

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ПО РОСТУ И ПЛОДОВИТОСТИ СТАЛЬНОГОЛОВОГО ЛОСОСЯ (*salmo gairdneri gairdneri rich.*) НА ЭСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ КЕФАЛЕВОМ ЗАВОДЕ И В ЧЕРНОРЕЧЕНСКОМ ФОРЕЛЕВОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Т. Я. Чечун (ВНИРО), Е. Д. Стоматова (АзЧерНИРО)

Вопросам влияния условий первого года жизни рыб на их дальнейший рост, возраст, наступление половой зрелости исследователи уделяли большое внимание. На примере многих видов (сазан, карп, вобла, тихоокеанские лососи, балтийский лосось, салака) показано, что условия обитания в первый год жизни определяют дальнейший рост, возраст ската в море, наступление половой зрелости, а также плодовитость (Анохина, 1969; Летичевский, 1954; Лукин, 1949; Халтурин, 1970; 1971; Евтюхова, 1970; Замахаева, 1964). Рыбы, хорошо растущие на первом году жизни, раньше созревают, более плодовиты, чем рыбы, темп роста которых на первом году замедлен.

Создание благоприятных условий в первый год жизни рыб, являющихся новыми объектами при рыбоводном освоении, определяет их важнейшие показатели.

В связи с тем, что в последние годы стальноголовый лосось не только является объектом акклиматизации в Черноморском бассейне, но и осваивается в аквакультуре, изучение его имеет особенно большое значение.

Стальноголовый лосось — перспективный объект для товарного выращивания — обладает высокой экологической пластичностью, темпом роста, выживаемостью, рано созревает, активно питается и растет при температуре 5—7°C (Сказкина, 1970; Спешиллов, Агрба, 1970; Шатуновский и др., 1970; Иванов, Косырева, Нечаева, 1967; Чечун, 1976, 1977).

Икра стальноголового лосося при инкубации выдерживает температуру от 6 до 28°C. Оптимальной для роста и созревания вида считается температура 7—14°C (Leitritz, 1963).

Материал для изучения стальноголового лосося собран на Экспериментальном кефалевом заводе (ЭКЗ, Одесская обл.). Исследовано два поколения стальноголового лосося. Молодь первого поколения завезена с Чернореченского форелевого хозяйства (ЧФХ, Грузия) в возрасте трех месяцев. В дальнейшем от этих рыб получено второе поколение, которое исследовано нами.

Рост рыб первого поколения прослежен у особей в возрасте от трех месяцев до трех лет, второго — от выклева до трех лет. Оба сравниваемых поколения одинаковы по возрасту, так как размножение стальноголового лосося на ЧФХ и ЭКЗ происходит в одни и те же календарные сроки, но в первом поколении инкубацию икры и выращивание молоди до трех месяцев проводили на ЧФХ, а затем ее перевезли на ЭКЗ. Второе поколение весь свой жизненный цикл находилось на ЭКЗ. Для изучения роста при каждом контрольном облове измеряли длину, по Смитту, и взвешивали по 100 рыб.

Икру от самок получали сцеживанием, сохраняя самок для дальнейшей работы. Плодовитость рыб определяли объемным методом, просчитывая количество икринок в 50 мл пробы, затем переводили на общий объем полученной икры. Рабочая плодовитость определена у 92 двухгодовиков и 123 трехгодовиков. Под рабочей плодовитостью подразумевали количество икринок, полученных от самки без вскрытия.

Данные по росту рыб до двухлетнего возраста представлены без разделения на самцов и самок. После двух лет жизни рост самцов и самок различен, поэтому приведены данные только по самкам. Рыб обоих поколений кормили сходными пастообразными кормами по рецептам лаборатории ГосНИОРХ, разработанным для форели. Основу кормов составляли селезенка 50—80 %, комбикорм 2—20 %, рыбная мука 5—21 %, фосфатиды 2—5 %, кормовые дрожжи 5—7 %, мясокостная мука 4—11 %, свежая рыба 5—15 %, премикс 1 % на 1 кг корма. Процентный состав корма изменяли в зависимости от возрастных потребностей рыб к содержанию белка и жира по методике ГосНИОРХ, применяемой для радужной форели.

