УДК 591.524.1. (28)

ОТНОШЕНИЕ ЖАБРОНОГОГО РАЧКА СТРЕПТОЦЕФАЛЮСА (STREPTOCEPHALUS TORVICORNIS) К ОСНОВНЫМ ФАКТОРАМ СРЕДЫ

Дулина А.С.

Астраханский государственный университет, Астрахань

Подробная информация об авторах размещена на сайте
«Учёные России» - http://www.famous-scientists.ru

В статье описаны эксперименты по изучению влияния основных факторов среды на жизнедеятельность жаброногa стрептоцефалюса. Установлено, что наиболее оптимальная температура воды для роста и развития рачка и созревания его яиц составляет 15 - 25°С. Этот вид является исключительно пресноводным и чувствительно реагирует даже на небольшое повышение солености (в пределах 1 - 2‰). Однако жаброног способен выдерживать значительный дефицит кислорода в воде (2,5 - 2 мг/л).

Заводское разведение осетровых рыб на рыбоводных заводах дельты Волги является одним из ведущих факторов сохранения и пополнения стада каспийских осетровых. Объемы выращивания и качество молоди осетровых во многом зависят от обеспечения ее полноценными кормами. Поэтому поиск новых ценных кормовых организмов и в настоящее время остается важной актуальной проблемой. В целях повышения кормовой базы нагульных прудов может быть использован жаброногий рачок - стрептоцефалюс (Streptocephalus torvicornis (WAGA, 1842)). Однако этот вид остается одним из наименее изученных организмов: до сих пор полностью не раскрыты его экологические и биотехнологические потенциалы.

В то же время, при разведении стрептоцефалюса в прудах рыбозаводов необходимо создавать такие условия, в которых биомасса этого рачка была бы высокой и обеспечивала стабильность кормовой базы осетровых рыб. С этой целью мы провели эксперименты по влиянию на развитие стрептоцефалюса основных рыбоводных показателей: температуры воды, содержания кислорода и солености, которые существенно дополнили имеющиеся немногочисленные литературные сведения [1,2].

Влияние температуры. Наблюдения проводились в двух направлениях: изучение влияния температуры на рост, созревание и плодовитость стрептоцефала и изучение влияния температуры на развитие яиц рачка.

В температурных диапазонах от 0 до 5°С и от 5 до 10°С все особи жаброногa погибали.

При наблюдении за стрептоцефалюсами в условиях, где температура колебалась в пределах от 10 до 20°С метаморфоз был очень затянут: рачки достигли ювенильной стадии только на 10- 12-е сутки. На протяжении всего времени наблюдений особи стрептоцефалюса были мало активны, часто их кишечники были пустыми, и репродуктивный период у них так и не наступил. Среднее значение длины тела у экспериментальных рачков из этой группы оказались достоверно ниже, чем у стрептоцефалюсов из контрольной группы (табл. 1).

Более интенсивные темпы роста и развития можно было наблюдать у рачков в температурном интервале 20 - 30°С (контроль). В 6 - 7 - и дневном возрасте они достигли ювенильной стадии. Спустя еще трое суток рачки приобрели все внешние признаки взрослых особей, за исключением размеров тела и наружных половых органов. Еще через двое суток у самцов были сформированы копулятивные органы, а у самок - яйцевые мешки в виде прозрачных капсул. Первые порции яиц в них появились через двое суток, то есть в 13-15-ти дневном возрасте. За время опыта, кото-

рый длился 35 суток, самки стрептоцефалюса успели отложить 7-8 порций яиц. Средние значения длины и массы тела, которых достигли контрольные рачки по окончании опыта, указаны в таблице 1.

