

Н. И. СЫРОВАТСКАЯ

О ВЛИЯНИИ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР НА РАЗМНОЖЕНИЕ
ДОНСКОГО ЛЕЩА

(Представлено академиком Л. С. Бергом 11 IV 1950)

Начало нереста рыб определяется двумя обстоятельствами: подготовленностью самого организма к выполнению этой физиологической функции и наличием в среде, где совершается нерест, соответствующих условий (2).

Для каждого вида рыб существуют определенные температурные границы, в пределах которых совершается нерест, однако начало его не всегда совпадает с одной и той же температурой. В одни годы нерест начинается при самых низких температурах, в другие — при более высоких в пределах этих границ. Такое различие в температурах, при которых начинается нерест, объясняется, очевидно, неодинаковой подготовленностью к нему организма рыбы в разные годы. Если организм рыбы или, вернее, ее половые продукты созревают раньше, нерест может начаться при минимальных нерестовых температурах. Если же созревание рыб запаздывает, нерест начинается значительно позже наступления в природе таких температур.

В отношении донского леща соответствие в подготовленности организма к моменту наступления в среде минимальных нерестовых температур наблюдалось нами в конце второй декады 1948 г. Половые продукты самцов этого вида к 20 апреля были в V стадии зрелости, в аналогичной стадии находились половые продукты и части самок, подавляющая масса самок была в IV и переходной IV—V стадии. Нерест начался 20 апреля при температуре воды в 11°. Можно полагать, что указанная температура является нижним пределом нерестовых температур донского леща, так как при понижении температуры до 10—9,5° (что наблюдалось в последующие дни) нерест прекратился, а дальнейшее понижение температуры привело к гибели отложенной икры и к резорбции половых продуктов у самок, подготовившихся к нересту, о чем будет сказано ниже.

В 1949 г. температура воды в 11° установилась на полоях, так же как и в 1948 г., 20 апреля, однако нерест леща до конца апреля не наблюдался, хотя подход производителей на нерестилища был хороший, а температура воды на полоях в период с 20 по 30 апреля постепенно

Таблица 1
Состояние зрелости половых
продуктов самок леща в 1949 г.
к началу нереста

Дата	Стадия зрелости			
	IV	IV—V	V	VI
Процент особей				
20—24 IV	100	—	—	—
25 IV	100	—	—	—
27 IV	100	—	—	—
29 IV	100	—	—	—
3 V	19,4	72,3	8,3	—

пенно повышалась и к 30 апреля достигла 16,2—18,4°. Причина задержки икрометания леща была вскрыта при анализе состояния зрелости его половых продуктов. Оказалось, что не только самки, но и самцы, обычно созревающие раньше самок, были в этот период еще в IV стадии зрелости. Нерест леща начался только 1 мая при температуре воды в 16°.

Отмеченная задержка в созревании половых продуктов леща и запаздывание в связи с этим его нереста в 1949 г. не исключение. С большим запозданием в этом году нерестились все рано нерестующие рыбы: так, окунь к 20 апреля только заканчивал нерест, язь и щука продолжали нереститься и в мае при температуре воды 17,2°. Значительно запоздал нерест судака.

Таблица 2

Средняя температура воды в р. Дон в апреле 1948 и 1949 гг.

	Пятидневка					
	1	2	3	4	5	6
1948 г.	2,3	6,1	8,9	10,1	10,3	8,3
1949 г.	3,2	5,2	6,2	6,8	8,4	9,5

что в период, предшествующий нересту рыб, температура воды в реке в 1949 г. была значительно ниже, чем в этот же период в 1948 г.

Повидимому, это и задержало развитие половых продуктов у рыб, и к моменту, когда на полоюх установились необходимые для нереста температурные условия, рыбы оказались неподготовленными к этому процессу. Разрыв во времени между подготовленностью среды и организма к нересту у леща составил в 1949 г. 10 дней (20—30 апреля). Начавшийся 1 мая 1949 г. нерест леща в дальнейшем протекал без перерыва.

