

М. Г. ЗАКС и М. А. ЗАМКОВА

О ВЛИЯНИИ ТИОМОЧЕВИНЫ НА ГАЗООБМЕН ЛИЧИНОК ЛОСОСЯ И СЕВРЮГИ

(Представлено академиком А. И. Абрикосовым 5 IV 1952)

В предыдущих исследованиях на личинках вьюна (1), на личинках лосося и форели (2), на личинках и мальках *Lebistes reticulatus* (3), на личинках осетра и севрюги (4) было показано, что тиомочевина вызывает у этих объектов ряд изменений щитовидной железы и нарушений общего морфогенеза.

М. Г. Закс и Н. Л. Гербильский (5) установили также, что у личинок лосося и форели под воздействием тиомочевины резко возрастает устойчивость к низким парциальным напряжениям кислорода в воде.

Этот феномен, который авторы предположительно объясняли снижением газообмена личинок, нуждался в дальнейшем анализе не только по своему теоретическому значению, но и потому, что хотя бы кратковременное повышение устойчивости личинок к кислородному голоданию может иметь практическое значение для их транспортировки.

В настоящем исследовании дается экспериментальный анализ этого феномена.

Материал и методика. Основные опыты поставлены на личинках лосося (*Salmo salar m. Sebago gig*) в возрасте от 1 до 20 дней после выклева. Кроме того, одна серия опытов проведена на личинках севрюги (*Acipenser stellatus*).

Личинки лосося, подопытные и контрольные, помещались в сосуды одинаковой емкости и формы со слоем воды 8—9 см; контроль — в чистую воду, подопытные — в 0,033% раствор тиомочевины в той же воде, при температуре 9—12°.

После пребывания подопытных личинок в растворе тиомочевины в разных сериях от 16 до 150 час. по 30 объектов подопытных и контрольных групп помещались в герметические сосуды емкостью 750 см³, наполненные аэрированной водой, и выдерживались от 60 до 500 мин., после чего брались пробы воды на содержание кислорода по Винклеру.

Количество потребленного кислорода рассчитывалось по разности содержания его в пробе и в исходной аэрированной воде. Потребление выражалось в мг O₂ на 1 г веса личинок за 1 час. В опытах с личинками севрюги, где ограниченное число объектов лишало возможности умерщвлять их после опыта, расчет потребления дан в мг O₂ на одну личинку в среднем.

Результаты

Личинки лосося. Как видно из табл. 1, во всех опытах у личинок различных возрастов при различных сроках предварительного воздействия тиомочевины потребление кислорода у подопытных групп

всегда ниже, чем у контрольных. Правда, величины этого снижения варьируют значительно, но ни в одном случае мы не наблюдали у подопытных потребления кислорода, хотя бы равного контролю.

Таблица 1

Возраст личинок в днях	Срок пребывания в тиомочевине в часах	Длительность опыта (пребывание в контейнере) в мин.	Потребление O_2 в мг за 1 час на 1 г		Разность в %
			опыт	контр.	
6	24	60	0,283	0,467	39,4
6	26	150	0,278	0,380	26,8
6	27	212	0,226	0,300	24,7
6	29	300	0,189	0,264	28,4
6	32	528	0,155	0,170	8,8
10	48	180	0,206	0,225	8,4
10	51	479	0,162	0,185	12,4
21	62	180	0,294	0,324	9,3
21	63	240	0,260	0,313	16,9
22	50	240	0,278	0,321	13,4
22	55	575	0,170	0,225	24,4
13	62	60	0,384	0,520	26,2
15	62	240	0,226	0,277	18,4
15	62	349	0,183	0,203	9,9
13	120	300	0,218	0,243	10,3
14	144	120	0,330	0,345	4,3
14	148	240	0,303	0,383	20,9
14	150	360	0,272	0,314	13,4

Одновременно выявилась еще одна интересная закономерность.

