день после оплодотворения, когда нормально развивающаяся икра была на стадии гаструляции. При  $12\frac{1}{2}\text{‰}$  наблюдалась очень высокая смертность икры омуля, достигшая на более поздних стадиях развития  $100\%$ . Опыты были закончены через 20 дней, когда икра была на стадии формирования и роста эмбрионов; головы зародышей на этой стадии были уже очень заметно утолщены в связи с разрастанием головного мозга и глаз; хрусталики в разросшихся глазных чашках были хорошо заметны; сегментация туловища и хвоста была ясно выражена, хвост отделился от желтка и довольно значительно вытянулся в длину.

Результаты экспериментов сведены в таблицу.

Выживаемость икры байкальского омуля при различной солености

№ серии	Соленость в ‰	$2\frac{1}{2}$	5	$7\frac{1}{2}$	10	$12\frac{1}{2}$	15	Контроль (речн. вода)
I	Выживаемость в % . . .	80,0	78,5	72,5	42,5	0	0	69,0
II	» . . . . .	—	86,3	—	64,6	—	0	89,1

В обоих опытах повышение гибели икры омуля при солености  $10\text{‰}$  началось только на стадии гаструлы; на стадии формирования эмбриона при этой солености смертность икры увеличилась еще больше, и выявилось очень значительное число икринок, развивающихся аномально.

Выводы. 1. Икра байкальского омуля может быть оплодотворена при солености до  $15\text{‰}$ .

2. Нормальное развитие и выживание оплодотворенной икры байкальского омуля происходит при солености ниже  $10\text{‰}$ . При  $10\text{‰}$  наблюдается резкое повышение гибели икры и значительное число эмбрионов, развивающихся аномально.

3. Верхний предел солености для оплодотворенной икры байкальского омуля очень близок к пределу, установленному нами для оплодотворенной икры карповых, окуневых и осетровых рыб.

Обсуждение результатов. В литературе имеется только одно указание на отношение к солености икры рыб из семейства лососевых (*Salmonidae*) — это опыты Нордгарда<sup>(5)</sup> с морским лососем, оплодотворенная икра которого нормально развивалась лишь при солености ниже  $9\text{‰}$ .

Ссылаясь на эти опыты Нордгарда и на исследования В. В. Чернавина<sup>(6)</sup>, доказывающего, что эволюция лососевых рыб происходила в связи с пресными водами (немногие морские проходные формы вторично приспособились к жизни в море), мы отмечаем<sup>(1)</sup>, что пример с икрой лосося подтверждает наше предположение о связи между отношением ранних стадий развития рыб к солености и их происхождением.

В полном согласии с этим предположением находятся результаты описанных выше опытов с икрой байкальского омуля, по своему происхождению связанного с омулем Северного Полярного моря, который осенью совершает нерестовые миграции в реки Сибири: Енисей, Лену и др.

В ноябре 1942 г. были опубликованы результаты опытов К. И. Мишарина<sup>(7)</sup>, исследовавшего влияние солености на мальков некоторых байкальских рыб. На первый взгляд может показаться, что данные этих опытов находятся в противоречии с данными наших опытов.

В опытах К. И. Мишарина мальки байкальского омуля возраста 1½ месяца выживали нормально при солености 15,45‰, мальки же долгоперого бычка (*Cottocomephorus grewinkii*) погибали уже при 6,18 и 3,09‰; мальки гольяна (*Phoxinus phoxinus*) также не выносили соленой воды. Относительно результатов своих опытов К. И. Мишарин говорит, что «такого рода эксперименты могли бы пролить свет на происхождение байкальских животных».

Мы не можем считать, что выявленная в опытах К. И. Мишарина стойкость к солености среды 1½-месячных мальков байкальского омуля может служить доказательством морского происхождения этого вида.

Наши опыты с 1—2-месячными мальками леща, воблы, сазана<sup>(2)</sup> и северюги показали, что в этом возрасте они проявляют очень значительную стойкость к солености среды: в наших экспериментах они легко приспособлялись к жизни в морской воде, имевшей соленость 15‰, хотя все они относятся к семействам рыб, имеющим пресноводное происхождение, и на стадиях эмбрионального и, особенно, личиночного развития проявляют большую чувствительность к солености, значительно менее высокой.

Следует также отметить, что различие в чувствительности к солености мальков омуля, с одной стороны, и мальков бычка и гольяна — с другой, очевидно, следует отчасти отнести за счет возрастных различий: судя по дате проведения К. И. Мишариным его опытов, он имел дело не с мальками (как в случае омуля), а с личинками бычка.

Поступило  
8 VIII 1944

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> В. И. Олифан, Зоологич. журнал, XIX, в. 1 (1940). <sup>2</sup> В. И. Олифан, Тр. Всес. научно-исследоват. ин-та морск. рыбн. хоз. и океанографии (ВНИРО), XVI (1941). <sup>3</sup> И. А. Бородин, Вестн. рыбной промышленности, XIII, № 6 (1898). <sup>4</sup> Н. С. Строганов, Уч. зап. МГУ, 33 (1939). <sup>5</sup> Nordgaard, Mitt. d. Westpreuss. Fisch. Ver., XII, No. 1 (1900). <sup>6</sup> В. В. Чернавин, Журн. Петрогр. агроном. ин-та, № 3—4 (1921). <sup>7</sup> К. И. Мишарин, Труды Вост.-сиб. гос. ун-та, II, № 3, Биология (1942).