

В. И. ОЛИФАН

**ПЕРИОДИЧНОСТЬ И КРИТИЧЕСКИЕ СТАДИИ В РАЗВИТИИ  
ЛИЧИНОК БАЙКАЛЬСКОГО ОМУЛЯ (*COREGONUS MIGRATORIUS*)**

(Представлено академиком И. И. Шмальгаузенем 22 IV 1944)

Раннее постэмбриональное развитие осетровых рыб — с момента освобождения личинок от оболочек икринок и до превращения их в сформировавшихся мальков — представляет собой, как показали наши исследования 1938 г., смену отграниченных этапов, характеризующихся особыми чертами газообмена, чувствительности, выживаемости и темпа роста личинок, а также их морфологической дифференцировки.

На переломе этапов развития наблюдаются скачкообразные изменения указанных признаков, сопровождаемые понижением физиологической сопротивляемости организма к неблагоприятным воздействиям среды. Переломные периоды с резкими изменениями ряда признаков личинок мы назвали критическими стадиями развития.

Летом 1942 г. нами проведены на Бурят-Монгольской рыбоводно-мелиоративной станции (на Большой речке, впадающей в озеро Байкал) экспериментальные эколого-физиологические наблюдения над личинками байкальского омуля. Целью их было выяснить, существуют ли периодичность и критические стадии также в развитии и этого вида.

В опытах по изучению возрастной изменчивости чувствительности личинки подвергались воздействию температуры 29° С в течение 5 минут. Данные этих опытов представлены в табл. 1.

Таблица 1  
Возрастные изменения чувствительности личинок омуля

Возраст	Процент гибели (средний)	Число подопытных личинок	Возраст	Процент гибели (средний)	Число подопытных личинок
1-й день .	23,26	230	16 дней . .	60	125
2-й » . .	38	50	17 » . . .	50,8	50
3 дня . . .	0	100	19 » . . .	0	25
4 » . . . .	2	50	21 » . . .	6,6	25
. . . . .	. . . . .	. . . . .	35 » . . .	0	150
12 дней . .	51	100	40 » . . .	0	10
14 » . . .	0,44	100			

Материалом для заключения о возрастных изменениях в дыхании личинок омуля нам послужили данные наших опытов по изучению дыхания личинок на разных стадиях развития. Поглощение личинками кислорода определялось с помощью метода Винклера. Все

опыты проведены при температуре 18° С. Расчеты их сведены в табл. 2.

Таблица 2  
Возрастные изменения в дыхании  
личинок омуля

Возраст в днях	Поглощение O <sub>2</sub> 10 личин- ками в 1 час (в мг)	Интенсивность дыхания	Средн. интен- сивность дыхания
8	0,0490	0,597	
8	0,0458	0,581	0,573
8	0,0425	0,540	
9	0,0666	0,896	
9	0,0613	0,778	0,817
9	0,0755	0,958	
11	0,0847	1,106	
11	0,0833	1,018	1,000
11	0,0716	0,875	
12	0,0483	0,630	
12	0,0565	0,732	0,681
13	0,0314	0,434	0,434
14	0,0303	0,454	
14	0,0337		0,464
14	0,0151	0,473	
16	0,05739	0,861	
16	0,05336	0,749	0,805
17	0,5869	0,872	
17	0,05998	0,916	0,894
19	0,0244	0,388	
19	0,0322	0,544	0,466
22	0,470	0,280	
22	0,1173	0,180	0,230
32	0,5556	0,7716	
32	0,3271	1,0720	0,922

Для суждения о выживаемости личинок омуля на разных этапах развития они выдерживались в сосудах при различной плотности посадки. В этих опытах учитывалась средняя суточная гибель личинок за 2—4 дня. На основании средних чисел для каждого из 8 сосудов построена кривая выживаемости (см. рисунок).

Закономерности возрастных изменений в темпе роста изучались на личинках омуля, заселяющих выростные пруды. Вылавливаемые с помощью сачка из прудов через каждые 5 дней личинки измерялись под лупой и взвешивались на аналитических весах. Данные этих измерений, а также вычисленные на основании этих

