

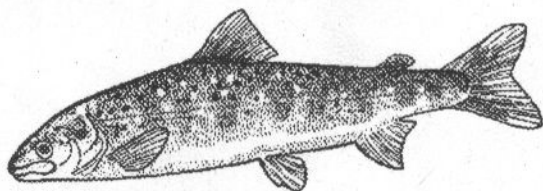
597(03)
С-74

С

ПРАВОЧНЫЕ
МАТЕРИАЛЫ

ПО РОСТУ РЫБ

Лососевые
рыбы



Издательство
ВНИРО

597/03
074

Государственный комитет Российской Федерации по рыболовству
Федеральное государственное унитарное предприятие
"Всероссийский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии" (ВНИРО)

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО РОСТУ РЫБ

ЛОСОСЕВЫЕ РЫБЫ

ВНИРО
№ 63069
Библиотека

Москва
Издательство ВНИРО
2000

УДК 597.553.2:597-113.4

Составитель
доктор биологических наук
А.А.ЯРЖОМБЕК

Я71 **Справочные материалы по росту рыб: Лососевые рыбы / Сост.**
А.А.Яржомбек. — М.: Изд-во ВНИРО, 2000. — 110 с.

В книге представлены сведения о линейном и весовом росте и о скорости весового роста более чем 20 видов лососевых рыб. Предназначена для научных работников, промысловиков, рыбозаводов и учащихся.

ISBN 5-85382-213-6

© Издательство ВНИРО, 2000

ВВЕДЕНИЕ

Отряд лососевых невелик по числу видов, но включает в себя рыб огромного биологического разнообразия. Среди лососевых есть гиганты (таймени, чавыча, нельма, некоторые сиги и гольцы), мелкие (мойвы и корюшки) и совсем маленькие рыбы (салангиды). Одни лососевые живут долго и неоднократно нерестуют, жизненный цикл других укладывается в один год. Среди лососевых есть и проходные, и полупроходные, и чисто морские, и чисто пресноводные рыбы. Имеются среди лососевых группы с хорошо различимыми видами, например дальневосточные лососи, а также группы, систематика которых допускает различные толкования (некоторые гольцы и сиги).

Все лососевые — ценные промысловые рыбы и интересные биологические объекты. По этой, вероятно, причине литература, посвященная их росту, огромна. В настоящем справочном пособии представлены данные, которые казались мне особенно важными и показательными.

Деление на группы и виды делалось мной таким образом, чтобы по возможности избежать участия в теоретических баталиях систематиков. В работу не попали сведения о некоторых лососевых рыбах, собрать данные о которых оказалось затруднительным. Это ряд лососевых рыб, обитающих на японских островах, Тайване, Балканах и в Северной Америке. Вероятно, рост этих рыб имеет интересные особенности, но данное пособие имеет прежде всего прикладное значение для первичной оценки частностей роста промысловых рыб для российских ихтиологов и рыбоводов.

Обрабатывая литературные данные, я особое внимание посвящал оценке потенциальной способности роста лососевых рыб. Поскольку большая часть работ ихтиологов посвящена интегральной скорости роста в ходе жизненного цикла, а рост лососевых имеет ярко выраженную сезонность, в ряде случаев мне приходилось делать наиболее правдоподобные, по моему разумению, допущения, касающиеся длительности ростового (летнего) периода.

В данной работе в основном использованы материалы фондов библиотеки ВНИРО. За большую помощь приношу благодарность сотруднице библиотеки Барановой Валентине Михайловне.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЕ ЛОСОСИ

ГОРБУША

Горбуша (*Oncorhynchus gorbuscha*) имеет самый простой среди проходных лососей жизненный цикл. Она скатывается в море с нерестилищ вскоре после вылупления и появляется в прибрежье с еще не полностью рассосавшимся желточным мешком, проводит в море остаток лета, зиму, часть следующего лета и возвращается на нерест. Средние величины длины тела покатников горбуши в пределах ареала обитания 3,07–3,29 см

Таблица 1. Пределы длины и массы тела у мальков горбуши в прибрежье Берингова моря в 1975–1993 гг. [Карпенко, 1998]

Показатели	Месяц			
	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
Длина, см	2,5–2,6	2,3–8,0	3,0–17,0	11,5–26,0
Масса, г	0,083–0,54	0,083–4,3	0,23–47,3	13,7–137,0

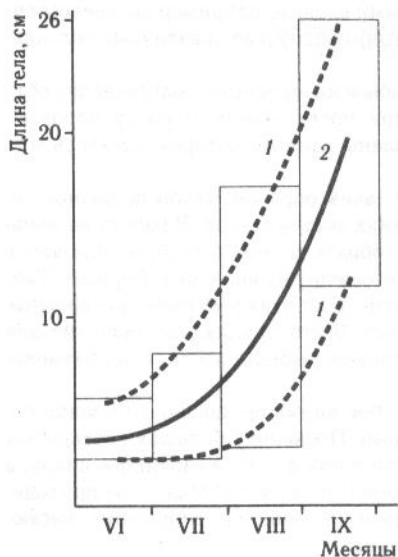


Рис. 1. Линейный рост горбуши в прибрежье Берингова моря после ската из рек [Карпенко, 1998] 1 — пределы; 2 — средняя

при массе тела 163–197 мг [Карпенко, 1998]. Данные о длине и массе тела мальков горбуши в первое лето жизни приводит В.И.Карпенко [1998]. Данные табл.1 показывают, что минимальный размер рыб в июне — июле не увеличивается. Самые мелкие мальки в это время имеют длину тела 23–25 мм и массу тела 83 мг. Только к августу минимальные размеры горбуши заметно увеличиваются. Это значит, что личинки продолжают поступать из рек и средние величины длины и массы тела не могут правильно отражать характер роста. На это указывает и “вздыбленный” вид кривых средних показателей длины тела (рис.1). С июля по сентябрь длина тела увеличивается в общем линейно и средние показатели длины тела увеличиваются, как правило, на 0,3 см в сутки. Скорость весового роста мальков горбуши в прибрежьях до конца августа отмечена в пределах 2,4–7,9 % [Карпенко, 1998].

Практически линейная зависимость длины тела от возраста должна указывать на кубическую зависимость массы тела от возраста вследствие кубической зависимости массы тела от длины. Анализ максимальных показателей массы тела действительно дает зависимость, близкую к кубической: $M_t = 16102 T^{3,27}$. При таком темпе роста к июню следующего года горбуша должна была бы достигнуть массы тела порядка 16 кг, что, разумеется, невозможно — таких экземпляров горбуши не бывает. Разумные величины конечной массы горбуши могут быть получены при использовании данной формулы, задавая значения возраста менее года. Лососи, действительно, зимой или сильно замедляют рост, или не растут, или даже худеют. Если принять время активного роста горбуши

0,67 года, то максимальная возможная конечная масса тела — 4400 г, а если принять время активного роста 0,5 года, то обычная конечная масса — порядка 1600 г.

Средняя масса тела горбуши в конце прибрежного периода в сентябре в разные годы в беринговоморском прибрежье колебалась в пределах 23–82 г, то есть в вышеприведенной степенной формуле линейный коэффициент должен быть в 2–8 раз меньше.

Разброс средних величин длины тела в первое лето и осень жизни североамериканской горбуши за 1962–1969 гг. (рис.2, табл.2) приведен в работе Такаги [Takagi et al., 1982]. Действительный разброс самих данных, а не средних значений, разумеется, значительно больше.

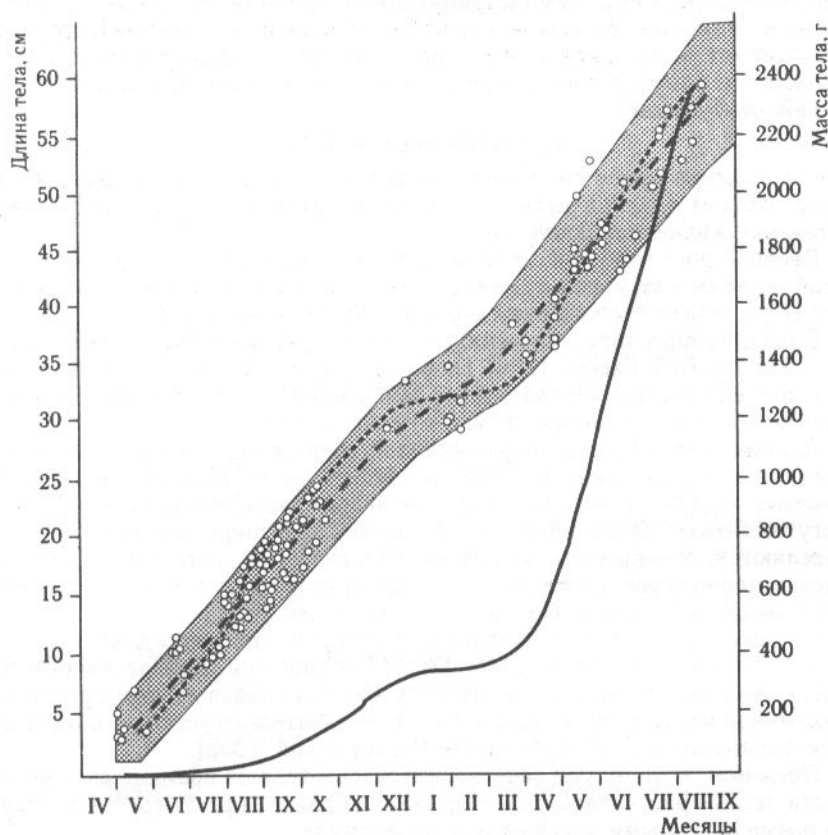


Рис.2. Линейный и весовой (сплошная линия) рост горбуши в море. Точечная линия линейного роста проведена так, как мне кажется более правильным, чем у авторов [Takagi et al., 1982]

Таблица 2. Пределы колебаний средней длины тела (см) американской горбуши в первое лето и осень жизни [Takagi et al., 1982]

Средняя длина тела по месяцам, см						
Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Ноябрь
3-5	4-7	7-11	10-16	13-20	17-23	28-33

Рассматривая рис.2, я полагаю, что “генеральную линию” следует провести несколько иначе, чем у авторов. Прирост длины в первый ростовой период и на следующий год выражается параллельными прямолинейными отрезками, демонстрирующими средний суточный прирост 0,16 см. В зимние месяцы — с декабря по апрель — линейный прирост отсутствует, и, если исключить зиму, эти отрезки являются как бы продолжением один другого и линейный рост может выражаться простой линейной функцией

$$L_t = 0,16 \cdot 365 T = 58,4T,$$

где L_t — длина тела в см, T — время активного роста (исключая зиму) в годах, 58 (см) — длина рыбы, если она будет расти в течение года (12 мес. в течение жизни, исключая зиму).

Весовой рост горбуши, исходя из формулы линейного роста, кубической зависимости массы от длины и величины коэффициента упитанности (K_f), может быть выражен формулой: $M_t = K_f (58,4 T)^3$.

Величина K_f у горбуши меняется по мере роста весьма существенно, от 0,005 до 0,015 [Parker, 1966]. На рис.2 приведены результаты вычисления кривой среднего весового роста американской горбуши. Данная кривая “ведет” к конечной массе тела — около 2,4 кг.

Данные о массе тела преднерестовой горбуши различных азиатских стад согласно материалам СЯРК за 1962–1971 гг. [Takagi et al., 1982] показывают (рис.3, 4), что отдельные экземпляры нерестовой горбуши могут весить от 400 до 4400 г. Эти более чем десятикратные различия определяются, по-видимому, как разницей в скорости роста, так и длительностью периода роста по причине разных сроков ската в море, длительности зимовки и сроков возвращения в нерестовые реки.

На рис.5 представлена графическая интерпретация осредненных кривых линейного и весового роста азиатской горбуши. Кривая линейного роста здесь ведет к конечному размеру 48 см, а кривая весового роста — к конечной массе тела порядка 1,4 кг, что значительно уступает показателям для американской горбуши [Wetherley & Gill, 1995].

Принимая кубическую зависимость массы тела от времени активного роста, можно рассчитать сравнительные показатели роста горбуши с различными конечными массами тела по формуле:

$$M_t = A T^3 + M_0,$$

где M_0 — незначительная начальная масса порядка 200 мг.