Плотность посадки одновозрастных рыб в обоих поколениях до возраста одного года составляла от 1000—1500 экз./м², для двухгодовиков — 50—100, для трехгодовиков — 10—15 экз./м².

Температуру воды измеряли 3 раза в сутки.

Материалы исследований обработаны статистически по В. Ю. Урбаху (1964).

Температурный режим. Анализ температурных условий в бассейнах на ЭКЗ показал, что в течение года колебания температуры воды незначительны. Среднемесячная температура воды на первом году жизни стальноголового лосося первого поколения колебалась от 9,6 до 15°C

(рис. 1). Минимальная температура воды 8°C отмечена в ноябре, максимальная 17,4°C — в июле. Кроме того, первые три месяца жизни это поколение рыб выращивали на ЧФХ, где температура воды ниже оптимальной и не поднимается выше 11°C.

Выращивание второго поколения проходило в основном при оптимальной температуре. Среднемесячная температура воды колебалась от 10 до 14,5°C (см. рис. 1), с минимумом 5,2°C в ноябре и максимумом 15,4°C в июне.

Температурные условия на втором году жизни были благоприятными для роста рыб первого поколения, температура воды колебалась в пределах 8,6—14°C (см. рис. 1).

Температурный режим при выращивании лосося второго поколения оказался менее благоприятным. В феврале и марте температура была ниже оптимума, и среднемесячная составила соответственно 2,3 и 4,8°C, в отдельные дни температура воды опускалась до 1°C. Выше оптимальной среднемесячная температура воды отмечена в июне и в июле — 18,5—19,2°C (см. рис. 1). Самая высокая температура 24,5°C была в июне.

Температурные условия на третьем году жизни обоих поколений оказались сходными. Среднемесячная температура (13,9°C) была в феврале, а максимальная (19°C) — в августе.

На ЧФХ температура воды в течение всего года ниже оптимума и колеблется между 9—11°C (см. рис. 1).

Рост стальноголового лосося. Стальноголовый лосось первого поколения, завезенный с ЧФХ, имел среднюю массу 0,1 г и длину 2,4 см, а особи второго поколения в этом же возрасте соответственно 0,75 г и 4 см (табл. 1).

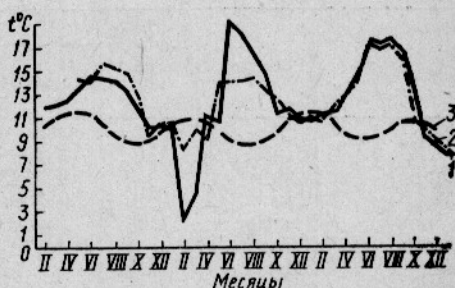


Рис. 1. Температурный режим воды:

- 1 — при выращивании первого поколения на Экспериментальном кефалевом заводе;
- 2 — при выращивании второго поколения на Экспериментальном кефалевом заводе;
- 3 — температурный режим Черно-реченского форелевого хозяйства.

Динамика средней массы стальноголового лосося

Дата	Возраст, в месяцах	Первое поколение			
		$M \pm m$	σ	CV	n
Февраль	Выклев	—	—	—	—
Март	Один	—	—	—	—
Май	Три	$0,1 \pm 0,01$	0,01	10,0	30
Июнь	Четыре	$0,5 \pm 0,02$	0,20	40,0	100
Июль	Пять	$1,6 \pm 0,04$	0,40	25,0	100
Август	Шесть	$6,0 \pm 0,34$	3,41	57,7	100
Сентябрь	Семь	$16,6 \pm 0,75$	7,52	45,3	100
Октябрь	Восемь	$29,1 \pm 1,16$	11,64	40,0	100
Январь	Одиннадцать	—	—	—	—
Март	Тринадцать	$110,1 \pm 5,31$	53,08	48,2	100
Апрель	Четырнадцать	—	—	—	—
Июнь	Шестнадцать	$177,8 \pm 8,61$	86,10	48,4	100
Август	Восемнадцать	$280 \pm 16,67$	166,71	59,5	100
Октябрь	Двадцать	$417,4 \pm 220,4$	221,53	53,1	100
Октябрь	Двадцать	—	—	—	—