Иная картина наблюдалась в 1948 г. В этом году начавшийся 20 апреля нерест леща продолжался с большой интенсивностью 2 дня. Температура воды на полоюх в течение этого времени была 11—12°, подымаясь в особо мелководных и защищенных от ветра местах до 14—16°. 22 апреля наступило резкое похолодание, сопровождавшееся дождем, снегом и сильным северо-восточным ветром, вызвавшим большое волнение воды на полоюх. Температура воздуха с 17,5° падает 22 апреля до 0,5°, а воды с 14—16 до 9°. Нерест леща резко обрывается, производители покидают полои и уходят в озера, ерики, реки и другие более глубокие займищные водоемы; текущие самки в уловах больше не встречаются.

В последующие дни температура воды продолжала падать; к 26 апреля она снизилась до 6° и продержалась на этом уровне до 29 апреля. С 29 апреля началось общее потепление, в связи с чем температура воды на полоюх повышается. 1 мая при температуре воды 10,5° снова отмечен выход леща на нерестилища. Однако потребовалось некоторое время и соответствующие более высокие температуры для созревания его половых продуктов. Нерест возобновился только 3 мая при температуре воды 16,5°. Низкие температуры воды в период с 22 по 29 апреля 1948 г. оказались отрицательно как на гонадах самок леща, подготовившихся к нересту (IV—V стадия), так и на отложенной ими до похолодания икре. Вынужденная задержка откладки самками созревшей икры привела к резорбции ее. В период отмеченного похолодания впервые в уловах стали встречаться самки леща с резорбирующейся икрой. В 6-й пятидневке апреля таких самок было до 20% от улова на нерестилищах. В дальнейшем, в связи с уходом их с нерестилищ и подх-

дом на нерест новых косяков, состояние зрелости половых продуктов леща изменялось так, как показано в табл. 3.

Резкое снижение температуры воды в период развития отложенной лещом икры вызвало замедление ее развития, по достижению же известного минимума икра начинала отмирать.

Рядом исследователей (1, 3, 4) установлено, что наиболее чувствительными стадиями к действию пониженных температур являются: дробление, гаструляция и образование хвостовой почки.

По данным И. В. Тонких и П. М. Коновалова (4), чувствительность икры донского леща к воздействию пониженных температур на разных стадиях развития характеризуется следующими процентами гибели ее (см. табл. 4).

В описываемом нами случае похолодание наступило на 2—3-й день

Таблица 4

Гибель икры леща на различных стадиях под действием низких температур ($8,5^{\circ}$) по данным И. В. Тонких и П. М. Коновалова

Стадия развития	Длительность воздействия в час.	% гибели
Дробление	13—19	35,4
Гаструляция	25—36	46,3
Формирование	20—26	7
Рост хвостового отдела	20—28	1,4

* И. В. Тонких и П. М. Коновалов в стадию дробления объединяют дробление, морулу и бластулу.

икры на разных стадиях, при понижении температуры до 6° икра погибала и на более поздних стадиях.

В табл. 5 представлены результаты учета гибели икры леща в 1948 г. от действия пониженных температур с указанием стадии, на которой произошла гибель. Икра взята вместе с субстратом с различных участков нерестилищ леща на донских займищах.

Как видно из табл. 5, основная масса икры погибла на стадии бластулы, причем эта стадия оказалась высоко чувствительной даже к температуре в 8° . Большую чувствительность к понижению температуры до $8—6^{\circ}$ обнаружила икра леща на стадии позднее образования хвостовой почки. Гибель икры на более поздних стадиях (вращающегося эмбриона и пигментированного глаза) происходила, с одной стороны, в результате действия температуры в 6° , а с другой, вследствие поражения сапролегнией, развитию которой способствовала затянувшаяся инкубация икры и сильная взмученность воды при прохождении паводка.

Из всего изложенного следует, что влияние температуры на нерест рыб и его результаты следует признать решающим, причем действие

Таблица 3

Состояние зрелости половых продуктов самок леща весной 1948 г.

