

Д. К. ХАЛТУРИН

**АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ДЛИТЕЛЬНОСТИ PARR-ПЕРИОДА
НА РОСТ ТИХООКЕАНСКИХ (РОД ONCORHYNCHUS) И
АТЛАНТИЧЕСКИХ (РОД SALMO) ЛОСОСЕЙ**

(Представлено академиком Б. Е. Быховским 30 XI 1970)

Изучение роста и особенно весового роста животных приобретает большое значение в связи с необходимостью гармоничного использования природных ресурсов и интенсификации различных форм разведения ценных объектов. Поэтому необходимо разрабатывать и вопросы, связанные с продукционными возможностями популяций и направлением селекции рыб. Уже отмечалось, что никакое вмешательство в жизнь молоди лососей, если бы мы хотели его предпринять, недопустимо без познания причинных связей, существующих между морским и пресноводным периодами жизни этих рыб ⁽¹⁾. Между тем, ихтиологи часто ограничиваются оценкой линейных размеров рыб, хотя такое положение не соответствует комплексным задачам современной биологии и может вести к неправильным выводам, ибо лучшее представление о росте животных дает взвешивание ⁽²⁾.

В монографии Р. Ферстера по биологии нерки ⁽³⁾ указывается, что срок жизни лососей в пресной воде (parr-период) до ската в море оказывает весьма небольшой эффект на их дальнейший рост. Наблюдается лишь незначительное различие средней длины рыб возрастных групп 4₂, 5₃, 6₄, 7₅ (2.2, 3.2, 4.2, 5.2) или в группах 4₁, 5₂, 6₃, 7₄, 8₅ (1.3, 2.3, 3.3, 4.3, 5.3), тогда как между двумя этими сериями различия существенны вследствие дополнительного морского сезона.

Однако, этим утверждением нельзя ограничиваться или пользоваться для общего суждения о специфике роста объекта, так как между линейным и весовым ростом рыб имеются характерные различия ^(4, 5). Кроме того, ряд авторов полагает ^(6, 7, 8), что срок пребывания молоди лососей в пресной воде вообще не влияет на их дальнейший рост, либо зависимость здесь обратная.

Подробные результаты исследования закономерностей роста семги, балтийского лосося и кумжи в зависимости от флуктуации их parr-периода докладывались нами в Зоологическом институте АН СССР, Камчатском отделении Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (март, июль 1970 г.) и находятся в печати (Изв. АН СССР, сер. биол.) *, что позволяет теперь ограничиться примерами (табл. 1).

Аналогичный результат (старшие по parr-периоду особи имеют больший вес, чем младшие) был получен и при анализе других материалов экспедиции В. Л. Исаченко и Л. С. Берга, а также иных источников ⁽⁹⁻¹²⁾ сведений о лососях многих рек Севера и Запада (Сояна, Печора, Нива, Поной, Териберка, Воронья, Луга и др., рек Польши; более 30000 экз.). В целом значительные различия веса и длины у рыб с разным parr-периодом оказались вполне достоверными ($M = 0,67 \pm 0,13$; $T = 5,3$; $C = 1,15 \pm 0,15$; $P_3 = 0,999$).

При сопоставлении многолетних промеров семги р. Печоры (1943—1954 гг., 27 506 экз. возраста 3.2+ и 4.2+) старшие производители оказа-

* Хотелось отметить, что настоящее исследование проведено в результате интереса и поддержки со стороны дальневосточных коллег и особенно благодаря советам И. Б. Бирмана.

лись крупнее в среднем на 1,3 см, а обратное соотношение наблюдалось лишь в одном году (1944) и составило всего 5 мм (общий $C = 2,27 \pm 0,46$; по индексам).

Нерка — *O. nerka* (Walb.) занимает первое место по численности среди дальневосточных лососей с дифференцированным рагг-периодом. Разли-