Продолжение

Дата	Возраст, в месяцах	Второе поколение			
		$M \pm m$	σ	CV	n
Февраль	Выклев	$0,06 \pm 0,01$	0,01	5,2	100
Март	Один	$0,14 \pm 0,01$	0,02	13,6	100
Май	Три	$0,75 \pm 0,04$	0,39	52,3	100
Июнь	Четыре	$2,3 \pm 0,09$	0,89	38,2	100
Июль	Пять	$4,9 \pm 0,22$	2,20	45,2	100
Август	Шесть	$8,2 \pm 0,50$	5,00	60,9	100
Сентябрь	Семь	$17,0 \pm 1,16$	11,59	68,3	100
Октябрь	Восемь	$37,6 \pm 1,61$	16,11	42,8	101
Январь	Одиннадцать	$82,2 \pm 3,83$	38,27	46,6	100
Март	Тринадцать	—	—	—	—
Апрель	Четырнадцать	$92,4 \pm 4,07$	40,70	44,1	100
Июнь	Шестнадцать	$144,5 \pm 6,99$	69,91	48,4	100
Август	Восемнадцать	$240,5 \pm 9,15$	91,46	38,0	100
Октябрь	Двадцать	$269,5 \pm 13,33$	133,32	49,5	100*
Октябрь	Двадцать	$436,1 \pm 16,80$	168,02	38,5	100**

* До выбраковки.

** После выбраковки.

Прирост длины и массы рыб обоих поколений был высоким. Если в мае средняя масса особей первого поколения была всего 0,1 г, а у второго более чем в 7 раз выше — 0,75 г, то к августу различия сгладились. Средняя масса рыб первого поколения в августе составила 6 г, а второго — 8,2 г (см. табл. 1). В сентябре и октябре средняя штучная масса рыб первого поколения была все же ниже, чем второго поколения (см. табл. 1). В октябре средняя масса особей первого поколения составила 29,1 г, а длина 13,1 см, а второго соответственно 37,6 и 14,2 см.

На втором году жизни масса и длина особей первого поколения стала выше, чем у второго, средняя масса рыб первого поколения в марте составила 110,1 г, длина 19,1 см, а второго на месяц позже (в апреле) — 92,4 г и 19,1 см. Рост массы и длины у рыб второго поколения был более низким и в июле, августе, сентябре (см. табл. 1).

В октябре средняя масса рыб первого поколения была 417,5 г, а длина 31,1 см, у лосося второго поколения соответственно 262,5 г и 26,2 см (см. табл. 1).

В октябре среди двухлетков второго поколения была проведена выбраковка мелких особей массой до 200 г (рис. 2). После выбраковки рыбы массой менее 200 г составили 1%, остальные особи имели массу от 200 до 890 г. Средняя масса рыб выбраковки составила 269,5 г, а после нее — 436,1 г (см. табл. 1).

В этот же период нами проведен полный биологический анализ рыб, показавший, что у лосося второго поколения процент особей, созревших в возрасте два года, будет меньше, чем в первом. Кроме того, особи, которые не должны созреть в возрасте два года, оказались значительно меньшей массы. До выбраковки средняя масса рыб, не созревающих в возрасте два года, составляла 170,8 г, а созревающих 301,7 г. После выбраковки средняя масса неполовозрелых рыб составила 258,2 г и длина 24,2 см, а созревающих 454,2 и 27,5 см.

