

ФИЗИОЛОГИЯ

А. Н. ТРИФОНОВА

**ОБМЕН ВЕЩЕСТВ ПРИ ПОВЫШЕНИИ ОБЩЕЙ
ЖИЗНЕСТОЙКОСТИ**

(Представлено академиком А. И. Абрикосовым 10 VI 1952)

Введение. В эмбриональном развитии рыб стойкость икры к действию целого ряда факторов меняется в зависимости от характера морфогенеза. Периоды роста являются стойкими к действию самых разнообразных агентов. Периоды дифференцировки, наоборот, характеризуются высокой чувствительностью к действию этих агентов. Дифференциальная стойкость этих периодов находит свое объяснение в характере обмена веществ. Периоды роста характеризуются увеличением роли анаэробных процессов расщепления, периоды дифференцировки — ослаблением этих процессов и усилением процессов окисления (¹).

Повышение общей жизнестойкости связано с усилением обмена веществ. Задачей данной работы было проанализировать качественное изменение обмена веществ. Повышение общей жизнестойкости достигалось путем адаптации икры рыб к факторам, входящим в условия их существования (температура, рН). Повышение общей жизнестойкости проверялось, помимо действия теми же факторами, действием таких агентов, которые не входят в обычные условия существования (спирт, сулема).

Экспериментальные данные. В этом сообщении объектом работы была развивающаяся икра корюшки и лосося. С икрой корюшки в качестве акклиматизирующего фактора была взята высокая температура. Контрольная порция икры развивалась при температуре 3—5°. Акклиматизируемая порция икры той же кладки подвергалась действию высокой температуры (17—18°, 23—25°). Сравнение стойкости подопытных и контрольных порций икры во всех экспериментах производилось на стадии пигментации глаз.

Табл. 1 показывает явное увеличение стойкости икры к действию высокой температуры (32°) в зависимости от предшествующей акклиматизации к этому же фактору.

Во всех экспериментах до испытания стойкости икра в течение 6—8 час. находилась при комнатной температуре.

Икра, развивающаяся при 17—18°, отхода почти не давала; это исключает повышение стойкости вследствие действия отбора. В четырех проделанных экспериментах с большой четкостью обнаружено, что акклиматизация к высокой температуре сопровождается и повышением стойкости к действию спирта (см. табл. 2).

Кроме спирта, нами были взяты в качестве воздействия сулема и аммиак. Воздействие аммиаком проведено с концентрациями (0,1 и 0,05 %).

Таблица 1

Время отмирания икры корюшки (в мин.)

Общее число икринок	Температура развития икры до воздействия					
	3—5°	17—18°	23—25°	3—5°	17—18°	23—25°
	первая икринка			последняя икринка		
92	73	—	74	118	—	161
100	65	—	74	92	—	161
120	70	77	—	85	130	—
150	70	75	—	85	130	—
150	66	90	—	71	96	—
127	75	75	80	90	100	110
189	74	82	96	89	91	115
214	83	—	101	95	—	117
210	67	83	—	77	96	—
Среднее	70±1,8	80±2,2	81±1,6	89±1,1	106±8	133±11,5

Во всех экспериментах икра, подвергавшаяся акклиматизации к высокой температуре, оказывается более стойкой и к аммиаку и к сулеме (см. табл. 3 и 4).

Таблица 2

Время отмирания икры корюшки в спирту 16° (в мин.)

Температура развития	
5—6°	23—26°
20	31
22	31
24	36
20	75
Среднее	21
	43

Таблица 3

Время отмирания икры корюшки в HgCl₂ (в мин.)

Температура развития	
5—6°	23—26°
2	24
6	22
2	17
6	17
4	16
Среднее	3,5
	18,5

Таким образом, имеет место повышение стойкости к целому ряду различных воздействий. В связи с этим, естественно, можно предположить, что повышение общей стойкости связано с такими же изменениями пастер-мейергофовой реакции, какие имеют место в периоды роста эмбрионального развития (уменьшение роли окислительных процессов).

Измерение дыхания (спирометры Варбурга) действительно показало, что икра, подвергавшаяся во время развития действию высокой температуры, дает в среднем на 25% более низкое дыхание, чем икра той же стадии, но развивавшаяся при оптимальной температуре (5—6°) (см. табл. 5).

В экспериментах с икрой лосося в связи с медленностью развития сравнение стойкости производилось в одной серии, но не на одной стадии. В качестве акклиматизирующего фактора в этих экспериментах также была взята высокая температура (14—16°). Этому воздействию икра подвергалась после прохождения стадии закрытия бластопора.

В качестве воздействия, проверяющего выработку повышенной сопротивляемости, было взято две концентрации аммиака (0,1 и 0,05%). Произведено сравнение стойкости икры, развивающейся при оптимальной

Таблица 4

Время отмирания икры корюшки при воздействии NH_4OH
(в мин.)

Температура развития икры до воздействия					
4—6°	17—18°	23—26°	4—6°	17—18°	23—26°
NH_4OH 0,1%			NH_4OH 0,05%		
2	—	15	25	—	35
5	6	8	10	22	35
4	9	—	8	10	—
5	6	6	6	15	—
4	4	8	10	12	12
4	8	—	8	8	32
3	7	—	8	22	—
4	—	12	8	14	—
4	—	12	6	—	20
3	9	—	6	40	—
6	10	14	—	—	—
4	8	—	6	16	16
4	6	—	11	12	—
—	—	—	5	12	—
1	—	6	6	14	—
4	10	16	10	18	16
4	—	12	6	—	16
4	—	12	—	—	—
4	8	11	—	—	—
—	—	—	8	—	12
—	—	—	16	—	28
Среднее $3,8 \pm 0,25$	$7,6 \pm 0,5$	$11 \pm 0,9$	$9,1 \pm 1,1$	$16 \pm 2,2$	$22,2 \pm 2,9$

Таблица 5

Поглощение O_2 икрой корюшки (в мм^3)

Температура развития		Температура развития	
5—6°	23—26°	5—6°	23—26°
18	12	17,5	14
19,5	13	14	16
25	13	16	17,5
12	13	23,5	14,5
25	13	19	15
21	13		
18	13		
		Среднее 19	13,5

температуре, с икрой той же стадии, но развивающейся при высокой температуре (14—16°). До 9-го дня обе порции икры дают одинаковую стойкость, но уже на 9-й день воздействие обеими концентрациями аммиака выявляет повышение стойкости икры, подвергавшейся действию высокой температуры.

Параллельно с определением стойкости обеих порций икры определялся их обмен. До 9-го дня разницы в обмене акклиматизируемой и контрольной порции икры нет. С 9-го дня параллельно с возрастанием стойкости акклиматизирующейся икры резко меняется и характер ее обмена, дыхание становится ниже, чем в контроле, гликолиз (количество $\text{C}_3\text{H}_3\text{O}_3$) значительно выше.

З а к л ю ч е н и е. Излагаемые экспериментальные данные показывают, что такое же повышение общей сопротивляемости, какое имеет место в стойкие периоды эмбрионального развития, имеет место при акклиматизации к температуре (повышение стойкости к температуре, спирту, сулеме, аммиаку) и что оно также связано с качественным изменением обмена веществ — сдвигом пастер-мейергофовой реакции — ослаблением процессов окисления и усилением процессов анаэробного расщепления.

Способность зародыша отвечать на неблагоприятное изменение внешней среды повышением общей сопротивляемости должна иметь существенное приспособительное значение.

Поступило
17 XI 1951

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. Н. Трифонова, Усп. совр. биол., 28, 4 (1949).