

ФИЗИОЛОГИЯ

А. И. ПРИХИМОВИЧ

**ВЛИЯНИЕ МОРСКОЙ ВОДЫ НА РОСТ И ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ  
МОЛОДИ ОСЕТРОВЫХ РЫБ**

(Представлено академиком Е. Н. Павловским 23 V 1950)

Значение морской воды для проходных и полупроходных рыб нельзя недооценивать при выращивании тех же видов в искусственных условиях. При скате молоди лососевых рыб из рек в море, как показано рядом авторов<sup>(6, 7)</sup>, увеличивается осмотическое давление в тканях и крови, усиливается обмен и щитовидная железа переходит в активное состояние<sup>(6)</sup>. Для некоторых видов (таких, как лещ, вобла, судак, сазан и др.) показана возможность нереститься в осолоненной воде; развитие их икры и личинок также может происходить при солености воды 5—7‰<sup>(1-5)</sup>. Однако чувствительность к солености и жизнеспособность у отдельных видов при этом неодинаковая. Вобла Аральского моря адаптирована к нересту в осолоненной воде<sup>(2, 5)</sup>.

У осетровых рыб также изучалось влияние соленой воды на их развитие<sup>(2)</sup>. Установлено, что развивающаяся икра и выклюнувшиеся личинки осетра живут короткое время при солености 2—6‰, а при более высокой концентрации быстро гибнут. Молодь более старшего возраста переносит более высокое осолонение, но отстает в росте от контрольных экземпляров, находящихся в пресной воде<sup>(2)</sup>. По другим исследованиям рост молоди севрюги в соленой воде идет интенсивней, чем в пресной.

Морская вода должна оказывать влияние на молодь, попадающую в нее при скате из реки; неясно лишь, в каком возрасте необходима морская вода для мальков осетра и севрюги, какая степень осолонения является оптимальной для роста и жизнеспособности молоди. Для решения этих вопросов нами был проведен ряд экспериментов на мальках осетра и севрюги. Так как можно было ожидать изменения в их обмене при скате в осолоненную воду в условиях естественного развития, мы фиксировали и исследовали щитовидную железу подопытной молоди. Это было необходимо ввиду того, что щитовидная железа принимает участие в обмене организма, особенно при изменении условий среды (например, пресной воды на морскую).

Был проведен ряд опытов по влиянию морской воды на выживаемость личинок осетра и севрюги и на рост молоди, перешедшей на самостоятельное питание. Применялись разные концентрации осолонения воды, которые постепенно повышались во время эксперимента. Были проведены три серии опытов на осетрах и одна — на севрюге. Во время опыта производились взвешивания и измерения длины мальков. Во всех сериях контрольные мальки находились в тех же условиях, за исключением воды, которая была пресной. Мальков помещали в аквариумы, содержавшие 150—160 л воды. Молодь осетровых кор-

мили дафниями из расчета 25<sup>0</sup>/<sub>0</sub> от веса мальков в начале и 100<sup>0</sup>/<sub>0</sub> в конце опыта. Недостаточное кормление было связано с тем, что опыт производился в непроточной воде. Чтобы поддерживать необходимое содержание кислорода в воде, последнюю меняли через день. В конце опыта подсчитывали число выживших и вычисляли процент отхода за время эксперимента в морской и пресной воде.

В первой серии в опыте и контроле было по 550 осетров в каждом аквариуме. Опыт длился 11 дней и был прекращен, так как большинство осетров, содержащихся в аквариумах с пресной водой, погибло от удушья. За время опыта концентрация солености изменялась от 2,45 до 5,33<sup>0</sup>/<sub>00</sub>. Опыт начали с 10-го дня после выклева из

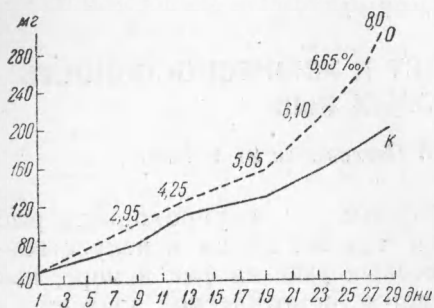


Рис. 1. Рост осетров в пресной и соленой воде. К — контроль, О — опыт. Числа на кривой — соленость в ‰