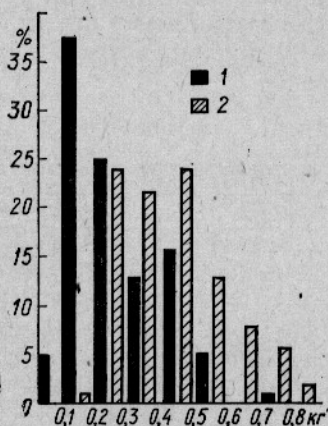


Рис. 2. Распределение рыб по массе в октябре до выбраковки (1) и после нее (2).

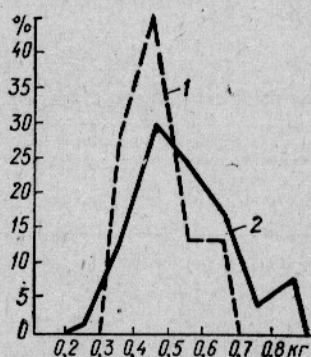


Рис. 3. Распределение половозрелых и серебристых самок стальноголового лосося по массе в возрасте двух лет:
1 — неполовозрелые; 2 — половозрелые.

С октября по февраль рост рыб, созревающих в возрасте два года, оказался значительно ниже, чем несозревших. В феврале средняя масса созревших рыб составила 538,9 г, а неполовозрелых 488,3 г, а средняя длина оказалась почти равной — 33,3 и 33,2 см, все же максимальные показатели массы были у половозрелых рыб (рис. 3). Прирост массы у половозрелых особей за этот период составил 84,7 г, а у неполовозрелых 230,1 г. Прирост длины соответственно составил 5,7 и 9,1 см.

Средняя масса самок первого поколения, созревших в два года, была 688,0 г, т. е. значительно выше, чем у рыб второго поколения (538,9 г). Статистические различия средней массы по созревшим двухгодовикам обоих поколений достоверны.

Высокий рост массы и длины первого поколения сохранился и на третьем году жизни. Средняя масса самок в три года составила 1949,2 г, длина — 49,5 см. Особи второго поколения на третьем году жизни росли значительно лучше первого и достигли средней массы 2197,3 г и длины 52,3 см (табл. 2), но статистические различия средней массы для трехгодовиков недостоверны. Средние показатели дли-

Таблица 2

Конечные показатели массы стальноголового лосося первого и второго поколений

Показатели	Двухгодовики поколения		Трехгодовики поколения	
	первого	второго	первого	второго
$M \pm m$	$688,0 \pm 64,9$	$538,9 \pm 17,43$	$1949,2 \pm 94,3$	$2197,3 \pm 61,09$
σ	226,70	146,93	840,87	598,74
CV	32,9	27,3	43,1	27,3
n	112	71	78	96
t	4,99		2,27	
P	99,9		Недостаточно	

ны самок трехгодовиков, созревших повторно, были выше, чем созревших впервые (различия статистически достоверны). По массе средние показатели самок трехгодовиков статистически недостоверны. Минимальные средние показатели длины и массы оказались у серебристых самок, которые, судя по внешнему виду гонад, должны созреть в возрасте 4 года (табл. 3).

Таблица 3

Показатели рыб, созревших в три года впервые и повторно и неполовозрелых самок

Показатели	Впервые созревшие		Повторно созревшие		Неполовозрелые	
	длина, см	масса, г	длина, см	масса, г	длина, см	масса, г
$M \pm m$	$51,4 - 0,73$	$2069,7 - 71,64$	$53,0 - 0,62$	$2300,7 - 86,5$	$46,5 - 1,36$	$1564 - 125,4$
σ	4,79	574,8	4,29	606,64	4,31	396,262
CV	9,3	28,0	8,0	26,6	9,3	25,3
n	43	48	47	50	10	10
t	3,49	1,91	—	—	—	—
P	0,99	0,99	—	—	—	—

Сравнение роста стальноголового лосося, выращенного на ЭКЗ и на ЧФХ, показывает, что во втором случае эти показатели значительно ниже (табл. 4).