Таблица 1. Влияние температуры на длину и массу экспериментальных рачков

Показатели	Температурные интервалы		
	10-20°С	20 - 30°С Контроль	30 -35°С
Ср. длина тела, мм	9,9±0,8*	13,2±0,5	8,9±0,9*
Ср. масса тела, мг	6,0±0,4	20,6±2,4	4,7±0,5

Примечание: * - разность достоверна при $p<0,001$

Достаточно быстрый темп развития науплий St. torvicornis наблюдался при температуре воды от 30 до 35°С. Первые порции яиц в мерсупиальных сумках самок появлялись на 13- 15-е сутки с момента выклева. Однако отмечалась большая смертность рачков, и из 16 науплий до половозрелости выжили только 7 особей. Кроме того, средняя длина жаброногов оказалась достоверно ниже, чем у контрольных рачков (табл. 1). Причем, возраст рачков на момент окончания опытов во всех температурных интервалах (10 - 20, 20 - 30°С и 30 - 35°С) был примерно одинаковый - 35 - 37 суток. Низкими были и репродуктивные показатели рачков: количество яиц в яйцевых мешках самок не превышало 8 штук.

Средние значения массы тела рачков из двух экспериментальных групп были значительно ниже, по сравнению со стрептоцефалюсами из контрольной группы, однако эти различия оказались недостоверными.

Нормальное развитие яиц стрептоцефалюса протекало в температурном интервале от 10 до 30 °С. Однако, оптимальная температура, которая соответствовала короткому периоду развития яиц рачка и массовому выклеву науплий, составляла от 15 до 25°С. При понижении температуры период развития яиц St. torvicornis увеличивался, а в температурном диапазоне 5-10 °С выклева вообще не наблюдалось. При повышении температуры до 30 – 35 °С период развития яиц не очень велик, однако наблюдался выклев только единичных особей (2-4 науплия).

Влияние солености. Streptocephalus torvicornis - это пресноводный рачок. Наши собственные исследования показали, что пороговые значения солености для разных этапов онтогенеза этого рачка различны.

Соленость 1‰ уже угнетающе действовала на *науплиусов стрептоцефалюсов*. Выживаемость рачков, содержавшихся в воде с такой соленостью, составила 56%, в то время как в пресной воде выживали все науплий. У особей, которые смогли приспособиться к данным условиям среды, темпы роста и развития находились в пределах нормы: метаморфоз завершился на 3 - 4 - е сутки; самки достигли половозрелости на 13- 14-е сутки с момента выклева. За период наблюдений, который длился 52 суток, самками было сделано 10-11 кладок. По окончании опыта взрослые половозрелые рачки (55 - 56 суток) имели среднюю длину и массу тела 15,4±0,2 мм и 45,0±3,8 мг, соответственно. Критическое значение солености для науплиусов стрептоцефалюса составляло 2‰. Самый продолжительный период выживания рачков достигал шести суток. Соленость, равная 3‰, для науплиусов St. torvicornis оказалась летальной.

Для стрептоцефалюсов *ювенильной стадии*, летальной оказалась также соленость 3‰. Первых мертвых рачков можно было наблюдать уже на следующие сутки, а общий период существования достигал 4-х суток. Еще более губительно сказыва-

лось на особях стрептоцефалюсов 4 и 5‰ солености: последние отошедшие рачки были зафиксированы через 8 часов 15 минут и 3 часа 45 минут, соответственно. Предельные нормы солености, которые способны выдерживать ювенильные особи стрептоцефалюса, составляли 1 и 2‰. При солености 1‰ репродуктивный период у жаброногов наступил на 25 -26 сутки, а при солености 2‰ - на 27 - 28 сутки с начала наблюдений. Самки, содержащиеся в первом сосуде, отложили 8-10 кладок, а самки, которых наблюдали во втором сосуде, - 7-9 кладок. Опыт длился 33 суток. По окончании опыта у рачков были измерены длина и масса тела. Средние значения этих величин оказались достоверно ниже, чем у контрольных животных (табл. 2).

Таблица 2. Влияние солености на длину и массу рачков ювенильной стадии

Показатели Соленость	Средние значения длины тела рачков, мм	Средние значения массы тела рачков, мг
1‰	16,0±0,3*	32,0±1,5*
2‰	15,4±0,6*	31,1±1,7*
Отстоянная водопроводная вода (Контроль)	17,1±0,2	36,4±1,2

Примечание: * - различия достоверны при p<0,01.