Общеизвестно, что на интенсивность потребления кислорода личинками весьма сильно влияет напряжение последнего в воде: потребление

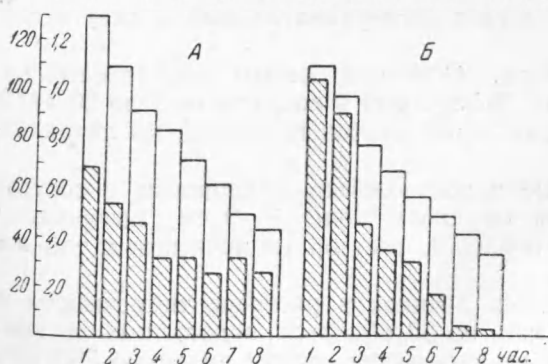


Рис. 1. Интенсивность потребления кислорода в зависимости от его парциального напряжения подопытными (А) и контрольными (Б) личинками

кислорода тем ниже, чем меньше его парциальное напряжение (pO_2). В наших же опытах подопытные и контрольные личинки совершенно различно реагировали на снижение pO_2 , развивающееся после пребывания их в герметическом сосуде. Данные представлены на рис. 1.

Заштрихованные столбики отображают потребление кислорода в мг за час опыта подопытными (А) и контрольными (Б) личинками, а незаштрихованные — уровень pO_2 в воде герметического сосуда к концу данного часа.

Диаграмма отчетливо отражает два факта. Потребление O_2 подопытными личинками падает при снижении pO_2 значительно медленнее, чем у контрольных. Хотя у контроля абсолютное значение величин pO_2 несколько ниже, чем у подопытных, но самый характер снижения pO_2 в обоих случаях чрезвычайно сходный.

Кроме того, величины pO_2 у контроля к концу опыта, когда дыхание в этой группе резко падает, все же остаются на уровне, при котором подопытные личинки продолжают потреблять кислород с достаточной

интенсивностью. Таким образом, снижение интенсивности дыхания у контроля не связано с относительно большим уменьшением парциального напряжения pO_2 в среде по сравнению с подопытными.

Итак, личинки, находящиеся под воздействием тиомочевины, не только снижают абсолютное потребление кислорода, но и обнаруживают способность потреблять кислород при снижении его парциального напряжения. Именно это их свойство, видимо, и лежит в основе их устойчивости к неблагоприятному кислородному режиму, установленной в прежних исследованиях.

Возникает вопрос, связано ли это своеобразное изменение обмена личинок только с выключением гормонообразования в их щитовидной железе или же тиомочевина оказывает какой-то непосредственный эффект на окислительные процессы личинки. Решить этот вопрос можно было бы путем одновременного воздействия тиомочевины и тироксина.

По ряду причин мы не имели возможности провести этот опыт на личинках лосося, однако в опытах на личинках севрюги этот пробел был восполнен.

Опыты на личинках севрюги. Для опыта были использованы личинки севрюги той же серии, которой пользовалась И. В. Яковлева (⁴).

После 9-дневного пребывания личинок в 0,033% растворе тиомочевины определялось ежедневно в течение 3 дней потребление O_2 этими личинками; контролем служили личинки того же возраста, содержащиеся в чистой воде. После этого к раствору тиомочевины добавлялся тироксин в количестве, необходимом для получения концентрации 1 : 2 000 000. Затем в течение 3 дней вновь определялось потребление кислорода. Длительность всех опытов 300 мин.

Из результатов, приведенных в табл. 2, видно, что у личинок севрюги, как и у личинок лосося, тиомочевина вызывает отчетливое снижение потребления кислорода. Этот эффект устраняется при одновременном воздействии тироксина.

Можно думать, таким образом, что влияние тиомочевины на повышение устойчивости к кислородному голоданию у личинок рыб обусловлено именно прекращением образования гормона щитовидной железы.

Таблица 2

№ опыта	Потребление O_2 в мг за 1 мин.		Разность в %
	опыт	контр.	
20	0,0132	0,0154	14,0
21	0,0137	0,0157	12,7
22	0,0130	0,0160	18,8
23*	0,0132	0,0138	4,3
24	0,0129	0,0142	9,2
25	0,0142	0,0143	0

* Начиная с этого дня подопытные находились в растворе тиомочевины + тироксина.

Лаборатория основ рыбоводства Главрыбвода
Министерства рыбной промышленности СССР

Поступило
9 I 1952

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ М. Г. Закс и М. А. Замкова, Физиол. журн. СССР, 33, 4 (1947). ² Н. Л. Гербильский и М. Г. Закс, ДАН, 55, № 7 (1947). ³ А. С. Дормидонтов, Тр. Лаб. основ рыбоводства, 2, 195 (1949). ⁴ И. В. Яковлева, ДАН, 69, № 2 (1949). ⁵ М. Г. Закс и Н. Л. Гербильский, Тр. Лаб. основ рыбоводства, 2, 181 (1949).