Таблица 4

Показатели массы и плодовитости стальноголового лосося, выращенного на Экспериментальном кефалевом заводе и в Чернореченском форелевом хозяйстве

Показатели	ЭКЗ			ЧФХ		
	Возраст, годы					
	1	2	3	1	2	3
Средняя масса, г	$\frac{100}{20-300}$	$\frac{538,9}{300-900}$	$\frac{2197,3}{1000-3800}$	15	200	$\frac{1128}{590-1790}$
Рабочая плодовитость, шт.	—	$\frac{1280}{500-2940}$	$\frac{3856}{500-7000}$	—	—	$\frac{600}{200-1300}$

Если годовики стальноголового лосося с ЭКЗ имеют среднюю массу 100 г, то у рыб такого же возраста с ЧФХ масса в 6 раз ниже. Эти показатели значительно ниже у стальноголового лосося с ЧФХ в возрасте два и три года. Хотя рост его в эти годы выше, чем на первом году жизни.

ни, но средние, минимальные и максимальные показатели массы рыб с ЭКЗ всегда выше.

Созревание и плодовитость стальноголового лосося. Различия в росте стальноголового лосося первого и второго поколений сказались и на возрасте созревания.

Половая зрелость стальноголового лосося наступает в возрасте два — четыре года. В нашем опыте среди рыб первого поколения в возрасте два года созрели первые 85% самок, в возрасте три года — 13%, примерно 2% рыб должны были созреть в возрасте 4 года, но погибли.

У особей второго поколения 73% самок впервые созрели в возрасте два года, 20% — в возрасте три года и 7% рыб должны созреть в возрасте четыре года. Повторное созревание наблюдалось у всех самок.

Биологический анализ, проведенный в октябре до выбраковки рыб второго поколения, показал, что все особи массой менее 100 г не должны были созреть, так как имели стадию зрелости II и серебристую окраску. Созревающие особи в этот период находились на стадии зрелости II—III и III. Среди рыб массой 100—200 г процент неполовозрелых особей составил 21,4 и созревших в два года 78,6.

Серебристые рыбы массой 200—300 г составили 46,2 и созревающие 53,8%. После выбраковки рыб массой менее 100 г не осталось, особи массой 100—200 г составили 1%, а 200—300 г — 24%. Остальные 75% рыб массой от 300—900 г должны были все созреть, так как имели стадию зрелости II—III и выше и отличались брачным нарядом (см. рис. 2).

Известно, что факторы, влияющие на темп роста рыб, отражаются на их плодовитости (Европейцева, 1954; Иогансен, 1955; Никольский, 1953а; Анохина, 1954). В общем плодовитость повышается с увеличением размеров рыб, но у наиболее крупных особей она несколько снижается (двухгодовики первого поколения и трехгодовики второго поколения) (табл. 5).

Несмотря на более высокие среднюю массу и длину самок первого поколения в двухлетнем возрасте, чем у рыб второго поколения, показатели средней плодовитости оказались сходными и соответственно составили 1280 икринок у первого и 1231 икринку у второго поколения. Достоверных различий средней плодовитости по критерию Стьюдента не наблюдается. Такая же зависимость между плодовитостью и длиной рыб наблюдается и у трехгодовиков. Но у двухгодовиков и трехгодовиков второго поколения рабочая плодовитость в одних и тех же размерных классах выше, чем у рыб первого поколения. Средние показатели рабочей плодовитости по критерию Стьюдента различаются достоверно (см. табл. 5).

Плодовитость повышается также с увеличением возраста самок. Средняя рабочая плодовитость у двухгодовиков первого поколения составила 1280 икринок, у второго — 1231, а у трехгодовиков соответственно 2884 и 3856 икринок. Значительно различались и пределы колебаний плодовитости у двухгодовиков и трехгодовиков. У двухгодовиков первого и второго поколений плодовитость колебалась от 500 до 7000 икринок. У трехгодовиков второго поколения от 1000 до 7200 икринок. Такая же тенденция увеличения плодовитости самок наблюдается при возрастании их массы.