яйцевых оболочек. Различий в росте между опытными и контрольными мальками не было. К концу опыта средний вес обеих групп увеличился на 216<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Однако следует отметить, что более жизнестойкими при всех равных условиях содержания (пища, содержание кислорода, смена воды, емкость аквариумов), за исключением солености воды, оказались опытные мальки. Отход за время эксперимента составил в опыте 20,7<sup>0</sup>/<sub>0</sub> в одном аквариуме и 9,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub> в другом, а в контроле 72,5 и 90<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Медленный рост осетров связан с недостаточ-

ным питанием и содержанием животных в непроточной воде.

Вторая серия опытов длилась месяц. В опытный и контрольный аквариумы было помещено по 400 мальков. В начале опыта мальки были в возрасте 11 дней с момента выклева. Их рост за время опыта изображен графически на рис. 1, из которого видно, что опытные мальки росли интенсивнее и к концу опыта весили на 28<sup>0</sup>/<sub>0</sub> больше контрольных. Расхождение в росте между опытом и контролем наступило через неделю после начала опыта и увеличивалось в дальнейшем по мере повышения солености воды (от 1,75 до 8<sup>0</sup>/<sub>00</sub>). Отход был в опыте 7,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, а в контроле 24,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, т. е. отход в контроле был выше, но не в такой мере, как в первой серии.

В третьей серии опытов, которая длилась всего 10 дней, имела место разница в росте между опытными и контрольными осетрами. Опытные мальки превосходили контрольных в среднем на 23<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Повышение солености воды (от 2,45 до 6,20<sup>0</sup>/<sub>00</sub>) за такое же время было в третьем опыте выше, чем в первом и во втором. Так например, на 5-й день после начала опыта в первой серии соленость воды достигала 2,45<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, во второй 2,95<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, а в третьей 5,60<sup>0</sup>/<sub>00</sub>.

В четвертой серии опыты были проведены на молоди севрюги. В опыте и контроле находилось по 145 мальков. Опыт длился 13 дней. За время опыта наметилась разница в росте между обеими группами, которая к концу была равна 27,6<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. При этом контрольные мальки росли быстрее, т. е. имело место обратное соотношение между опытом и контролем по сравнению с осетрами (см. рис. 2). В опытах Е. Г. Свиренко севрюги росли интенсивнее в соленой воде. Наши опыты не противоречат ее данным, так как она испытывала влияние соленой воды на севрюгах весом в 2 г, т. е. более взрослых, чем в нашем эксперименте; в естественных условиях развития мальки такого веса обитают уже в соленой воде. Соленость воды в опытной группе повышалась от 4 до 6<sup>0</sup>/<sub>00</sub>. Отход к концу опыта был выше у контрольной группы севрюг (44<sup>0</sup>/<sub>0</sub>) по сравнению с опытной (4<sup>0</sup>/<sub>0</sub>).

Как можно видеть, морская вода в концентрациях до 8‰ оказывает влияние на молодь осетров, усиливая темп ее роста, тогда как рост мальков севрюги в аналогичных условиях подавлен. А. Н. Дер-жавин<sup>(2)</sup> указывает, что волжская и азов-ская севрюга растут быстрее куринской, и связывает это с более обширными опресненными пространствами в пред-устьях Волги и Дона по сравнению с Курой. Это вполне согласуется с на-шими данными. Однако следует отме-тить, что осетр более лабилен к соленой воде, чем севрюга. Так, мы произвели гистологический анализ развития и функ-ции гипофиза и щитовидной железы у опытных и контрольных мальков осетра и севрюги. Щитовидная железа у маль-ков осетра, содержащихся в морской воде, находится в покое. В фоллику-лах — плотный коллоид, отсутствуют вакуоли. Такую же картину обнаружи-вает эта железа у контрольных осетров. У опытных севрюг щитовидная железа находится в состоянии активного накоп-ления коллоида, тогда как в контроле этого не наблюдается. Очевидно, мальки севрюги более чувстви-тельны к соленой воде и поэтому их щитовидная железа, как и весь