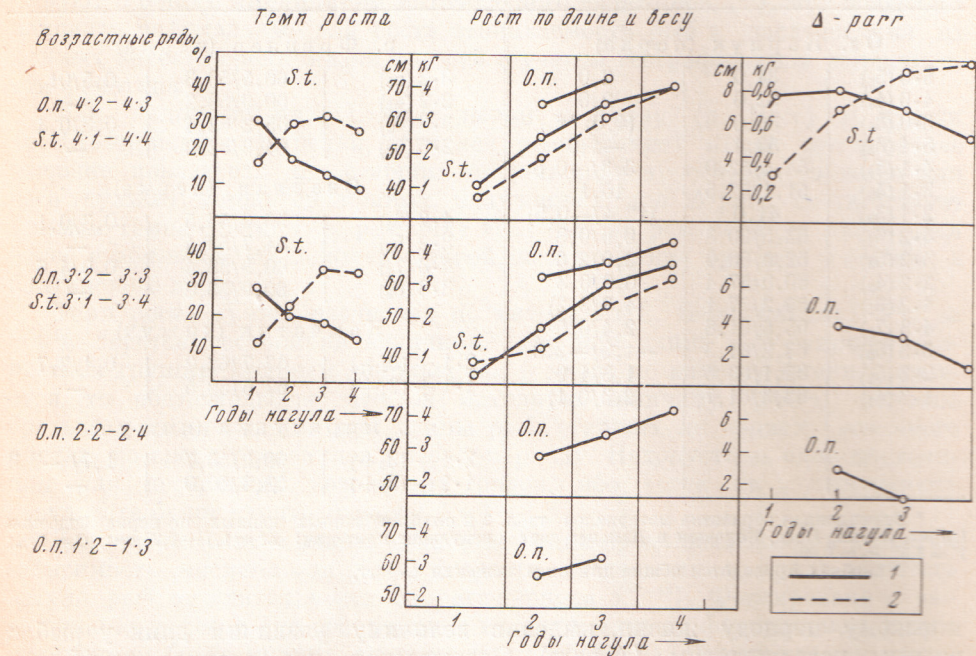


Рис. 1. Анализ зависимости показателей роста нерки и кумжи от длительности их рагг-периода. *O.n.* — *Oncorhynchus nerka*, *S.t.* — *Salmo trutta m. lacustris*; 1 — длина, 2 — вес

чению в сроках ее покатной миграции дано экологическое объяснение: скат с ключевых, речных, озерных нерестилищ и в зависимости от близости к географическим границам ареала происходит в возрасте от сеголетка до 4+ или 5+.

Зависимость длины нерки от рагг-периода заметна уже при рассмотрении многолетних данных табл. 98 Р. Ферстера (1942—1956 гг.), особенно, если их сгруппировать отдельно для самок и самцов — ровесников по

Таблица 1

Весовой рост лососей рода *Salmo* в зависимости от рагг-периода

Категории	Семга, р. Мезень			Лосось, р. Нева *			Кумжа, Пяозеро		
Возр. группы	3.1+	3.2+	3.3+	2.1+	2.2+	2.3+	3.1+	3.2+	3.3+
Вес, г	1870	5000	7610	2700/3600	5200/5300	5800/6400	853	948	1690
Прирост веса, г	3130; 2610			2500/1700;	600/1100		95; 742		
» » %	41; 34			43/27;	10/17		6; 44		
Возр. группы	4.1+	4.2+	4.3+	3.1+	3.2+	3.3+	4.1+	4.2+	4.3+
Вес, г	3920	5520	9640	2800/—	5000/5600	7400/7700	797	1514	1830
Прирост веса, г	1600; 4120			2800; 1800/2100			79; 316		
» » %	17; 43			38; 24/27			447 17		
Δ-рагг	3.3+	→2030г		2.3+	→1800/1300г		3.3+;	→140г	
	4.3+			3.3+			4.3+		

* В числителе приводятся данные по росту самцов, в знаменателе — самок.

Таблица 2*

Среднее различие длины (Δc , см) и величины Δ -рагг в элементарных возрастных группах лососей водоемов Северной Америки и Камчатки*