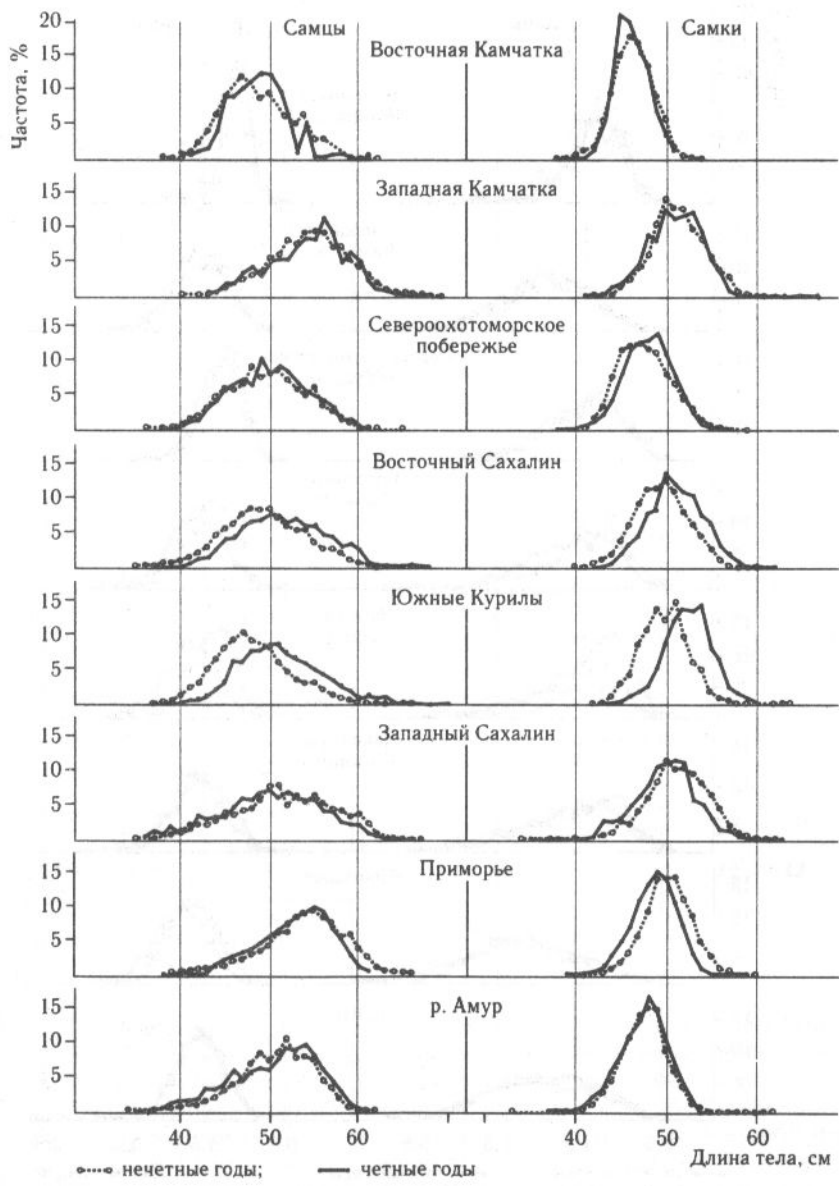


Рис.3. Длина тела производителей азиатской горбуши разных стад в 1962–1971 гг. [Takagi et al., 1982]

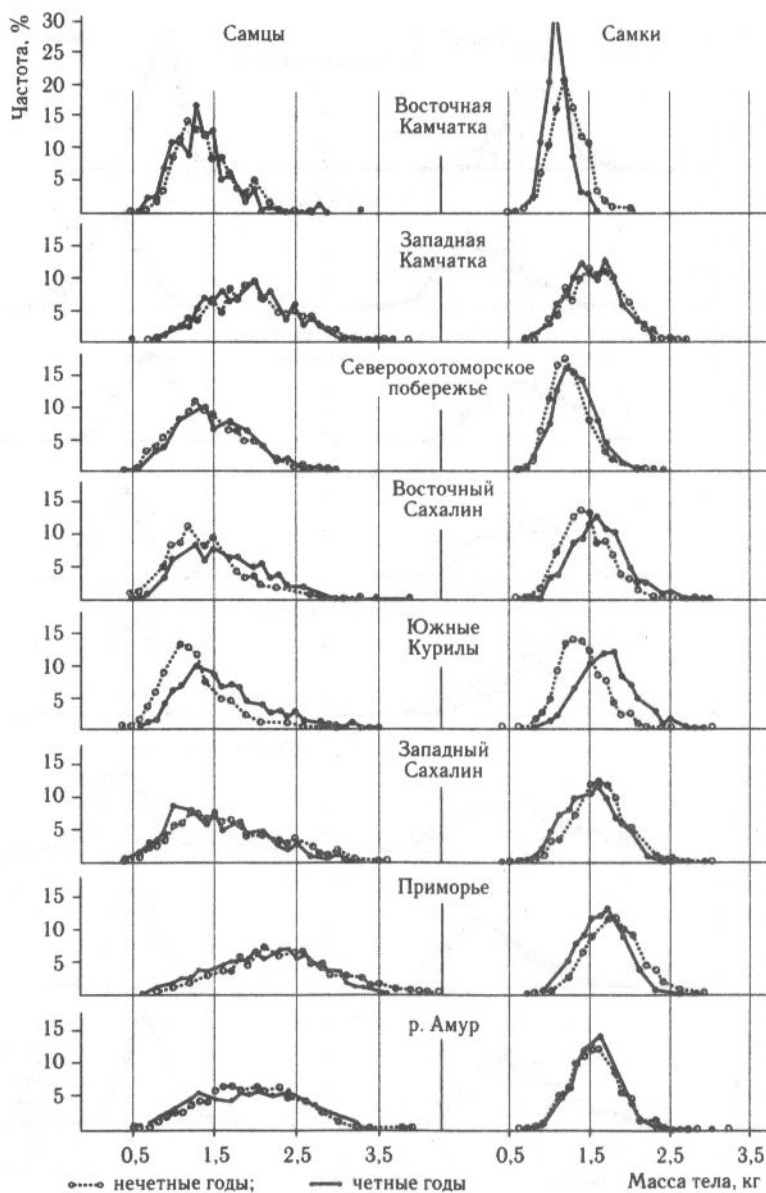


Рис.4. Масса тела производителей азиатской горбуши разных стад в 1962–1971 гг. [Takagi et al, 1982]

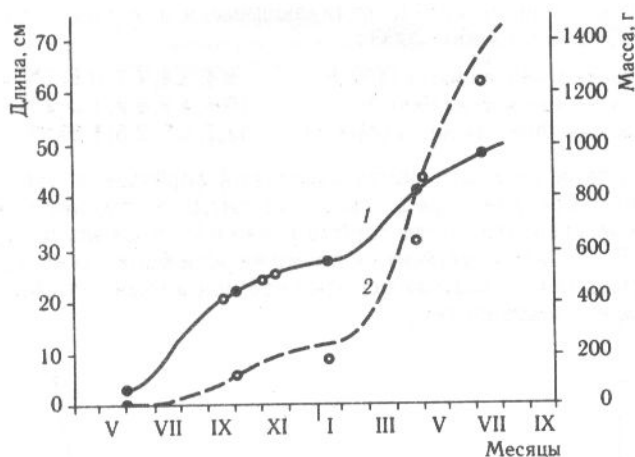


Рис.5. Представления Р.Риккера [Ricker, 1964] о линейном (1) и весовом (2) росте азиатской горбуши по данным И.Б.Бирмана [1960]

При этих расчетах было принято, что самые мелкие рыбы относятся к наиболее позднему скату и росли всего 8 мес. (0,67 года), рыбы обычного размера (1–1,5 кг) росли 9–10 мес. (0,75–0,8 года), весьма крупные и феноменально крупные рыбы росли целый или почти целый год — максимально возможный срок за вычетом зимы (табл.3).

Таблица 3. Расчетные коэффициенты для уравнения роста горбуши с различной конечной массой тела

Конечная масса, кг	0,4	1,0	1,5	2,0	3,0	3,5	4,0	4,4
Предполагаемая длительность периода роста, мес.	8	9	10	11	12	12	12	12
Коэффициент — масса тела после года активного роста, кг	1,33	2,37	2,6	2,6	3,0	3,8	4,0	4,4

Данные расчетов (см. табл.3) показывают, что даже принятие различных сроков роста не выравнивает коэффициентов уравнения роста — они отличаются более чем втрое. Это может быть связано с различными температурами обитания, с различиями в обеспеченности пищей, с генетическими особенностями особей или какими-либо иными факторами. Если принять единую кубическую зависимость массы тела от времени активного роста для рыб со всем спектром конечных масс тела (400–4400 г), то среднесуточные приросты (% массы тела в сутки)

оказываются не очень сильно отличающимися для рыб с массой тела 10–20 г, 100–200 г и 1000–2000 г:

Минимальная конечная масса (400г):	8,4; 3,8; 1,7; 0,81 (% в сутки)
Обычная конечная масса (1500 г):	10,6; 4,9; 2,2; 1,20 (% в сутки)
Максимальная конечная масса (4400 г):	12,7; 5,5; 2,5; 1,20 (% в сутки)

Общий очерк весового роста азиатской горбуши в известных по публикациям пределах представлен на рис.6, а средние показатели линейного и весового роста горбуши важных промысловых стад — в табл.4 и 5. Нельзя исключить и возможности более длительного чем 1 год пребывания отдельных особей горбуши в море, что было высказано рядом исследователей.

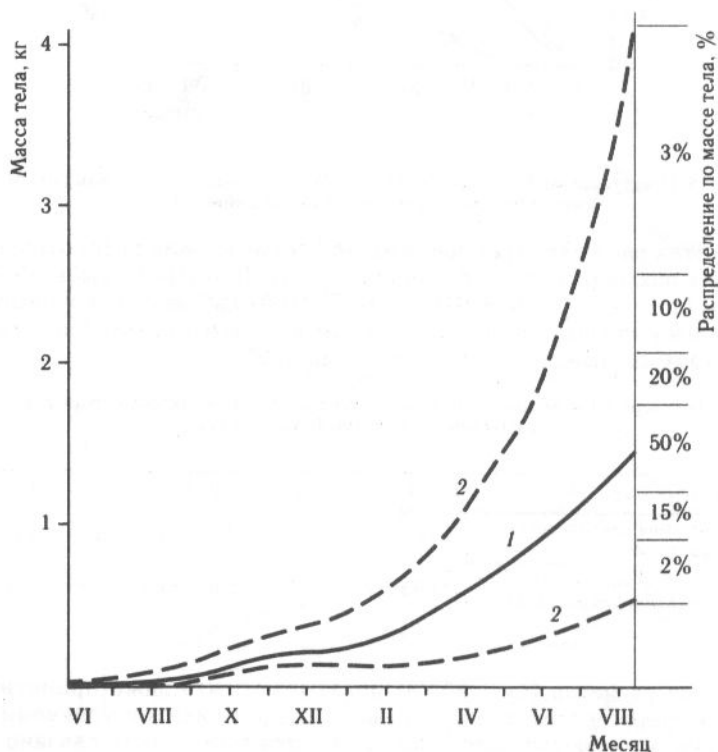


Рис.6. Общий очерк весового роста азиатской горбуши: ход средних показателей (1) и пределы показаний (2)

Таблица 4. Средние значения размеров горбуши при закладке первого годового кольца на чешуе (обратное расчисление) и при поимке в лето созревания [R.Rikker, 1964] (перед чертой — длина, мм; за чертой — масса, г).