Наблюдения за *взрослыми половозрелыми особями стрептоцефалюса* показали, что критической соленостью для рачков данного возраста является 5‰. При солености 4, 3, 2 и 1‰ все рачки оставались живы до окончания наблюдений (на протяжении 26 суток). В то же время по мере увеличения солености плодовитость рачков снижалась. Кроме того, размерно-весовые показатели рачков из всех четырех экспериментальных групп были достоверно меньше, чем у особей из контрольной группы (табл. 3).

Таблица 3. Влияние солености на рост (длину и массу) экспериментальных рачков половозрелого состояния, (M±т)

Соленость, ‰	Средние значения длины тела, мм	Средние значения массы тела, мг
1‰0	13,2±0,4*	17,8±1,7**
2‰	12,6±0,5**	17,5±1,6**
3‰0	12,9±0,5*	17,2±2,9**
4‰	12,5±0,5**	17,8±1,6**
Контроль	14,2±0,2	25,4±1,5

Примечания: * - различия достоверны при p<0,01; ** - различия достоверны при p<0,001

Влияние содержания кислорода в воде Отношение к кислородному режиму St. torvicornis также мало изучено. Науплий жаброногa помещали в три емкости с различной концентрацией кислорода в воде.

В емкости, где поддерживался относительно стабильный кислородный режим (8,5 - 8,9 мг/л) с помощью компрессора, на 4 - 5 - е сутки наблюдений отмечалась гибель нескольких рачков. В то же время, если в аналогичных условиях содержали взрослых особей стрептоцефалюса, рачки чувствовали себя удовлетворительно: они были активны, самки продуцировали яйца. В емкости «2» (контроль), где содержание

кислорода изменялось от 8,4 до 4,2 мг/л, рачки оставались живы на протяжении всего эксперимента, и их темп развития соответствовал нормальным показателям. Аналогичные показатели были получены при содержании стрептоцефалюсов в сосуде «3», где уровень кислорода постепенно понижался от 6,9 до 2,2 мг/л за время наблюдений.

Изучение отношения стрептоцефалюса к температуре воды показало, что наиболее короткий срок инкубации яиц, массовый выклев науплиев и наибольшие темпы роста и созревания рачка отмечались в температурном интервале 15 - 25°С. Эксперименты по выяснению влияния солености установили, что данный вид является исключительно пресноводным и плохо переносит даже небольшое повышение солености (в пределах 1 - 2‰). Исследования по требованию к содержанию кислорода показали, что стрептоцефалюс успешно развивается в водоемах с неустойчивым газовым режимом с широким диапазоном колебания (от 8,5 до 4 мг/л). Причем, этот рачок способен нормально выдерживать условия, когда концентрация кислорода в воде падает до 2,5 - 2 мг/л.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ивлева И.В. Биологические основы и методы массового культивирования кормовых беспозвоночных. - М.: Наука, 1969. - 95 с.

2. Резник Г.К. К биологии жаброногого рачка Streptocephalus torvicornis // Сборник научных студенческих работ. - М.: Издательство МГУ, 1957. - С. 10.

RALATION OF BRANCHIOPODAE STREPTOCEPHALUS (STREPTOCEPHALUS TORVICORNIS) TO MAJOR FACTORS OF ENVIRONMENT

Dulina A.S.
Astrakhan State University, Astrakhan

In article experiments on studying influence of major factors of environment on ability to live branchiopodae Streptocephalus are described. It is established, that the optimal temperature of water for growth and development Crustacea and maturing his eggs makes 15 - 25°C. This kind is extremely fresh-water and sensitively reacts even to small increase of salinity (within the limits of 1 - 2 ‰). However branchiopodae it is capable to maintain significant deficiency of oxygen in water (2, 5 - 2 mg / 1).