Возраст	Длина	Δ -рагг	Возраст	Длина	Δ -рагг
Оз. Карлук (нерка)			р. Фрейзер (нерка)		
5.0 (5 ₅)	34,0	2,0	3.2 (5 ₃)	60,5/58,3	0,5/01
4.0 (4 ₄)	32,0	2,0	2.2 (4 ₂)	60,0/58,2	—
3.0 (3 ₃)	30,0	(4,0)**	3.3 (6 ₃)	65,2/62,4	0,3/0,4
5.1 (6 ₅)	53,4	—1,0	2.3 (5 ₂)	64,9/62,0	—
4.1 (5 ₄)	54,4/52,0	3,3/—0,5	р. Озерная (нерка)		
3.1 (4 ₃)	51,1/52,5	10,1	4.2 (6 ₄)	55,0/53,5	0,3/0,1
2.1 (3 ₂)	41,0	(12,4/—0,5)	3.2 (5 ₃)	54,7/53,4	—
4.2 (6 ₄)	63,5/60,3	0,6/0,3	4.3 (7 ₄)	60,9/58,4	0,0/4,6
3.2 (5 ₃)	62,9/60,0	2,9/2,6	3.3 (6 ₃)	60,9/53,8	—
2.2 (4 ₂)	60,0/57,4	0,8/0,3	Камчатка (кижуч)		
1.2 (3 ₁)	59,2/57,1	(4,3/3,2)	2.1 + (3 ₂ +)	62,7/62,2	0,1/2,7
4.3 (7 ₄)	65,6/61,8	2,4/0,5	1.1 + (2 ₁ +)	62,6/59,5	—
3.3 (6 ₃)	63,2/61,3	—1,9/—2,3	р. Паратунка (кижуч)		
2.3 (5 ₂)	65,1/63,6	1,8/1,9	2.1 + (3 ₂ +)	60,0/56,7	1,7/—3,3
1.3 (4 ₁)	63,3/61,7	(2,3/0,1)	1.1 + (2 ₁ +)	58,3/60,0	—

* Вариационная обработка материалов табл. 2 и опубликованных данных по нерке водоемов Инлет, Скина, Несс, Большая и Дальнее дает следующие критерии: $M = 1,7 + 0,27$ см; $C = 13\%$; $T = 6,3$; $P_2 = 0,99$.

** В скобках приводятся общие для ряда значения Δ -рагг.

морскому периоду жизни, выделив величину различия длин у рыб с разным рагг-периодом (Δ -рагг). Оказывается, что среднее за 15 лет различие длины нерки р. Несс (3.2) в сравнении с рыбами р. Скина (2.2) составляет 1,8 дюйма, а в сравнении с неркой р. Инлет (2.2) Δ -рагг = 3,05 дюйма (оба пола). Этот факт трудно объяснить просто разницей длины производителей из разных локальных стад, ибо такое различие у полных ровесников в реках Скина (2.2) и Инлет (2.2) составляет всего 1,25 дюйма.

Величина Δ -рагг четче выступает при анализе размерно-возрастной структуры популяций *Oncorhynchus* в отдельных водоемах (табл. 2), а поскольку у кижуча *O. kisutch* (Walb.) размеры особей⁽¹³⁾ в целом находятся в аналогичной, по сравнению с неркой, зависимости от рагг-периода, то мы приводим в одной таблице характеристику возрастных групп у этих видов. Как видно, зависимость роста и размеров лососей рода *Salmo* от длительности рагг-периода оказывается верной и для представителей рода *Oncorhynchus*.*

Однако, из-за недооценки значения исследований весового роста элементарных возрастных групп лососей и роли рагг-периода в их онтогенезе, пока лишь намечается возможность подойти к определению оптимальной для *Oncorhynchus* длительности рагг-периода в локальных стадах (в интересах селекции и повышения их продуктивности).

Так, при значительной вариабильности возрастных групп лососей оз. Карлук удается получить, что Δ -рагг у нерки с двумя годами пресноводной жизни (Δ_{2-1}) составляет 1,2 см (т. е. рыбы с рагг-периодом 2 года на 1,2 см крупнее лососей с рагг-периодом 1 г.); $\Delta_{3-2} = 2,3$ см; $\Delta_{4-3} = 1,3$ см и $\Delta_{5-4} = 0,5$ см (для всех лет морского нагула). Наибольшая величина Δ -рагг проявилась у рыб с тремя годами пресноводной жизни.

* В табл. 100 монографии Р. Ферстера изменено написание возраста нерки оз. Дальнего, и мы используем для ее характеристики сведения из первоисточника⁽¹⁴⁾.

хотя среди ровесников по годам морской жизни старшие по рагг-периоду являются, как обычно, более крупными.

Применительно к *Salmo*, нами обнаружено, что самые старшие по рагг-периоду особи семги имеют несколько худший темп весового роста, особенно в первые годы морского нагула. Все эти факты хорошо коррелируют с общим «принципом оптимального фенотипа»⁽¹⁵⁾, что позволяет находить оптимальные для роста выживаемости рыб и наследования их ценных качеств сроки жизни лососей с учетом географической изменчивости фенотипа.