Место поимки рыбы	Время лова	Возраст	
		0+	1+
Р.Фрейзер	15–30 августа	333/414	588/2555
Траверз Комокс	15–31 августа	300/297	538/1907
Пролив Дипвотер	24–25 июля	319/363	548/1308
Устья рек	15 июля	330/404	593/2634
Южные Алеуты	Конец апреля	280/238	410/806
Берингово море	10 июля	280/238	480/1340
Сев.-Зап.Пацифика	6–28 июня	332/411	457/1153
То же	12–17 июля	276/228	408/798
–"–	27.07–4.08	299/295	489/1414
Залив Корф	1929 г.	306/317	546/3030
Р.Большая	1935 г.	339/440	472/1277
Р.Большая	1936 г.	298/291	496/1486
Р.Кихчик	1934 г.	270/213	423/978
Пос.Антоново	1948 г.	288/261	463/1097
Р.Поронай	1948 г.	299/295	480/1353
Залив Датта	1933 г.	274/223	482/1358

Таблица 5. Длина и масса тела азиатской горбуши по мере роста (в основном по данным И.Б.Бирмана [Wetherley & Gill, 1995])

Время лова	Место лова	Длина, см	Масса, г
7 июля–4 августа	Итуруп	3,1–8,0	0,15–3,6
Конец сентября	Западная Камчатка	22	112
Конец октября — декабрь	Юго-Западный Сахалин	23,3	127
Ноябрь	Юго-Западный Сахалин	21,2	100
Ноябрь	Залив Нельма	22,8	119
Конец ноября — декабрь	Северо-Восточная Корея	20–30	80–234
Конец января	Северо-Западная часть Тихого океана	19,8–31,0	147–162
Конец декабря	Восточная Камчатка	28	236
Апрель	Восточная Камчатка	41	690
Июль	Восточная Камчатка	48	1100

КЕТА

Кета (*O. keta*) скатывается в море из нерестовых рек в первое лето жизни при средней массе тела 0,45 г. Хотя кета способна расти в пресной воде, в естественных условиях она растет медленно, а то и вообще теряет вес. Судить о темпе роста кеты в реках по размерам присутствующей в уловах молоди сложно. По данным Л.И.Жуйкова [1975], в р. Малый Такой средняя длина мальков в начале апреля была в пределах $35 \pm 0,16$ мм, а в середине июля — $37 \pm 0,32$ мм. При этом средние величины могут случайным образом повышаться до $42 \pm 0,18$ мм. Средняя масса тела за эти 3,5 мес. увеличивается с 362 ± 6 мг только до 477 ± 15 мг, хотя временами встречается молодь с массой тела до 707 ± 10 мг. Вполне обычны колебания индивидуальной массы тела в 2–3 раза и даже больше. По-видимому, значительная часть молоди только поддерживает массу тела. Скорее всего это связано с недостаточной доступностью кормовой базы, так как при обильном кормлении в экспериментальных условиях молодь может расти со скоростью до 6 % в сутки.

Минимальная масса тела молоди кеты в прибрежье Берингова моря с июня по август увеличивается всего вдвое — от 90 до 190 мг, то есть скат из рек продолжается вплоть до августа (табл.6). Прирост максимальных значений массы тела от июля к августу от 4,2 до 80 г (приблизительно 10 % в сутки) и от августа к сентябрю от 80 до 200 г (приблизительно 3 % в сутки), по-видимому, отражает только случайные многолетние колеба-

Таблица 6. Длина и масса тела молоди кеты в прибрежных водах Берингова моря в 1975–1993 гг. [Карпенко, 1998]

Показатели	Месяц			
	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
Длина, см	2,3–5,4	2,7–7,2	2,9–19,0	12,2–255
Масса, г	0,085–1,46	0,109–4,2	0,19–80,0	14–200

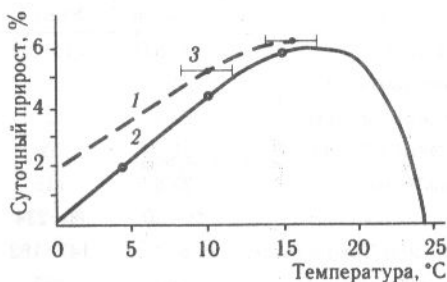


Рис.7. Зависимость скорости роста мальков кеты (0,4–3,0 г) от температуры [Wetherley & Gill, 1995]
1 — в морской воде; 2 — в пресной воде; 3 — пределы колебаний экспериментальных данных

ния крайних значений. В экспериментах как в пресной, так и в морской воде [Wetherley & Gill, 1995] прирост не превышал 6 % в сутки (рис.7), причем такие приросты получены только на самых мелких мальках 0,44–3,0 г при оптимальной температуре 15°.

Более быстрый рост молоди кеты в пресной воде описывают В.Н.Леман и В.В.Чебанова [1997]. На рыбоводном заводе Озерки при температуре воды 3,4–4,5°C мальки кеты в течение 85 сут в марте — мае выра-

стали от 0,3 до 1,2 г со средней скоростью 1,64 % в сутки. В дальнейшем в р. Плотникова (Камчатка) в течение 35 сут они выросли в среднем от 1,2 до 2,25 г в условиях подъема температуры от 4,5 до 10°C со среднесуточной скоростью 1,8 %. Если сравнивать эту скорость роста с потенциально возможной при данных температурах (см.рис.7), то можно сделать вывод о довольно быстром росте. Кроме того, необходимо отметить, что во всех выборках встречались мальки с массой тела вдвое меньше и вдвое больше средней.

Средние показатели длины тела мальков с июля по сентябрь, а также максимальные и минимальные величины с августа по сентябрь увеличивались довольно равномерно в берингоморских прибрежьях по 0,2 см в сутки. Это значит, что весовой рост был пропорционален приблизительно кубу возраста (рис.8).

Отмеченные скорости весового роста кеты в прибрежье 1,4–5,2 % в сутки. Следует иметь в виду, что хотя максимальная скорость роста в эксперименте приблизительно одинакова для мальков кеты в пресной и морской воде при 15°C, то при более низких температурах потенциальная способность мальков кеты в море значительно выше, чем в пресной воде (см. рис.7).

Средние величины массы тела берингоморской кеты в сентябре колебались в разные годы в пределах 36–91 г. Подобные сведения имеются и для более южных районов. Позже, в октябре — декабре, прирост молоди азиатской кеты (табл.7), как подчеркивают авторы данных, весьма слабый, несмотря на довольно высокую температуру воды. Масса тела молоди в это время колеблется от 25 до 220 г, средние величины колебались в пределах 100–125 г.

Ограниченные материалы по первой зиме в море [Ueno et al., 1996] показывают, что средняя масса азиатской кеты в середине января может быть 121 г (23 см), а североамериканской — 214 г (28,5 см).

Средние размеры и масса в первую весну в море при закладке нового годового кольца на чешуе (апрель), судя по результатам обратного расчисления, могут иметь пределы 21,3–31,8 см и 109–391 г. В сводке Е.Сало [Salo, 1991] приводятся различные сроки роста кеты (по времени

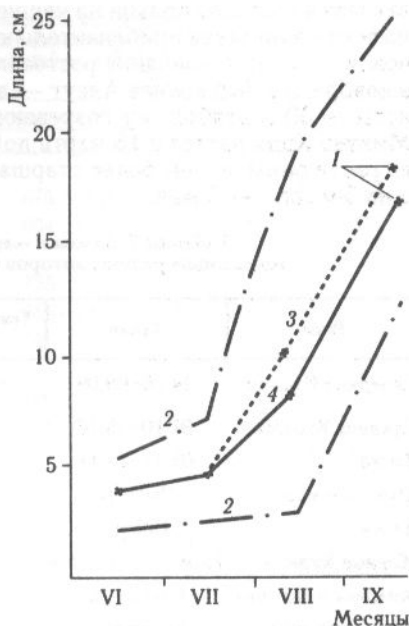


Рис.8. Линейный рост мальков кеты в прибрежье Берингова моря после ската из рек [Карпенко, 1998] 1 — средние показатели; 2 — пределы колебаний за много лет; 3 — нечетные годы; 4 — четные годы

закладки годового кольца на чешуе). У кеты западной части Тихого океана рост начинается приблизительно 1 мая, а у рыб в заливе Аляска — с февраля по март. Окончание ростового периода в заливе Аляска происходит в ноябре, а у рыб южнее Алеут — в конце сентября; у незрелой амурской кеты — 30 сентября, а у созревающей — 1 сентября. Созревающая кета Минтер Крик растет с 15 марта по 1 ноября. Более молодая кета начинает расти раньше, чем более старшая, например, на 4-м году — 25 апреля, а на 5-м году — 5 мая.

Таблица 7. Длина и масса азиатской кеты осенью по данным разных авторов (в скобках — средние значения)

Район	Сроки	Температура, °С	Длина, см / масса, г	Авторы
Северные Курилы	24.08–09.09	8,6–13	16–27 / 69–248	Ueno, Shizuoka, 1994
Средние Курилы	01.10–15.10	8–9	19–31 / 69–248	Ueno et al., 1996
То же	01.11–15.11	5–8	17–28 / 49–220	То же
Охотское море	Октябрь	–	13–28 / 29–220	Шунтов, 1989
То же	Ноябрь	–	16–28 / 41–220	То же
Южные Курилы	Ноябрь — декабрь	–	16–30 / 41–270	То же
Американская зона	Конец года	–	(30) / –	Salo, 1991
Азиатская зона	Конец года	–	(28) / –	Бирман, 1951

Дальнейший рост кеты демонстрируют данные табл. 8–12. Из этих данных следует, что, во-первых, кета североамериканских стад растет быстрее азиатской кеты, а во-вторых, что в каждом стаде, как правило, быстрорастущая рыба раньше созревает и возвращается в реки на нерест. Возможный разброс индивидуальных значений намного больше, так как в таблицах приведены только средние величины или их колебания в разные годы. Поскольку среднеквадратичное отклонение масс тела, как правило, имеет величину порядка $1/5$ от средней (табл. 13), то разброс крайних значений должен различаться приблизительно вчетверо — в 2,5 раза меньше средней и в 1,5 раза больше средней.

Данные таблиц показывают, что более медленно растущие особи большее число лет проводят в море до созревания и поэтому часто достигают большего конечного веса тела. Это положение иллюстрируется также на рис. 9.

Из-за недостатка представительных данных остается пока открытым вопрос о зимнем периоде жизни кеты. Рост зимой, разумеется, замедляется, останавливается или вообще имеет место потеря массы. Однако неясно, все ли особи и все ли стада ведут себя в этом смысле одинаковым образом. Пойманная тралом в заливе Аляска в январе кета [Ueno et al., 1996] в возрасте 1+ и более имела очень маленькую массу и размер: 1+ — 612 г, 2+ — 1320 г, 3+ — 1673 г, 4+ — 3755 г. Поскольку в этом

Таблица 8. Средние показатели роста кеты разных стад по данным обратного расчисления (перед чертой — длина, мм; за чертой — масса, г [Rikker, 1964])

Стадо, возраст созревания	Возрастные группы				
	0+	1+	2+	3+	4+
Зал. Тиламук					
2+	305/338	505/1702	678/4368	—	—
3+	300/321	493/1576	604/3017	739/5754	—
Р. Колумбия					
2+	319/391	565/2437	725/5413	—	—
3+	297/311	512/2818	655/3911	777/6756	—
4+	282/264	488/1525	585/2724	668/4165	—
Пр. Джоргия					
2+	307/346	533/2022	700/4833	—	—
3+	285/272	487/1515	642/3668	759/6267	—
4+	282/264	475/1399	617/3230	732/5582	825/8150
Британская Колумбия					
2+	262/208	419/936	460/1526	—	—
3+	251/196	462/1280	514/1801	574/2557	—
4+	224/126	358/566	468/1334	578/2521	619/3276
Р. Амур					
2+	280/258	489/1535	595/2886	—	—
3+	263/210	439/1087	566/2451	655/3921	—
4+	260/203	321/951	524/1915	630/3453	711/5111
Р. Гарондомари					
3+	291/292	440/1095	571/2521	690/4634	—
Р. Хоз					
3+	255/191	420/943	543/2146	633/3498	—

Таблица 9. Линейный рост (мм) лентней кеты притоков Амура [Световидова, 1961] (перед чертой — самцы, за чертой — самки)

Стадо	Возрастные группы			
	0+	1+	2+	3+
Низовья Амура	279/280	455/427	561/564	—
Р. Хузи	261/275	461/463	549/534	—
Р. Ул	283/273	440/423	563/537	—
Р. Джанни	273/268	423/418	547/518	—
Р. Бешеная	272/260	437/408	569/536	—
Р. Мы (2+)	237/234	394/381	531/504	—
Р. Мы (3+)	220/225	354/382	464/463	578/559

Таблица 10. Линейный рост (мм) осенней кеты Сахалина [Ковтун, 1981]
(перед чертой — самцы, за чертой — самки)