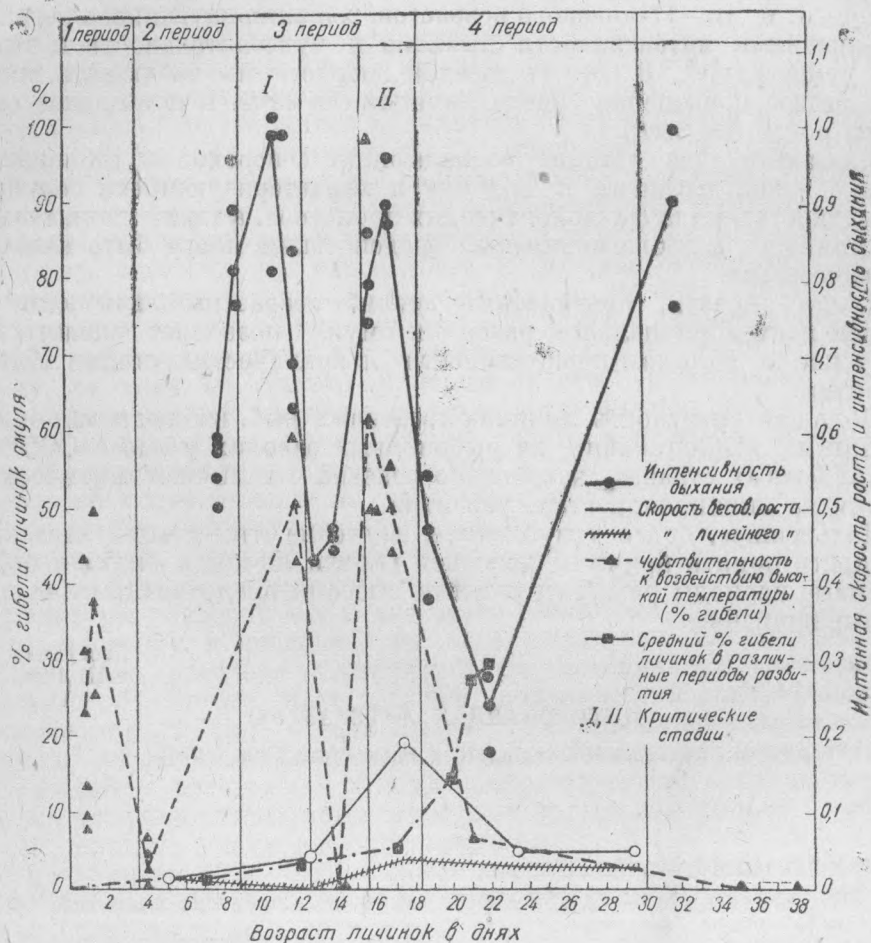
данных по формуле И. И. Шмальгаузена <sup>(1)</sup>  $c_v = \frac{\lg v_1 - \lg v}{(t_1 - t) 0,4343}$  истинные скорости роста  $c_w$  на разных этапах развития приводятся в табл. 3.

Обсуждение полученных данных. Проведенные исследования позволяют дать следующую характеристику раннего постэмбрионального онтогенеза омуля.

В период от выклева из икринки и до 3—4-дневного возраста, когда желточный мешок еще хорошо заметен, личинки омуля отличаются значительной чувствительностью к высокой температуре, но

Таблица 3  
Возрастные изменения скорости роста личинок омуля

Возраст в днях	По измерениям длины		По измерениям веса	
	Длина в мм	Скорость роста $c_v$	Вес (мг)	Скорость роста $c_v$
1	12,10		41,02	
10	12,50	0,0041	45,13	0,0119
15	12,60	0,0016	55,13	0,0400
20	16,00	<b>0,0478</b>	164,25	<b>0,223</b>
28	17,50	0,0390		
31	19,50	0,0361	310,11	0,0577



Изменения чувствительности, дыхания, выживаемости и темпа роста на разных стадиях развития личинок омуля

степень чувствительности колеблется в довольно широких пределах, выживаемость их высокая.

В период 4—10-дневного возраста, в течение которого желточный мешок полностью резорбируется и личинки переходят на активное питание, наблюдается общее понижение их жизнедеятельности, сказывающееся и в депрессии темпа роста. К высокой температуре личинки устойчивы, выживаемость их остается высокой.

В возрасте 10—19 дней — в период, когда осуществляется дифференцировка внутренних органов личинок и начало их формирования в мальков, наблюдается резкое увеличение их чувствительности к высокой температуре, скорость роста резко возрастает — особенно к концу этого периода, выживаемость же резко падает, и гибель личинок при неблагоприятных условиях может достигать очень высоких цифр.

На следующем этапе развития — 19—30-дневный возраст — происходит дальнейшее формирование личинок омуля: закладываются брюшные плавнички, а также лучи обособившихся непарных плавничков. Интенсивность роста высокая, но ниже, чем в предыдущий период, стойкость к повышенной температуре более высокая.

При изучении приведенных данных выделяются стадии 9—12-дневного и 16—17-дневного возрастов, характеризующиеся резкими повышениями интенсивности дыхания и чувствительности к высокой температуре. В 16—17-дневном возрасте мы наблюдали кроме того резкое повышение гибели личинок (на 62%) и повышение скорости роста (на 82%).

Указанные две стадии, совпадающие с переходом личинок от одного этапа развития к другому и характеризующиеся большой лабильностью ряда физиологических процессов, а также понижением их стойкости к неблагоприятным воздействиям, могут быть названы критическими.

Таким образом, проведенный анализ возрастных изменений в раннем постэмбриональном развитии омуля позволяет сделать заключение о наличии периодичности и критических стадий в этом развитии.

Большая смертность личинок лососевых рыб, наблюдаемая обычно при их выращивании на рыбоводных заводах у нас в СССР и в зарубежных странах, несомненно связана с наличием критических стадий на личиночном этапе развития.

Дальнейшее, более углубленное, изучение этих стадий дает возможность понять причины массовой гибели личинок омуля в определенные периоды развития и найти способы предотвращать ее при их выращивании.

Поступило  
6 III 1944

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> I. I. Schmalhausen, Roux'Arch. f. Entw.-Mech., 108 (1926).