Более низкие показатели массы и длины стальноголового лосося первого поколения в возрасте трех месяцев обусловлены тем, что температура воды на Чернореченском форелевом хозяйстве не поднимается выше 11°C (см. рис. 1), тогда как выращивание второго поколения проходило при оптимальном режиме (12,0—13,5°C).

[illegible]

К октябрю различия в средних показателях массы и длины лосося обоих поколений значительно сгладились.

Более низкий темп роста стальноголового лосося второго поколения на втором году жизни обусловлен неблагоприятными температурными условиями в феврале, марте, июне, июле. Среднемесячная температура в феврале была $2,3^{\circ}\text{C}$, а в марте $4,8^{\circ}\text{C}$, что значительно ниже минимальной температуры (6°C) в период выращивания рыб первого поколения. Температура воды выше оптимальной наблюдались в июне ($18,5^{\circ}\text{C}$) и июле ($19,2^{\circ}\text{C}$), что отрицательно сказалось на росте второго поколения.

Отрицательное влияние температурного фактора отразилось не только на росте особей второго поколения, но и на их созревании — процент созревших в два года самок был ниже, чем в первом поколении, рост которого был высоким не только на первом, но и на втором году жизни.

Замедление роста созревающих особей второго поколения по сравнению с неполовозрелыми в период с октября по февраль связано с тем, что энергетические ресурсы у первых расходовались на генеративный, а у несозревающих особей на пластический обмен. Все особи, достигшие к октябрю массы 300 г, созрели в возрасте два года, а среди рыб массой 100—300 г были как созревающие, так и серебристые. Все самки массой менее 100 г оказались неполовозрелыми. Полученные нами материалы свидетельствуют о том, что половое созревание у рыб наступает при достижении не определенного возраста, а определенных размеров и массы, что согласуется с данными других исследователей (Кошелев, 1974; Летичевский, 1954; Лукин, 1944; Земская, 1958).

Процент созревших в раннем возрасте особей больше в том поколении, которое лучше растет на первом и втором году жизни, и значительно меньше в поколении, рост которого на втором году ниже. Таким образом, раньше достигают половой зрелости быстрорастущие особи.

Средние показатели длины и массы самок стальноголового лосося, созревающего в возрасте три года повторно, выше, чем у созревающих в этом возрасте впервые.

Рабочая плодовитость стальноголового лосося повышается с увеличением длины и возраста производителей, такая же закономерность наблюдается и у других рыб — форели, гольца, салаки (Анохина, 1964; Гриценко, 1971; Shopovalov and Taft, 1954).

Снижение рабочей плодовитости у наиболее крупных двухгодовиков первого поколения длиной 45—50 см и у трехгодовиков второго поколения (длина 60—65 см) связано с тем, что у этих самок пластический обмен превышал генеративный. Подобное явление понижения индивидуальной воспроизводительной способности у наиболее быстрорастущих самок отмечено у корюшки и камбалы (Шатуновский, Белянина, 1967) и других видов.

Более низкая плодовитость стальноголового лосося первого поколения по сравнению со вторым, по нашему мнению, вызвана инкубацией икры и выращиванием этого поколения до трехмесячного возраста на Чернореченском форелевом хозяйстве, где температура воды не поднимается выше 1°C . Выращивание второго поколения в течение первых трех месяцев проходило при оптимальном температурном режиме (см. рис. 1).

По-видимому, оптимальная температура первых трех месяцев выращивания положительно сказалась на формировании плодовитости. Уже на самых ранних стадиях онтогенеза, когда происходит закладка гонад, влияние температурного фактора, вероятно, оказывается очень существенным. По данным Г. М. Персова (1975), у атлантического лосося,

сходного по своей биологии со стальноголовым, формирование гонад начинается перед выклевом, и дифференцировка пола у лососей рода *Salmo* происходит соответственно на 38—53 и 53—60-й день после выклева и при меньшей длине закладывается больше половых клеток. Причем, чем лучше растет рыба, тем раньше у нее происходит дифференцировка пола. У стальноголового лосося, завезенного с ЧФХ, закладка гонад и дифференцировка пола произошла при температуре ниже оптимальной.