Стадо, год сбора	Возраст						
	1	2	2+	3	3+	4	4+
Р. Калининка, 1974	276/298	423/421	-	587/549	648/649	-	-
То же, 1975	283/262	461/424	-	606/571	689/653	-	-
То же, 1975	258/252	414/404	-	558/543	-	689/653	735/701
Р. Ясноморка, 1974	263/-	437/-	-	596/-	688/-	-	-
То же, 1974	263/-	437/-	-	594/-	-	684	736/
То же, 1975	341/324	529/495	-	680/639	766/673	-	-
То же, 1975	277/252	442/403	-	587/540	-	711/658	761/710
Р.Тынь, 1974	282/270	451/455	-	640/622	741/700	-	-
То же, 1974	248/244	393/403	-	539/546	-	677/656	747/713
То же, 1975	259/261	448/437	-	608/585	705/661	-	-
То же, 1975	261/264	402/400	-	542/523	-	670/636	795/684
Р.Найба, 1974	269/287	463/503	600/639	-	-	-	-
То же, 1974	244/278	399/420	-	540/562	652/656	-	-
То же, 1975	329/298	506/495	619/620	-	-	-	-
То же, 1975	289/325	444/441	-	587/589	665/672	-	-

Таблица 11. Линейный рост и конечная масса охотской кеты
[Костарев, 1967]. Колебания средних значений за 1945—1964 гг.
(над чертой — длина, мм; под чертой — масса, кг)

Возраст по реконструкции созревания	Возрастные группы					
	0+	1+	2+	3+	4+	5+
2+	258-277	430-473	$\frac{547-597}{2,0-3,0}$			
3+	235-274	406-430	514-561	$\frac{596-637}{2,8-3,9}$		
4+	239-267	396-417	440-527	574-606	$\frac{622-670}{3,2-4,4}$	
5+	230-261	374-395	460-477	535-556	593-622	$\frac{631-659}{3,7-4,6}$

месте нагуливается и зимует очень крупная кета из Британской Колумбии, остается предположить, что в трал попадала наиболее мелкая рыба из каждой возрастной группы. Кривые роста кеты, изображенные на рис.9 [Ishida et al., 1998], вызывают сомнение. Из них следует, что за зиму кета теряет приблизительно половину массы тела и уменьшается по длине на 10—15%, при уменьшении коэффициента упитанности от 0,013—0,014 до 0,01. Можно подозревать, что летние и зимние данные представлены несопоставимыми материалами.

Таблица 12. Характеристика роста кеты некоторых азиатских стад по результатам обратного расчисления длины [Иванков, 1968]. Масса тела вычислена, принимая коэффициент упитанности 0,0125 (перед чертой — средняя длина тела, мм; за чертой — масса тела, г)

Стадо, год	Возраст				
	0+	1+	2+	3+	4+
Южный Сахалин, 1952	291/308	449/1065	571/2327	693/4160	—
Амурский залив, р. Озерная, 1948	257/212	440/1065	552/2150	626/3066	—
Амурский залив, р. Гавриловская, 1948	278/269	441/1072	552/2120	676/3861	—
О. Итуруп, 1962	293/314	463/1241	607/2796	723/4724	—
О. Итуруп, поколение 1958 г., 2+	291/308	485/1426	642/3308	—	—
О. Итуруп, поколение 1958 г., 3+	294/318	478/1365	618/2950	737/5004	—
О. Итуруп, поколение 1957 г., 4+	291/308	442/1079	559/2183	673/3048	781/6000

Таблица 13. Длина и масса тела нерестовой анадырской кеты в 1967 г. [Волобуев и Никулин, 1970] (в скобках дано среднеквадратичное отклонение)

Возраст	Пол	Длина, см	Масса, г
2+	Самцы	60,4±0,85 (3,08)	2861±166 (600)
2+	Самки	60,1±0,60 (2,44)	2673±144 (498)
3+	Самцы	67,1±0,31 (3,74)	4392±74 (894)
3+	Самки	62,8±0,18 (2,39)	3270±34 (464)
4+	Самцы	68,2±0,50 (4,35)	4610±166 (706)
4+	Самки	65,2±0,33 (3,39)	4124±89 (400)

Рост кеты зависит от ряда внешних (температура, кормность водоема) и внутренних (потенциальная способность к росту, размеры тела) факторов. Пока трудно однозначно решить задачу о длительности ростовых и зимовальных сезонов для разных стад кеты, поэтому в дальнейших приближительных расчетах суточных приростов были использованы одинаковые для разных стад сроки роста: 150 сут на первом году, 240 сут в последующие годы и 180 сут в год созревания. Суточный прирост массы тела за летний период рассчитан по формуле экспоненциального роста:

$$Pr = (M/m)^{1/T} - 1,$$

где Pr — относительный среднесуточный прирост, m — начальная масса тела, M — конечная масса тела, T — длительность периода роста в сутках.

Результаты расчетов приведены в табл. 14 и на рис. 10 в виде приростов, выраженных в процентах массы тела. Соотнесение приростов со средними геометрическими масс тела за периоды роста в разные годы жизни позволило выразить зависимость суточного прироста от массы

ВНИРО
№ 63069
Библиотека

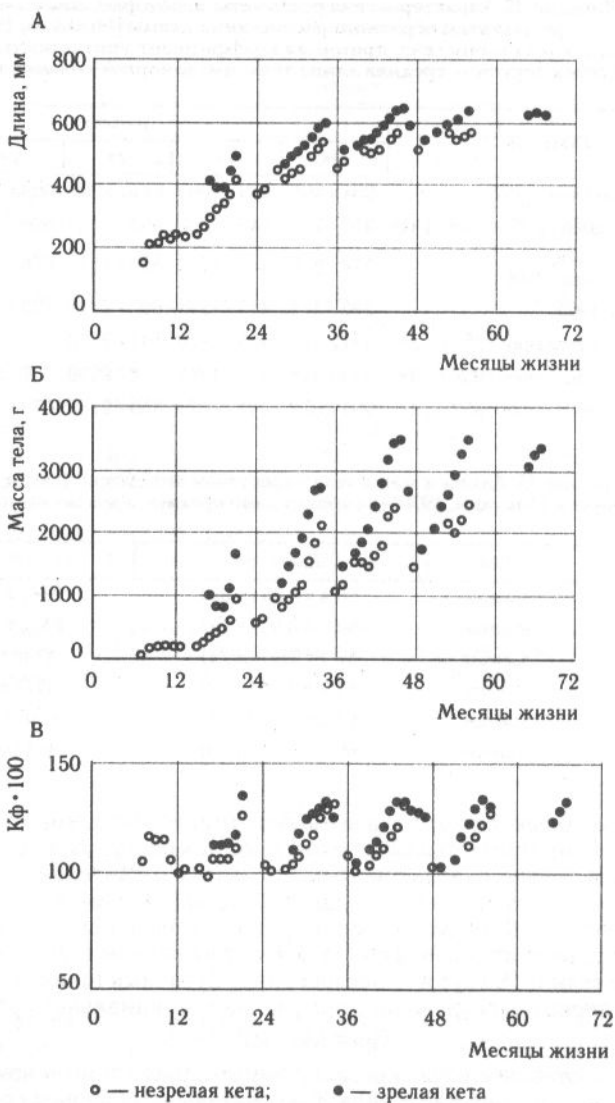


Рис.9. Динамика длины (А), массы тела (Б) и коэффициента упитанности (В) кеты [Ishida et al, 1998]

Таблица 14. Среднесуточные приросты массы тела (%) разных стад кеты

Стадо, возраст созревания	Возраст по обратному расчислению				
	0+	1+	2+	3+	4+
Р. Тиламук					
2+	4,5	0,675	0,525		
3+	4,4	0,665	0,270	0,304	—
Р. Колумбия					
2+	4,6	0,765	0,440	—	—
3+	4,46	0,922	0,137	0,304	—
4+	4,34	0,733	0,240	0,177	0,234
Пр. Джоржия					
2+	4,50	0,738	0,485	—	—
3+	4,36	0,718	0,369	0,298	—
4+	4,34	0,697	0,349	0,228	0,210
Брит.Колумбия					
2+	4,28	0,878	0,517	—	—
3+	4,17	0,787	0,376	0,324	—
4+	3,71	0,971	0,449	0,286	0,210
Северо-запад Берингова моря					
2+	4,18	0,629	0,272	—	—
3+	4,13	0,785	0,143	0,125	—
4+	3,82	0,682	0,287	0,281	0,093
Р. Амур					
2+	4,33	0,746	0,351	—	—
3+	4,18	0,687	0,339	0,261	—
4+	4,16	0,646	0,282	0,246	0,218
Р. Тарадомари 3+	4,41	0,552	0,348	0,339	—
Р. Хоэ 3+	4,12	0,668	0,343	0,271	—
Юж.Сахалин 3+	4,45	0,518	0,326	0,323	—
О. Итуруп 2+	4,45	0,641	0,468	—	—
3+	4,47	0,609	0,322	0,294	—
4+	4,45	0,524	0,294	0,159	0,377

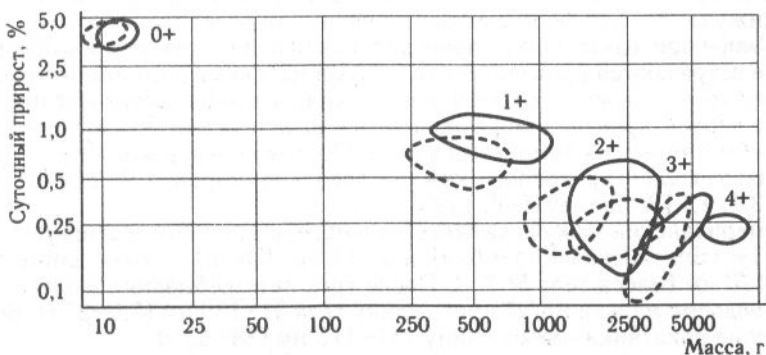


Рис. 10. Зоны распределения значений средних летних приростов разных стад азиатской (пунктир) и американской (сплошная линия) кеты

тела в виде графика. Видно закономерное уменьшение скорости роста по мере увеличения массы тела приблизительно вдвое при удесятерении массы (обратно пропорциональное кубическому корню из величин масс тела).

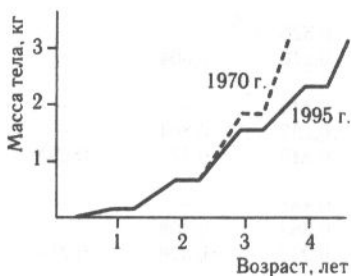


Рис. 11. Рост японской кеты до и после 10-кратного увеличения выпуска мальков с японских рыболовных заводов [Kaeriyama, 1996]

Рост кеты одного и того же стада может быть различным в разные годы.

В урожайные (нечетные) годы кета растет медленнее, чем в неурожайные (четные) годы (см. рис.8). Типичный пример замедления роста японской кеты приводит Т.Каэрияма [Kaeriyama, 1996]. С 1970 г. в результате 10-кратного увеличения численности японской кеты масса производителей несколько уменьшилась (от 3,3 до 3,2 кг), а средний возраст созревания существенно увеличился — с 3,5 до 4,5 лет. Соответственно понизилась и скорость роста, особенно начиная со второго года жизни (рис.11).

КИЖУЧ

Проходной кижуч может проводить в пресной воде от нескольких месяцев до трех лет. Однако среди анадромных производителей не встречается рыб, по чешуе которых видно, что они скатились в море сеголетками, они, по-видимому, не доживают до нерестового возраста. Большая часть вернувшихся из моря на нерест производителей кижуча имеет отметки об одном или двух, реже трех пресноводных годах. В некоторых озерах встречаются “резиденты” или “остаточные” карликовые производители. В некоторых водоемах обитает непроходная пресноводная “жилая” форма кижуча. Все эти формы имеют особенности роста.

В море проходной кижуч проводит, как правило, два лета и одну зиму. Реже встречаются производители с двумя морскими зимними отметками на чешуе, еще реже — с тремя. Иногда кижуч возвращается в родную реку на нерест, проведя в море одно лето и начало осени. Редко встречаются рыбы с четырьмя зимовками в море. Поэтому спектр возрастных групп производителей проходного кижуча довольно широк: 1,0; 2,0; 2,1; 2,2; 3,0; 3,1; 4,1 [Wetherley, Gill, 1995].

Американский кижуч скатывается в море, в основном достигнув возраста 1+ (Британская Колумбия) или 2+ (р. Юкон) и имея длину тела 79–120 мм (масса тела 5–7 г). После трех лет пребывания в пресноводном водоеме мальки могут иметь длину тела 91–139 мм (7,5–27 г). Более старшие покаты имеют длину 151–175 мм (34–53 г).