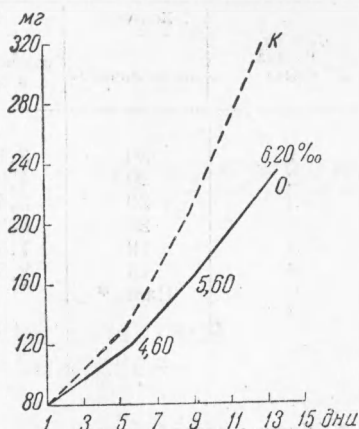


Рис. 2. Рост севрюги в пресной и соленой воде. К — контроль, О — опыт. Числа на кривой — соленость в ‰



Рис. 3. Гипофиз севрюги в конце опыта

организм, находится в состоянии более интенсивного обмена веществ. Нельзя полагать, что с активностью щитовидной железы у опытных севрюг связан замедленный рост по сравнению с контрольными, так как их щитовидная железа еще не выводит гормон в организм. Это можно видеть по состоянию их гипофиза: он не сформировывается до конца опыта (см. рис. 3).

Следует обратить внимание на то обстоятельство, что жизнеспособность у молоди осетра и севрюги, содержащейся в соленой воде, выше по сравнению с контрольными группами. Это следует считать адаптивным явлением, так как в естественных условиях развития личинки после выклева скатываются с мест нереста в предустьевые пространства Куры, где вода осолонена.

Вероятно, способность осетровых развиваться и расти в условиях Куры в осолоненной воде сложилась исто-

рически, так как когда-то море было значительно ближе к местам нереста этих рыб. Они могли скатываться в предустье реки, находясь еще в личиночном состоянии. Действительно, аналогичные опыты, проведенные нами на личинках осетра и севрюги, показали, что их развитие может происходить и в осолоненной воде.

Из данных табл. 1 можно видеть, что не было различий в отходе между опытом и контролем, хотя в опытных группах осетров соле-

Таблица 1

## Выживаемость личинок осетра в соленой и пресной воде

Дни от начала опыта	Контроль	Опыт № 1		Опыт № 2		Опыт № 3	
	число личинок	соленость в ‰	число личинок	соленость в ‰	число личинок	соленость в ‰	число личинок
1	20	3,1	20	1,6	20	6,2	20
2	20	4,0	20	2,2	20	8,4	20
3	20	5,4	19	3,0	19	9,0	14
4	20	6,2	19	3,8	18	9,8	8***
5	19	7,5	19	4,2	17	11,5	7
6	15	8,5	16**	4,8	17	Опыт прекращен	
8	Пали *		Пали	5,2	17		
10				Опыт прекращен			

\* Желток резорбировался.

ность воды доходила до 8,5—11,5‰, т. е. была близка к солености воды Каспийского моря. Следует отметить лишь одно обстоятельство: резорбция желточного пузыря происходила быстрее у личинок, находившихся в соленой воде. Аналогичные результаты были получены на личинках севрюги.

Таким образом, можно сделать вывод, что морская вода стимулирует рост у молоди осетра и угнетает его у мальков севрюги. Жизнеспособность в соленой воде выше, чем в пресной, у обоих исследованных видов рыб, что обусловлено их историческим прошлым и связано с развитием в естественных условиях в Куре.

Институт морфологии животных  
им. А. Н. Северцова  
Академии наук СССР

Поступило  
25 IV 1950

## ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> Н. А. Гладков, Тр. Аральск. отд. ВНИРО, 4 (1935). <sup>2</sup> А. Н. Державин, Воспроизводство запасов осетровых рыб, Изд. АН Азерб. ССР, 1947. <sup>3</sup> В. С. Ивлев, Зоол. журн., 19, в. 3, 471 (1940). <sup>4</sup> Г. В. Никольский, Рыбы Аральского моря, М., 1940. <sup>5</sup> В. И. Олифан, Зоол. журн., 19, в. 1, 73 (1940). <sup>6</sup> M. Fontaine, Journ. du Conseil, 15, No. 3 (1948). <sup>7</sup> W. S. Hoag, Journ. Morph., 65, 257 (1939).