Отрицательное влияние неблагоприятного температурного режима сказывается не только на росте рыб, но и на созревании и плодовитости, что наглядно прослеживается на стальноголовом лососе, которого в течение всей жизни выращивали на ЧФХ. В условиях этого хозяйства наблюдался не только низкий рост стальноголового лосося, но более позднее созревание и низкая плодовитость самок. В отличие от стальноголового лосося, выращенного на ЭКЗ, первое созревание стальноголового лосося с ЧФХ происходит в возрасте 3—4 года, т. е. на год позже. В Чернореченском форелевом хозяйстве средняя масса самок лосося, созревающих впервые в возрасте три года, составляет 1128 г. В возрасте двух лет на Экспериментальном кефалевом заводе средняя масса самок составляет 538,9 г. (см. табл. 4). Однако плодовитость стальноголового лосося с ЧФХ, созревшего в более позднем возрасте и при значительно большей массе, оказалась значительно ниже (см. табл. 4). Если средняя плодовитость рыб на ЭКЗ равна 1280 икринок, то на ЧФХ средняя рабочая плодовитость самок трехгодовиков составила 600 икринок. Средняя рабочая плодовитость самок двухгодовиков на ЭКЗ близка максимальной плодовитости самок на ЧФХ (см. табл. 4).

У самок трехгодовиков с ЭКЗ значительно выше не только показатели массы, но и плодовитость (см. табл. 4). Четырехлетние самки с ЧФХ имели среднюю рабочую плодовитость 700 икринок, т. е. более чем в 5 раз ниже, чем самки с ЭКЗ. (см. табл. 4).

Выводы

1. Неблагоприятный температурный режим воды не только на ранних стадиях развития рыб, в период закладки гонад, дифференцировки пола, но и в течение всего года, по-видимому, влияет не только на рост рыб, но и на плодовитость самок.

2. Биотические и абиотические условия первого года жизни особей определяют плодовитость, а возраст наступления половой зрелости зависит от комплекса факторов на первом и втором годах жизни стальноголового лосося.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Акклиматизация стальноголового лосося в СССР [А. П. Иванов, Р. Я. Косырева, Н. Л. Нечаева и др.] — Сборник НТИ ВНИРО, 1964, вып. 4, с. 47—57.

Анохина Л. Е. Закономерности изменения плодовитости рыб на примере весенне- и осеннерестующей салаки. — М.: Наука, 1969.—290 с.

Гриценко О. Ф. Рост, созревание и плодовитость гольца *Salvelinus alpinus* рек острова Сахалина. — Вопросы ихтиологии, 1971, т. 11, вып. 4(69), с. 110—130.

Европейцева Н. В. Связь между характером роста и переходом в покатное состояние у молоди озерного лосося (*Salmo salar* Lm. sebago). — ДАН СССР, 1954, т. ХС, № 6, с. 70—75.

Евтюхова Б. К. Некоторые закономерности динамики темпа роста и плодовитости балтийского лосося. — Труды БалтНИИРХ, 1970, т. IV, с. 264—284.

Замахаев Д. В. К вопросу о влиянии первых лет жизни рыб на последующий ее рост. — Труды ВНИРО, 1964, т. 50, с. 109—140.

Земская К. А. Рост и половое созревание северокаспийского леща в связи с изменением его численности. — Труды ВНИРО, 1958, т. 34, с. 63—86.

Иоганзен Б. Г. Плодовитость рыб и определяющие ее факторы. — Вопросы ихтиологии, 1955, вып. 3, с. 57—67.

Кошелев Б. В. Некоторые закономерности роста и времени наступления первого икрометания у рыб. — В кн.: Закономерности роста и созревания рыб. М., 1971, с. 186—213.