В экспериментальных условиях в пресной воде мальки кижуча с массой тела до 3,6 г могут расти при 15°C со средней скоростью 6,6 % в сут-

ки. При 17°C они могут расти еще несколько быстрее. Дальнейшее повышение температуры замедляет рост, а при 24°C рост вообще прекращается. При 10°C рост в 1,8 раза медленнее, чем при 15°C, то есть при изменении температуры в зоне комфорта на 10°C рост изменяется в 3,24 раза [Corey et al., 1981, Shelbourn, 1980]. При выращивании молоди кижуча с февраля по август при 8°C она вырастала до 14 г со средней скоростью 1,42 % в сутки, при 11°C — до 23,6 г со скоростью 2,2 % в сутки, а при 14°C — до 41,8 г со скоростью 2,51 % в сутки.

Рост молоди кижуча в естественных водоемах зависит от температурного режима и кормности. Он, как правило, значительно медленнее, чем в экспериментальных условиях (табл. 15, рис. 12 и 13). Скорость роста в пресноводных водоемах жилых форм кижуча и карликовых производителей значительно выше, чем у молоди проходного кижуча со сходной массой тела. Однако не ясно, что является причиной, а что следствием: то ли при условиях, обеспечивающих быстрый рост, повышается вероятность созревания без ската в море, то ли предрасположенность к созреванию без ската в море выявляет более высокую потенциальную способность к росту (рис. 14).

Таблица 15. Скорость роста кижуча в пресноводных водоемах в течение вегетационного периода (июнь — сентябрь): начальная и конечная средняя масса тела (г) и средний суточный прирост (% в сутки указан в скобках)

Водоемы	Возрастные группы			
	0+	1+	2+	3+
Р. Чеморжа (Приморье) [Рогатных, Волобуев, 1982]	0,3–2,0 (1,60)	2,8–5,5 (0,56)	7–12 (0,45)	–
Р. Ола, Тауй, Кава (Сев.Охотоморье) [Рогатных, Волобуев, 1982]	0,3–8,0 (2,77)	10–16 (0,39)	–	–
Сахалин [Гриценко, 1973]	0,3–2,7 (1,90)	2,7–10 (1,10)	10–22 (0,66)	22–40 (0,50)
Оз. Саранное (Камчатка) “жилые”	0,3–100 (4,95)	100–300(0,91)	300–800 (0,8)	800–1100 (0,3)
“карлики” [Куренков и др., 1982]	0,3–50 (4,35)	50–180 (1,01)	180–300 (0,4)	–
Оз. Халахтырское (Камчатка) “жилые” [Куренков и др., 1982]	–	–	–	140–310 (0,66)

Скорость роста молоди кижуча в пресноводном водоеме определенно влияет на дальнейшую судьбу (рис. 15). В нерестовых речках Северных Курил мальки, имеющие длину тела 6–7 см, ко второму году жизни (возрастная группа 1+) остаются в реках еще на один год. Мальки, достигшие к возрасту 1+ длины тела около 10 см, скатываются в море и созревают, прожив в море лето, зиму и еще одно лето (общий нерестовый возраст 2+). Медленно растущие мальки кижуча, скатившись в море после двух лет,

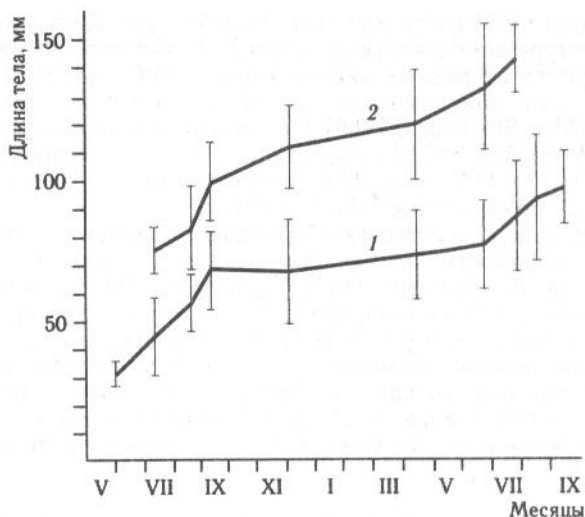
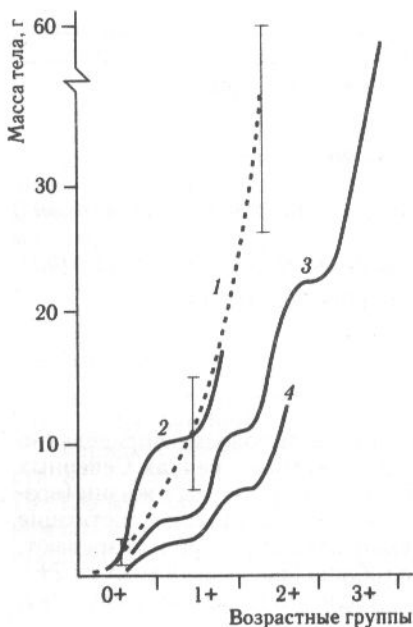


Рис. 12. Линейный рост мальков кижуча в р. Тымь [Гриценко, 1973]
1 — годовики; 2 — двухгодовики



проведенных в пресной воде, — созревают, как правило, прожив в море лето, зиму и еще одно лето (общий нерестовый возраст 3+). Очень быстро росшие в пресной воде мальки тем не менее прожившие в пресной воде два года и достигшие длины тела около 20 см, проводят в море всего одно лето и созревают в возрасте 2+. Это очень мелкие, с длиной тела всего около 40 см, производители кижуча, имеющие местное название “каюрки”.

Рост молоди кижуча в прибрежье моря в первое лето морского периода жизни приведен в табл. 16 и на рис. 16. Можно видеть, что пределы возможных колебаний массы тела мальков к осени находятся в пределах 67–325 г.

Рис. 13. Весовой рост мальков кижуча:
1 — р. Паратунка на Камчатке [Грибанов, 1948];
2 — р. Ола в Приморье [Рогатных, Волобуев, 1982];
3 — Сахалин [Жульков, 1976]; 4 — р. Чеморджа в Приморье [Рогатных, Волобуев, 1982]

Средние показатели размера и массы тела кижуча зимой (середине января) в местах зимовки в северо-западной части Тихого океана были 353 мм и 514 г [Уепо et al., 1996]. Если учесть приводимую авторами величину среднеквадратичного отклонения массы тела (158 г), то в первую зиму в море масса тела кижуча может принимать значения в пределах 140–987 г. Это может означать, что за четыре месяца, с сентября до января, молодь кижуча вырастет в море в 2–3 раза — средний суточный прирост 0,4–0,9 %. Однако здесь возможны существенные уточнения, так как в море от берега могут по мере роста откочевывать наиболее крупные особи. Кроме того, неизвестно, как в данном случае можно учесть дифференциальную селективность орудий лова.

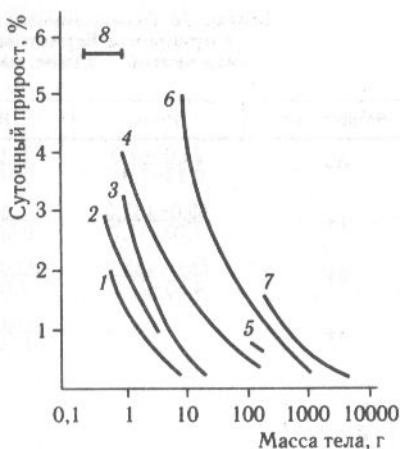


Рис. 14. Суточный прирост кижуча: 1 — р. Черморжа (мальки проходной формы); 2 — Сахалин (мальки проходной формы); 3 — реки Ола, Тауй, Кава (мальки проходной формы); 4 — “кармики”, оз. Саранное; 5 — “жилые”, оз. Халахтырское; 6 — “жилые” оз. Саранное; 7 — рост в море; 8 — искусственное выращивание в пресной воде

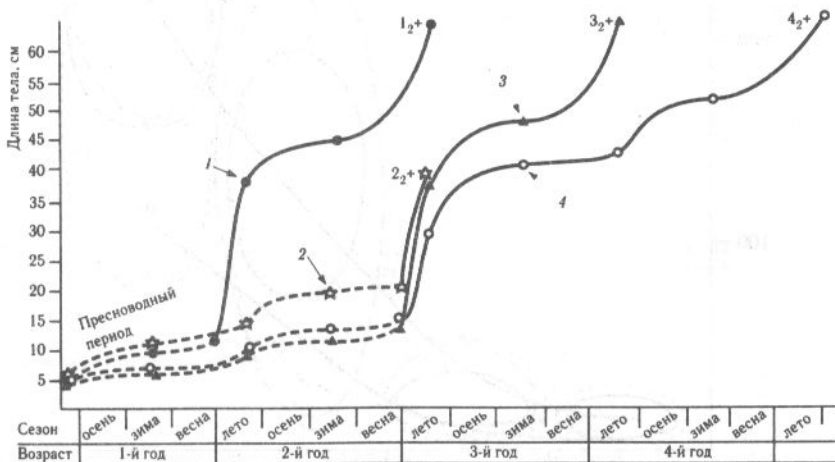


Рис. 15. Формирование нерестового возраста кижуча Северных Курил в зависимости от скорости роста в реках и в море: пунктир — рост в реках, сплошная линия — рост в море; 1 — рыба с нерестовым возрастом 2+ при одном пресноводном годе жизни; 2 — “каюрки”; 3 — рыба с нерестовым возрастом 3+ при двух пресноводных годах; 4 — рыбы с нерестовым возрастом 4+ при двух пресноводных годах

Таблица 16. Размер молоди кижуча в первое лето жизни в прибрежье Берингова моря [Карпенко, 1998] (над чертой — длина, мм; под чертой — масса, г)

Возраст, лет	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
0+	<u>24,0–67,0</u> 0,13–2,94	<u>25,0–63,0</u> 0,16–2,40	<u>152,0–169,0</u> 27,0–62,0	<u>204,0</u> 112
1+	<u>59,0–132,0</u> 2,20–31,7	<u>51,0–162,0</u> 0,50–48,0	<u>98,0–260,0</u> 12,0–24,0	<u>180,0–273,0</u> 67,0–270,0
2+	<u>66,0–135,0</u> 4,50–27,2	<u>89,0–170,0</u> 7,0–53,0	<u>118,0–268,0</u> 17,0–225,0	<u>223,0–297,0</u> 170,0–325,0
3+	–	<u>110,0–157,0</u> 15,0–40,0	<u>189,0–270,0</u> 78,0–200,0	<u>243,0–295,0</u> 160,0–330,0

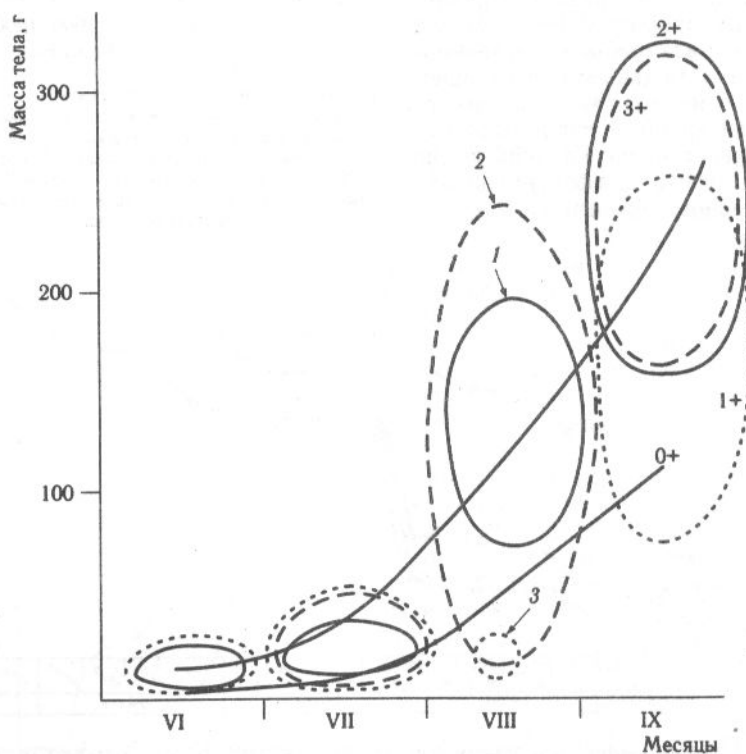


Рис. 16. Рост мальков кижуча в прибрежье Берингова моря [Карпенко, 1998] 1 — распределение значений массы тела мальков возрастной группы 2+; 2 — распределение значений для возрастной группы 3+; 3 — распределение значений для возрастной группы 1+

Размеры тела производителей кижуча слабо зависят от числа лет, проведенных в пресноводном водоеме (табл. 17–18). Мелкие производители, проведенные в море одно лето и осень, имеют массу тела в пределах 120–1838 г, то есть скорость их роста может отличаться в несколько раз. Производители, проведенные в море два теплых сезона, имеют в американских водоемах массу тела 1724–4995 г. Пределы колебаний массы тела у производителей кижуча в северосахалинской р. Тымь составляют 2–7 кг (см. табл. 18). Эти рыбы проводят в реке до ската, как правило, два года и два теплых сезона в море. Скорость роста в море значительно выше, чем даже у жилых и карликовых форм с аналогичной массой тела, не говоря уже о мальках обычной проходной формы (см. рис. 14). Производители кижуча в водоемах Северных Курил имеют массу тела 1,5–6 кг. Их возраст, как и у производителей сахалинского кижуча, по большей части 2.1 года (два речных и один морской) [Ведищева и др., в печати]. Это значит, что скорость роста у курильского кижуча в море на $1/4 - 1/6$ меньше, чем у сахалинского.