Дата	Стадия зрелости					Число самок
	IV и IV-V	V	VI	Резорбирующаяся икра	Здоровая икра 2-й порции	
	Процент способей					
26—30 IV	58,7	—	1,3	20	20	80
1—15 V	23,8	44,3	19,1	—	42,8	42
16—31 V	9,1	18,2	50,0	—	22,7	66
1—10 VI	0	—	100,0	—	—	17

после оплодотворения икры; поэтому воздействию пониженных температур икра была подвергнута на самых чувствительных стадиях развития, причем в природе в 1948 г. на икру действовали температуры более низкие, чем в опытах Тонких и Коновалова, и более длительное время (до 7 дней). В начале похолодания при понижении температуры до $9—8^{\circ}$ воздействие температуры сказывалось в задержке развития и частичной гибели

Таблица 5

Учет гибели икры леща под влиянием низких температур

Дата оплодо- творения	Дата фик- сации	Колебание т-ры в пе- риод развития		Число ик- ринок в пробе	% гибели	Стадия гибели
		т-ра в начале в °C	т-ра в конце в °C			
20 IV 1948 г.	23 IV	12	8	326	81	Бластула
21 IV	24 IV	12	8	321	100	"
21 IV	26 IV	12	8	406	100	"
20—21 IV	29 IV	12	6	150	61	Формирование эмбрио- на. Вращающийся эм- брион
20—21 IV	29 IV	12	6	191	99	Стадия позднее хвосто- вой почки, 6 шт. в стадии вращающе- ся эмбриона и пиг- ментир. глаза
20—21 IV	1 V	12	6	17*	100	Стадия вращающегося эмбриона и пигмен- тиру. глаза

* В последней пробе субстрат, с которого взята икра, был покрыт комками погибшей, повидимому, на более ранних стадиях и пораженной сапролегией икры, из которой удалось выделить только 17 более или менее сохранившихся икринок.

этого фактора весьма разносторонне: с одной стороны, низкие температуры, влияя на организм рыбы, могут задержать созревание половых продуктов и вследствие этого задержать начало нереста. С другой стороны, низкие температуры в нерестовый период вызывают отмирание икры, отложенной самками, и резорбцию половых продуктов у самок, подготовившихся к нересту.

Размеры гибели приплода рыб в виде отложенной икры и резорбирующихся продуктов зависят от степени совпадения во времени массового нереста и понижения температуры воды. В 1948 г. такое совпадение имело место у донского леща, и можно с достаточной уверенностью утверждать, что похолодание в третьей декаде апреля, совпавшее с массовым выходом на нерест леща, причинило приплоду последнего огромный ущерб.

Установление факта массовой гибели икры в естественных условиях под влиянием низких температур приобретает особое значение в связи с организацией на р. Дон нерестово-выростных хозяйств для воспроизведения полупроходных рыб. Если в естественных условиях на донских зайдицах гибель приплода леща, сазана и других рыб под влиянием низких температур может быть в известной мере компенсирована подходом новых косяков на нерестилища, то в условиях нерестово-выростных хозяйств, где посадка производителей на нерест производится по определенному расчету, низкие температуры в период нереста могут погубить весь приплод рыб. Поэтому при эксплоатации нерестово-выростных хозяйств следует предусмотреть возможность такой гибели икры и принять меры к обеспечению хозяйств новыми производителями для повторения нереста.

Биологический научно-исследовательский институт
Ростовского государственного университета
им. В. М. Молотова

Поступило
1 III 1950

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ П. П. Иванов, Уч. зап. Ленингр. гос. ун-та, сер. биол., 20 (1949).
² А. В. Лукин, Природа, № 11, 60 (1949). ³ А. Г. Поляновская, Уч. зап. Ленингр. гос. ун-та, сер. биол., 20 (1949). ⁴ И. В. Тонких и П. М. Коновалов, Тр. Дон. Куб. рыб.-хоз. ст., в. 6 (1940).