Как видно из рис. 1, рост нерки в длину (р. Несс) и кумжи (р. Шатте-йоки в Карелии, обратное расчисление) имеет всегда более высокие показатели для старших по рагг-периоду особей (то же и для веса кумжи). Характер кривых, полученных для Δ -рагг, соответствует кривым темпа роста, т. е. различие веса рыб по рагг-периоду отличается более стабильной восходящей кривой, чем по длине (то же у семги и балтийского лосося).

Темп роста кумжи расчислен по методу Л. С. Бердичевского⁽⁴⁾: за 100% берется постоянная величина — вес или длина рыб старшей возрастной группы. Важным дополнением к нему, по нашему мнению, является то обстоятельство, что за исходную величину (100%) должны браться показатели веса или длины рыб, старших по периоду основного нагула, но среди ровесников по рагг-периоду. Недопустима одна постоянная для нескольких возрастных рядов, ибо тогда на достоверность результата будет влиять Δ -рагг.

Для европейской и азиатско-американских проходных лососей известна зависимость численности стад, скорости созревания и срока морского нагула рыб от длительности их рагг-периода⁽¹⁶⁻¹⁸⁾. Форсированное выращивание лососей (по сравнению с их оптимальным фенотипом) чревато получением более мелких, скороспелых особей⁽¹²⁾. Изменение же экологической, в данном случае возрастной, структуры популяций неразрывно связано с изменением ее генетической структуры⁽¹⁹⁾. Между тем знание экологических признаков отбора, и в том числе возрастных критериев весового роста, дает реальную основу для управления микроэволюционным процессом в ту ответственную эпоху, когда «человек становится главным фактором эволюции на Земле»⁽²⁰⁾.

Зоологический институт
Академии наук СССР
Ленинград

Поступило
18 XI 1970

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ И. Б. Бирман, Изв. Тихоокеанск. инст. рыбного хозяйства и океанологии, 57, 3 (1967). ² И. И. Шмальгаузен, Зоол. журн., 14, 4, 802 (1935). ³ R. E. Foerster, Fish. Res. Bd. Can., 162, 300, 357 (1968). ⁴ Л. С. Бердичевский, Биологические основы рационального использования рыбных запасов, Люберцы, 1963. ⁵ Д. Х. Халтурин, Лосось и форель Ладожского озера, Автореф. кандидатской диссертации, Л., 1967. ⁶ В. Г. Мельянцев, Тр. Кар.-Финск. отд. Всесоюз. н.-и. инст. озерн. и речн. рыбн. хоз., 3, 58 (1951). ⁷ Л. А. Раннак, Гидробиол. исследования, 2, Тарту, 1961, стр. 281. ⁸ Я. К. Песлак, Рыбохоз. иссл. в басс. Балт. моря, 4, Рига, 1968, стр. 227. ⁹ Е. С. Кучина, Изв. Всесоюз. н.-и. инст. озерн. и речн. рыбн. хоз., 20, 187 (1935). ¹⁰ Там же, 21, 157 (1939). ¹¹ А. А. Световидова, Там же, 20, 205 (1935). ¹² М. И. Халтурин, Д. К. Халтурин, Вопр. ихтиол., 9, 4, 608 (1969). ¹³ В. И. Грибанов, Изв. Тихоокеанск. н.-и. инст. рыбн. хоз. и океаногр., 28, 43 (1948). ¹⁴ Ф. В. Крогнус, Вопр. ихтиол., 16, 68 (1960). ¹⁵ С. С. Шварц, Общ. биол., 29, 1, 12 (1968). ¹⁶ М. Н. Лишев, Е. Я. Римш, Тр. Латв. инст. рыбн. хоз., 3, 69 (1961). ¹⁷ Р. С. Семко, Западнокамчатские лососи, колебания их числен. и основы рационал. промысла, автореф. диссертации, 1952. ¹⁸ Т. В. Егорова, Вопр. ихтиол., 6, 3, 432 (1966). ¹⁹ С. С. Шварц, Зоол. журн., 44, 10, 1443 (1965). ²⁰ Б. П. Токин, Вопр. биологии, Ташкент, 1935, цит. по М. М. Камшилову, Журн. общ. биол., № 1 (1970).