Таблица 17. Размер и масса тела производителей кижуча различных возрастов стад Северной Америки [Wetherley & Gill, 1995] (перед чертой — длина, мм; за чертой — масса, г)

Возрастные группы, годы (речные, морские)	Самцы	Самки
1.0	285–448 / 301–1169	278 / 279
1.1	562–672 / 2308–3945	592–656 / 2697–3670
2.0	210–372 / 120–669	521 / 1838
2.1	558–670 / 2259–3910	510–670 / 1724–3910
3.0	380 / 710	–
3.1	590–727 / 2670–4995	630–697 / 3251–4402
4.1	540 / 2047	700 / 445

Таблица 18. Рост и конечные размеры и масса тела у кижуча р. Тымь (Северный Сахалин) — колебания средних значений за ряд лет [Гриценко, 1973]

Возрастные группы, особенности	Длина тела, см	Масса тела, г	Прирост, % в сутки
1 (река)	8,6–9,6	8,3–11,5	2,2
2 (река)	14,9–16,7	43,0–60,5	1,1
3 (море)	44,5–48,0	1145–1438	1,3
3+ (нерест)	70,1–75,5	4478–5595	0,6
Самцы зрелые	59–83	2000–7000	–
Самки зрелые	61–83	2150–6000	–

НЕРКА

Проходная нерка проводит в пресноводных водоемах, как правило в озерах, от нескольких месяцев до трех лет, а затем живет в море от нескольких месяцев до четырех лет до полового созревания. Чаще всего молодь нерки проводит в озерах 1–2 года, а затем живет в море 2–3 года. В некоторых нерестово-выростных озерах встречаются карликовые производители (в основном самцы), в ряде камчатских и американских озер обитают жилые, не мигрирующие в море стада нерки — индейское название кокани.

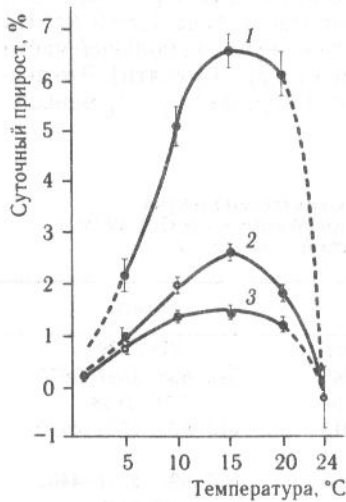


Рис. 17. Зависимость суточного прироста мальков нерки от температуры [Shelbourn et al., 1973]: 1 — масса тела 0,5–1,5 г; 2 — масса тела 1,9–5,2 г; 3 — масса тела 4,2–30,1 г. Приведены средние геометрические величины приростов и удвоенные величины среднеквадратичного отклонения

роста не наблюдается [Крохин, 1957], рыба истощается [Яржомбек, 1964] и даже можно констатировать вполне явственную потерю массы тела [Eggers, 1978].

Из формулы зависимости скорости роста следует, что мальки с массой тела 1 г могут давать суточный прирост 5,6 %, при массе тела 10 г — 1,34 %, а при массе тела 100 г — 0,32 %. Рыба с массой тела в 1 кг должна была бы расти со скоростью 0,077 % в сутки, однако, как будет показано ниже, нерка в море может расти значительно быстрее.

Потенциальная способность молоди нерки к росту в пресной воде хорошо исследована в экспериментальных условиях при стабильной температуре, хороших температурных условиях и обильном, полноценном питании [Brett et al., 1969; Shelbourn et al., 1973]. На рис. 17 показана зависимость молоди нерки от температуры воды и размеров тела. Можно видеть, что при одной и той же температуре более мелкая рыба растет быстрее, чем крупная. При оптимальной температуре в области 14–16°C потенциальная способность молоди нерки к росту в пресной воде может быть выражена степенной зависимостью:

$$Pr = 5,6 M^{-0,62},$$

где Pr — суточный прирост массы тела, %; M — масса тела, г.

Если принять максимальную скорость роста молоди нерки в пресной воде при 15°C за единицу, то при 10°C она будет в среднем 0,83, при 5°C — 0,45, а при 1°C — порядка 0,1. Это значит, что при температуре, близкой к нулевой, рост должен иметь место, хотя и в 10 раз медленнее, чем при оптимальной температуре. Однако в природных условиях, в озерах при температуре гипolimниона порядка 4°C

В естественных водоемах рост молоди проходной нерки происходит значительно медленнее. В американских озерах Бэйбин и Вашингтон быстрорастущая молодь с массой тела 1–2 г в летнее время прибавляет вес со скоростью 2 % в сутки. В других озерах скорость роста может быть значительно меньше (рис.18). В довольно кормном оз. Дальнем (Камчатка), по данным Е.М.Крохина [1957], мальки нерки в первое лето при среднегеометрической массе тела 1–6 г летом растут со скоростью 1,9 % в сутки, а в течение второго лета при средней массе 18 г — со скоростью 0,67 % в сутки (рис.19).

Жилая нерка и карликовые производители проходной нерки растут быстрее, чем мальки проходной нерки (рис.20). В табл.19 приведены сведения о росте жилой расы нерки (кокани). Можно видеть, что на первом году жизни при достижении массы тела от 6,2 до 9,5 г средний прирост имеет значение около 2 % массы тела в сутки, то есть как у быстрорастущей проходной молоди. На втором, а особенно на третьем году жизни кокани, как правило, растет существенно быстрее, чем молодь проходной нерки.

После ската в море в прибрежьях Берингова моря встречается молодь нерки в возрасте 0+, 1+ и 2+ с июня по сентябрь. Ее рост в это время представлен данными В.И.Карпенко [1998] (табл.20, рис.21).

Поскольку в течение всего лета, вплоть до августа, возможно пополнение за счет продолжающегося ската, более или менее надежные выводы о темпе роста можно сделать при анализе данных за август и сентябрь. Минимальные и максимальные показатели массы тела увеличиваются в это время в 3–10 раз. Среднесуточный прирост в этом случае характеризуется числами 3,4; 5,4; 5,9; 7,9; 8,2 % для средних (геометрических) масс тела 12–104 г. При всей приблизительности этих расчетов можно утверждать, что в морских прибрежьях молодь нерки растет, несмотря на низкие температуры воды, в несколько раз быстрее, чем молодь такой же массы в пресной воде.

Немногочисленные сведения о массе тела нерки в первую зиму морской жизни, по данным Я.Уэно с соавторами [Ueno et al., 1996], показывают, что средняя масса тела в конце января бывает в среднем около 400 г, а пределы колебаний 100–700 г. С конца сентября за 2–3 мес. рыба вырастает приблизительно втрое и растет со скоростью 1,2–1,8 % в сутки (средняя геометрическая величина массы тела в этот период 140 г). В пресной воде такая рыба могла расти в лучшем случае со скоростью 1,3 % в сутки.

Данные о росте нерки Западной Аляски после первой зимовки [Lander, Тапоака, 1969] приведены в табл.21 и на рис.22. Среднесуточные приросты при массе тела 300–900 г в июне — августе у самцов 0,83 %, а у самок 0,76 %. После второй зимовки при массе тела 700–2500 г самцы и самки как созревающих, так и не созревающих в этом году рыб растут со скоростью 0,3–0,4 % в сутки. При этом созревают наиболее крупные рыбы, масса тела которых в полтора раза больше, чем у не созревающих. Рыбы, созревающие после третьей зимовки в море, в мае — июне растут со скоростью 0,47 (самцы) и 0,37 (самки) % в сутки при массе тела 1400–4600 г.

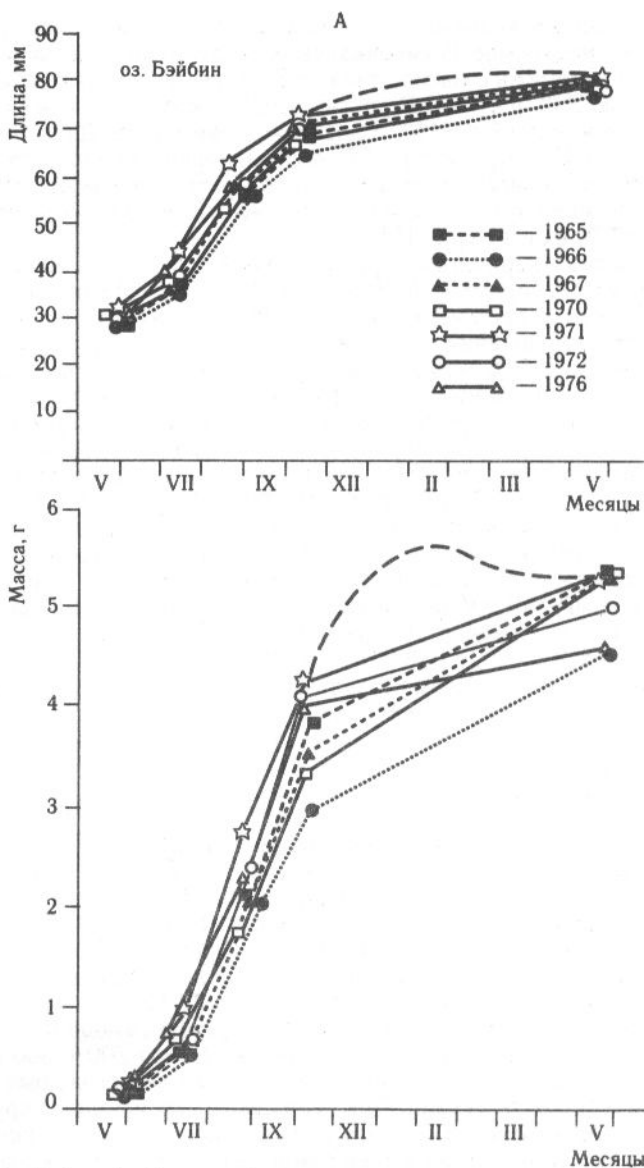


Рис. 18. Линейный и весовой рост мальков нерки в американских озерах: А — оз. Бэйбин; верхний пунктир — вероятный ход кривой роста по аналогии с мальками оз. Вашингтон; Б — озера Вашингтон и Алегнагик [Wetherley & Gill, 1995]