Летичевский М. А. Половое созревание сазана в дельте Волги в зависимости от условий откорма. — Зоологический журнал, 1954, т. 33, вып. 1, с. 136—138.

Лукин А. В. Возраст полового созревания и продолжительность жизни рыб, как один из факторов борьбы за существование. — Известия Казахского филиала АН СССР. Серия биологических и сельскохозяйственных наук, 1949, с. 63—79.

Никольский Г. В. Некоторые закономерности динамики плодовитости рыб. — Очерки по общим вопросам ихтиологии. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1953а, с. 45—53.

Персов Г. М. Дифференцировка пола у рыб. Л., Наука, 1975, 147 с.

Сказкина Е. П. Энергетический обмен и пищевые рационы стальноголового лосося в условиях Черноярского форелевого хозяйства. — Труды ВНИРО, 1970, т. 76, вып. 3, с. 130—134.

Спешилов Л. И., Агрба М. А. Влияние вод разной солености на выживание и осморегуляцию молоди стальноголового лосося. — Труды ВНИРО, 1970, т. 76, вып. 3, с. 127—130.

Терещенко К. К. Вобла, ее рост и плодовитость. — Труды Астраханской ихтиологической лаборатории, 1913, т. 3, вып. 1, с. 1—130.

Халтурин Д. К. Закономерности роста тихоокеанских и атлантических лососей в связи с их ранним онтогенезом. — Экология, 1972, № 2, с. 21—35.

Халтурин Д. К. Анализ влияния длительности *parr* периода на рост тихоокеанских (*Oncorhynchus*) и атлантических (род *Salmo*) лососей. — ДАН СССР, 1971, 200, № 2, с. 488—491.

Чечун Т. Я. Некоторые биологические особенности стальноголового лосося (*Salmogairdneri gairdneri* Rich) при акклиматизации и формировании маточного стада. — Всесоюзная конференция молодых ученых «Научно-технический прогресс в рыбной промышленности». — Тезисы докладов, М., 1976, с. 27—28.

Чечун Т. Я. Размерно-весовая изменчивость стальноголового лосося, выращенного в условиях Экспериментального кефалевого завода. — Труды ВНИРО, 1977, т. СХХVI, с. 96—101.

Чечун Т. Я. Характеристика роста и плодовитости стальноголового лосося при выращивании в бассейнах. — ЦНИИТЭИРХ, Экспресс-информация, 1977, сер. 8, вып. 2, реф. 13, с. 18—20.

Шатуновский М. И., Агрба М. А., Котова Н. И. Перевозка и акклиматизация стальноголового лосося в СССР. — Труды ВНИРО, 1970, т. 76, вып. 2, с. 123—129.

Урбах В. Ю. Биометрические методы в статистике. — М.: Наука, 1964. — 302 с.

Шатуновский М. И., Белянина Т. Н. Созревание и плодовитость рыб в пределах поколения в связи с их физиологической неоднородностью. — В кн.: Обмен веществ и биохимия рыб. — М. 1967, с. 38—43.

Leitritz, E. Trout and salmon culture. Fish. Bull. 1963, No. 107, p. 5—103.

Shapovalov, L., Alan, C. Taft The life histories of the steelhead rainbow trout (*Salmo gairdneri*) and silver salmon (*Oncorhynchus Kisutch*). Fish. Bull. 1954, N 98, p. 3—297.

Comparative data on the growth rate and fecundity of steelhead reared at the experimental mullet farm and trout farm on the Black River

Chechun T. Ya., Stomatova E. D.

SUMMARY

The comparison of two year-classes of steelhead has indicated that the conditions of the first year of life are responsible for the growth rate and fecundity of fish in future. The age at maturity depends on a number of factors influencing their first and second years of life. Steelhead attain maturity when they attain a certain weight. The mean length and weight of fish which attain sexual maturity at the age of 2 years are higher than these characteristics in specimens matured at the age of 3 or 4.