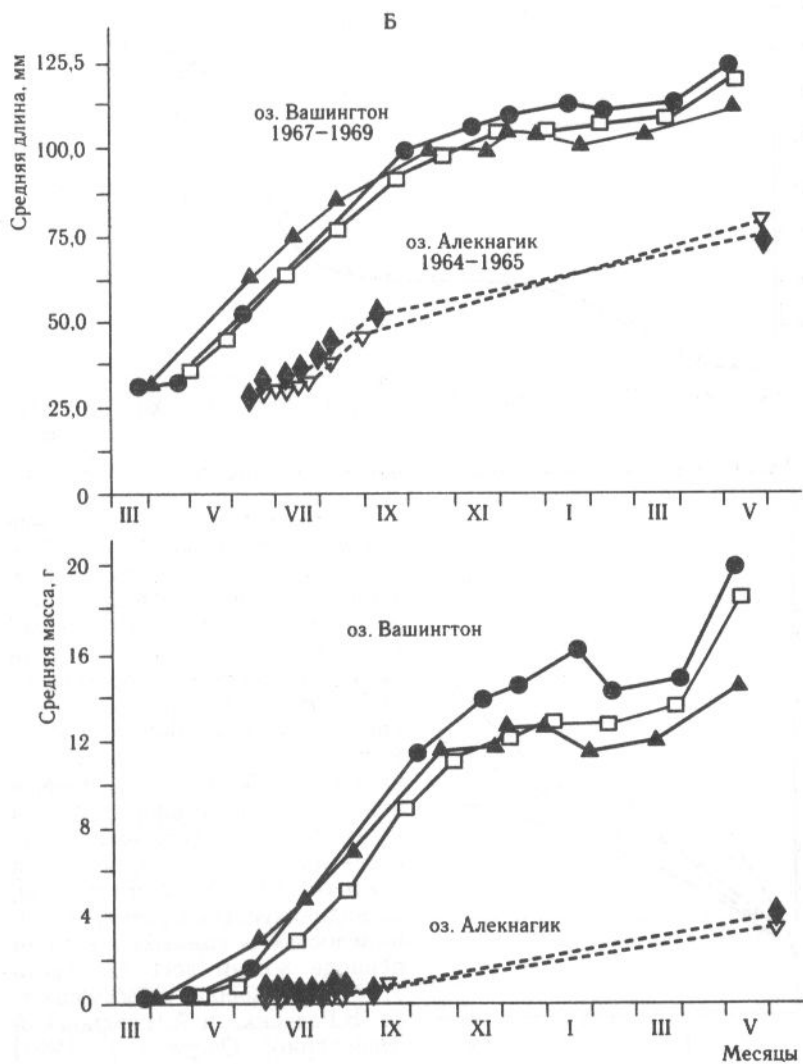


Рис. 18. Окончание

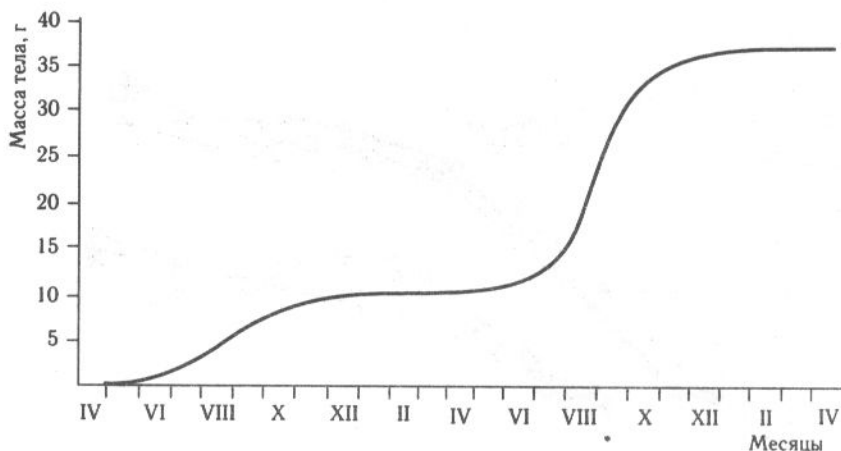


Рис. 19. Весовой рост мальков нерки в оз. Дальнее на Камчатке [Крохин, 1957]

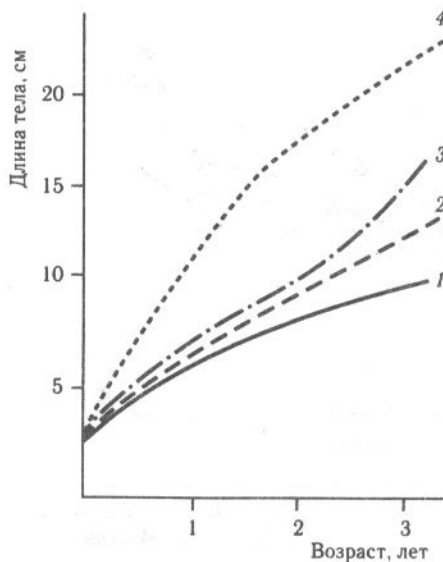


Рис. 20. Средние показатели линейного роста нерки в пресноводных водоемах: 1 — проходная, оз. Курильское; 2 — проходная, оз. Саранное; 3 — кокани, оз. Кроноцкое; 4 — карликовые производители, оз. Дальнее (Камчатка) [Куренков, 1974]

Схематическое изображение кривых роста нерки стада оз. Бэйбин в ходе морского периода жизни представлено в работе Фарнелла и Бретта [Furnell, Brett, 1986] (рис. 23). Эти авторы рассчитали сезонные изменения скорости роста, исходя из температурной зависимости роста мальков в пресной воде, хотя остается неясным, правильно ли так поступать. Вообще вопрос о росте, остановке роста, а может быть, и потере массы у лососей при зимовке в море остается открытым из-за большого диапазона индивидуальных размеров рыб и недостатка данных о зимнем периоде жизни лососей. Часто этот вопрос вообще не обсуждается. В. Радченко и А. Чигиринский [Radchenko, Chigirinsky, 1995] приводят осредненные данные о росте берингоморской нерки стада р. Камчатки, деля годы на отрезки "лето — осень" и "зима — весна" (табл. 22), характеризуя рост как "плавный".

Таблица 19. Рост жилой нерки (кокани) в некоторых озерах Америки [Djогп, 1961] и Камчатки [Куренков, 1974] (в скобках — пределы колебаний)

Возраст и другие показатели	Оз. Прайест	Оз. Аппер Прайест	Оз. Кроноцкое
1 год			
Длина, см	8,13	9,14	7,32 (5,61–9,03)
Масса, г	6,7	9,5	6,2 (2,2–9,2)
Прирост, % в сутки	1,97	2,16	1,93
2 года			
Длина, см	17,5	20,3	11,7 (2,3–15,1)
Масса, г	54	84	20,0 (7,1–43)
Прирост, % в сутки	1,17	1,22	0,65
3 года			
Длина, см	21,6	26,9	18 (14–22)
Масса, г	101	195	72 (34–133)
Прирост, % в сутки	0,35	0,47	0,71
4 года			
Длина, см	24,6	30,7	21,3 (16–26)
Масса, г	149	289	121,0 (51–75)
Прирост, % в сутки	0,12	0,2	0,3
5 лет			
Длина, см	–	–	25 (22–28)
Масса, г	–	–	195 (22–28)
Прирост, % в сутки	–	–	0,27

Таблица 20. Пределы колебаний массы тела (г) молоди нерки в прибрежье Берингова моря в 1975–1993 гг. [Карпенко, 1998]

Возраст	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
0+	0,154–2,89	0,160–5,50	0,775–8,6	52–84
1+	1,470–14,2	1,800–25,2	5,56–56	27–152
2+	3,8	3,450–22,0	9,53–44	102–248

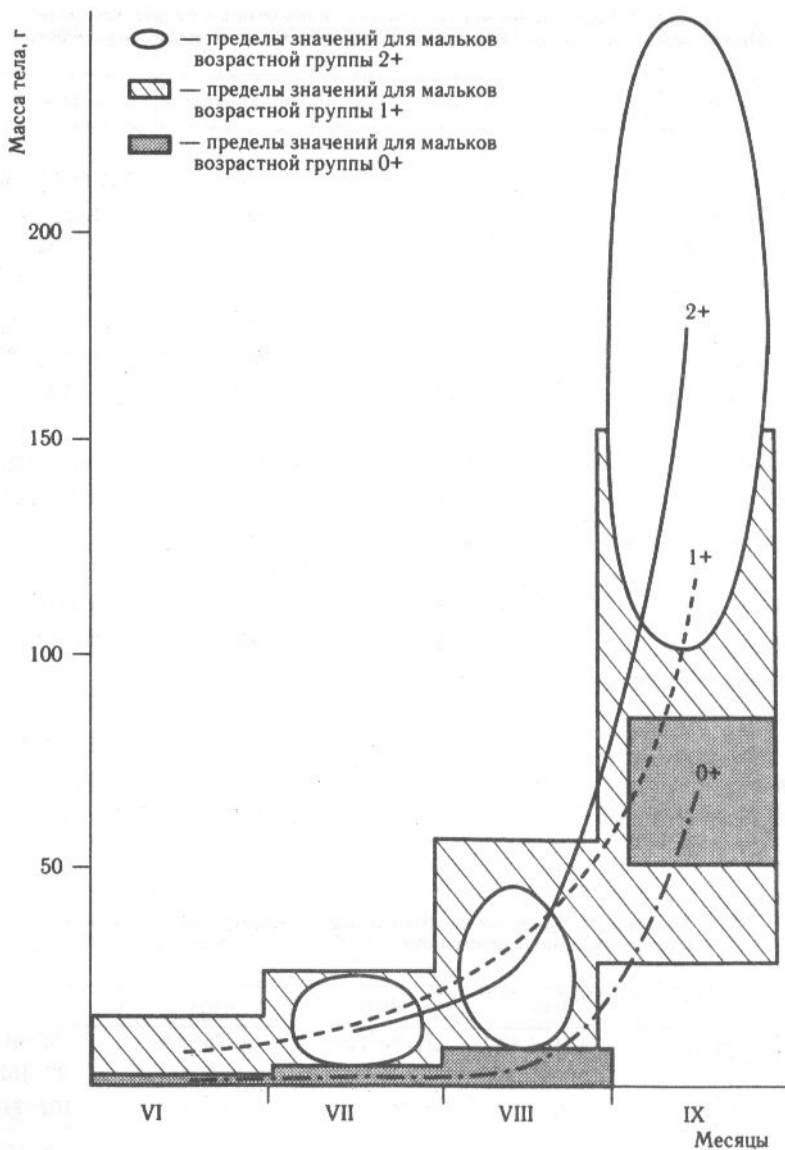


Рис.21. Весовой рост мальков нерки в прибрежье Берингова моря [Карпенко, 1998]

Таблица 21. Рост нерки Западной Аляски в море [Lander, Tanonaka 1969; Ceno et al., 1996] (перед чертой — размер самцов, за чертой — самок; в скобках — средние)

Характеристика, дата	Длина, мм	Масса, г
Первая зима, январь	334*	397*
Второе лето, 10.07	356/347	325-755(504)/250-625(466)
20.07	360/345	275-900(534)/250-625(464)
30.07	368/359	275-775(562)/225-800(520)
09.08	382/369	325-925(646)/300-600(582)
19.08	378/378	375-825(601)/400-825(614)
Вторая зима, январь	428*	889*
Третье лето, 01.07	484/468	690-2350(1311)/800-1900(1172)
Незрелые, 10.07	488/468	1000-2300(1345)/800-1650(1185)
Незрелые, 20.07	491/473	1000-2300(1405)/900-1700(1238)
Незрелые, 30.07	507-434	1050-2350(1554)/825-1825(1347)
Незрелые, 09.08	508-484	900-2500(1582)/800-2000(1341)
Незрелые, 19.08	514-488	925-2350(1600)/725-2150(1369)
Созревающие, 20.05	533-508	1275-3050(1911)/1175-2200(1600)
Созревающие, 01.06	540-520	1150-2775(2018)/1050-2400(1780)
Созревающие, 10.06	540-518	1175-3110(2056)/1200-3200(2800)
Созревающие, 20.06	545/520	1175-3300(2102)/1200-2800(1793)
Созревающие, 01.07	557/532	1070-3050(2158)/1275-2875(1889)
Третья зима, январь	539*	1996*
Созревающие, 20.05	596/573	2400-3500(2643)/1500-3100(2323)
Созревающие, 01.06	602/574	1400-3300(2758)/1500-3500(2407)
Созревающие, 10.06	612/579	2000-4300(2953)/1500-3300(2487)
Созревающие, 20.06	614/586	1300-4600(3044)/1500-4000(2593)

* Самцы и самки.

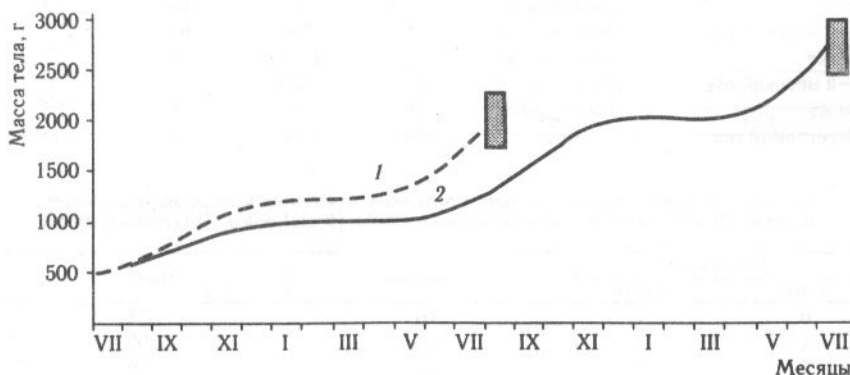


Рис.22. Рост в море нерки Западной Аляски с двумя или тремя годами жизни в море и пределы массы тела при созревании [Wetherley & Gill, 1995]: 1 — 2 года; 2 — 3 года

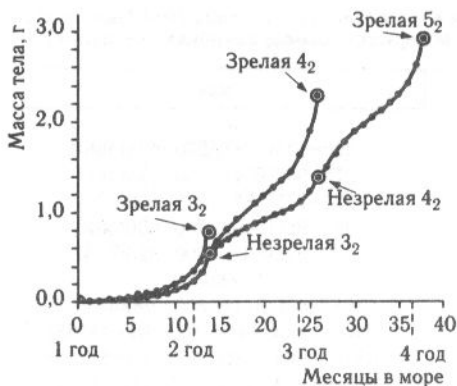


Рис.23. Весовой рост в море трех жизненных форм нерки [Fugnell & Brett, 1986]

Согласно данным той же работы, средние размеры и масса тела нерки, проведенной больше лет в пресной воде, несколько больше, чем при одном и том же морском возрасте (табл.23).

Данные о линейном росте нерки других стад Камчатки приведены в табл.24. После года жизни в пресной воде покнатники имеют в полтора раза большую длину и, стало быть, по меньшей мере втрое большую массу и темп весового роста, чем мальки, остающиеся в озере еще на год. Пределы весовых характеристик всех возрастных групп молоди обычно различаются в несколько

раз. Производители нерки оз. Курильского и р. Озерной имеют массу тела в пределах 1–5 кг. Самцы растут быстрее самок, и различия между годами могут быть вполне ощутимыми. Подобные выводы следуют из данных по нерке о. Итуруп (табл.25).

Таблица 22. Линейный и весовой рост берингоморской нерки [Radchenko, Chigirinsky, 1995]

Возрастные группы	Сезон	Длина, мм	Масса, г	Прирост длины	Прирост массы
Покатники	Весна	100	16	—	—
1-й морской год	Лето – осень	220	146	120	130
То же	Зима – весна	380	376	88	230
2-й морской год	Лето – осень	394	694	86	318
То же	Зима – весна	449	1253	55	559
3-й морской год	Лето – осень	480	1542	31	289
То же	Зима – весна	510	1966	30	424
Нерестовый год	Лето	580	2486	71	520

Таблица 23. Средняя длина и масса разных возрастных когорт нерки северо-западной части Берингова моря в июле 1992 г. [Radchenko, Chigirinsky, 1995]

Годы жизни		Длина, мм	Масса, г
в реке	в море		
0	1	304	328
1	1	316	392
2	1	327	418
0	2	433	982
1	2	463	1251
2	2	476	1410

Таблица 24. Линейный рост (мм) нерки некоторых стад Камчатки (средние показатели вычислены по результатам обратного расчисления) [Крохин, Крогиус, 1937]

Стадо, год сбора материала	Число речных лет	Пол	Общий возраст, лет					
			1	2	3	4	5	6
Р. Озерная, 1929	1	Самцы	94	305	441	547	615	—
	1	Самки	96	303	443	530	—	—
	2	Самцы	60	120	310	448	540	—
	2	Самки	70	130	320	471	550	—
Р. Озерная, 1930	1	Самцы	98	285	442	535	590	—
	1	Самки	95	274	423	515	570	—
	2	Самцы	76	165	310	456	544	600
Р. Озерная, 1932	2	Самки	75	155	307	441	515	568
	1	Самцы	92	292	420	490	530	—
	1	Самки	90	210	350	440	561	—
	2	Самцы	65	128	314	467	561	—
Оз. Дальнее, 1932	2	Самки	58	126	295	445	544	—
	1	Самцы	106	316	464	514	—	—
	1	Самки	105	303	450	501	—	—
	2	Самцы	73	151	353	499	520	—
Оз. Дальнее, 1933	2	Самки	80	150	337	477	515	—
	1	Самцы	140	298	434	534	—	—
	1	Самки	115	290	420	504	—	—
Р. Большая, 1933	2	Самцы	82	158	290	474	545	—
	1	Самцы	80	271	437	581	640	—
	1	Самки	80	268	417	537	560	—

Таблица 25. Линейный рост (мм) нерки о. Итуруп по данным обратного расчисления по чешуе [Иванков, 1968]

Возрастные группы	Возраст созревания, морской/речной		
	2/2	1/2	1/3
1	—	82	—
1+	144	—	98
2	355	—	276
2+	—	131	—
3	490	326	439
3+	560	—	—
4	—	468	550
4+	—	560	585

Комбинация компилятивных данных по морскому росту в летние месяцы [French et al., 1976] и данных зимних траловых ловов [Ueno et al., 1996] показывает ход линейного роста нерки в море (рис.24).

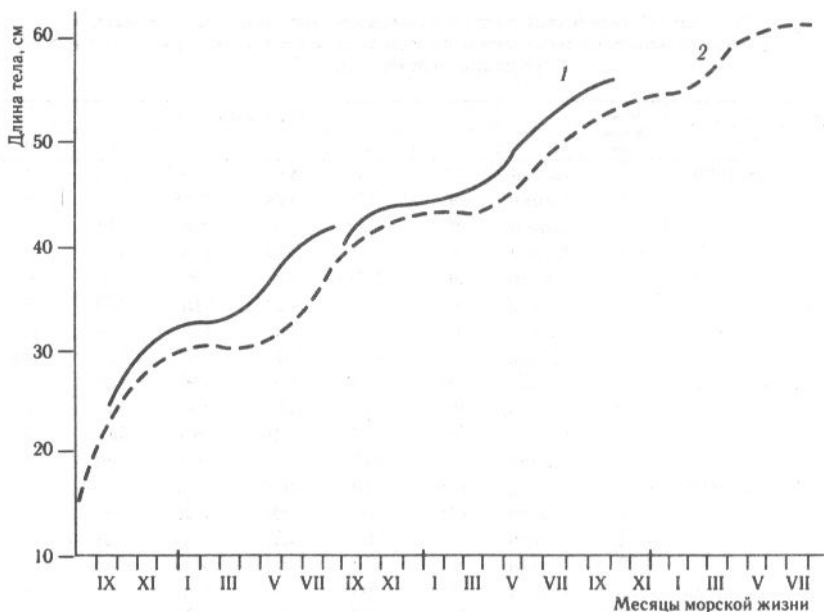


Рис.24. Линейный рост созревающей (1) и незрелой (2) нерки в море [French et al., 1976]

Можно видеть зимнее замедление роста и то, что более крупные рыбы созревают и уходят на нерест, а более мелкие продолжают жить в море и расти.

На рост нерки в море оказывает влияние количество ее в районе нагула, по-видимому, через механизм пищевой конкуренции. Урожайность самого стада может влиять на размеры рыб по-разному. Высокая численность нерки в заливе Аляска может уменьшать среднюю штучную массу производителей нерки на 10–20% [Peterman, 1984].

СИМА

Проходная сима обитает в реках Сахалина и Южных Курил один или два года. Линейный рост мальков сими в р. Тымь (Северный Сахалин) представлен на рис.25. В море сима проводит также одну или две зимы. Производители сими в р.Тымь имеют массу тела 750–3550 г. Данные о линейном росте сахалинской сими приведены в табл.26.

Выход личинок сими из грунта наблюдается во второй половине апреля. В конце мая ее длина 32–38 мм (в среднем 33 мм), масса тела 0,27–0,51 г (в среднем 0,33 г). С начала мая до сентября молодь сими в Приморье достигает средней массы тела 6 г, при колебаниях от 3 до 17 г

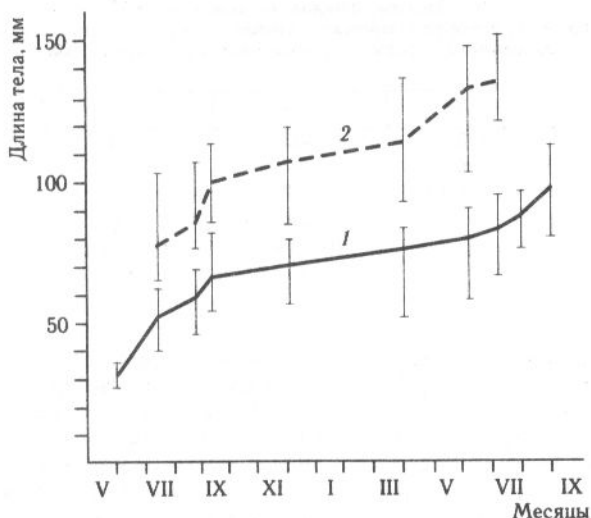


Рис.25. Линейный рост мальков сими в р. Тымь (Сахалин) [Гриценко, 1973]
1 — годовики; 2 — двухгодовики

Таблица 26. Средние данные по линейному росту (мм) и массе тела (г, под чертой) сахалинской сими по данным обратного расчисления [Гриценко, 1973]

Возраст, лет	Р. Тымь, 1962				Р. Поронай, 1968				
	1.1+		2.1+		1.1+		1.2+	2.1+	
	Самцы	Самки	Самки	Самцы	Самцы	Самки	Самки	Самцы	Самки
1	128	144	87	84	144	102	113	93	82
2	374	386	146	138	423	260	240	151	134
2+	<u>523</u>	<u>537</u>	-	-	<u>543</u>	-	-	-	-
	1890	2050			1990				
3	-	-	420	397	-	435	398	441	398
3+	-	-	<u>525</u>	<u>530</u>	-	<u>540</u>	<u>523</u>	<u>530</u>	<u>497</u>
			1930	2030		1880	1850	1780	1840

[Семченко, 1981]. На Хоккайдо после первого года жизни скатывающаяся молодь достигает в среднем 20 г, а остающаяся в виде пестрятки имеет среднюю массу 12 г [Hirata et al., 1988]. Линейный рост южнокурильской сими приведен в табл.27. В некоторых водоемах сима образует тугорослые жилые формы [Иванков, 1981]. На юге ареала у сими образуются карликовые производители, по большей части самцы. В Корее, Японии и на Тайване образуются жилые формы. В р. Киевка (Приморье) обнаруже-

Таблица 27. Средние данные по линейному (мм) росту и массе (г, за чертой) производителей южнокурильской сими по данным обратного расчисления [Иванков, 1968]

Возраст, лет	1.1+	2.1+	1.2+	2.2+
1+	142	102	153	92
2	396	—	281	—
2+	467/1344	157	—	132
3	—	358	402	263
3+	—	483/1487	478/1442	—
4	—	—	—	382
4+	—	—	—	510/1751

ны не погибающие отнерестившиеся самцы в возрасте 1+ с массой тела 14–36 г и 2+ с массой тела 66,5 г с явными признаками повторного нереста [Иванков и др., 1977]. На Хоккайдо самцы сими могут созревать в первое лето жизни в пресной воде (0+), если они к июлю достигают длины 70 мм и более (4–5 г). В возрасте 1+ они участвуют в нересте при длине тела 125 мм и массе 25 г [Utoh, 1976]. В р. Саданка (около Владивостока) обнаружены половозрелые самцы в возрасте 2+ с массой тела 60–80 г и половозрелые самки в возрасте 3+ с массой тела 267 г, то есть довольно тугорослые [Цыгир, 1990]. В Артемовском водохранилище после изоляции плотиной части популяции проходной сими образовалась самовоспроизводящаяся популяция с крупными быстро растущими производителями. В возрасте 2+—3+ они имеют массу тела 1605–3144 г, а в возрасте 4+ достигают 2035–4430 г [Цыгир, Иванков, 1987]. Это еще одно доказательство того, что для “развязывания” быстрого “морского” роста проходным лососям не требуется смены солености среды обитания, необходим некий метаморфоз, происходящий, по-видимому, при смолтификации.

ЧАВЫЧА

Чавыча живет в реках от нескольких месяцев до двух лет. Возраст созревания чавычи может достигать 6 лет. При 3–5 годах морской жизни чавыча может достигать длины несколько более метра и массы тела до 20 кг.

Рост чавычи в пресной воде относительно медленный. Для рыб с массой тела в несколько граммов даже в оптимальных экспериментальных условиях не отмечено скорости роста более 3,2 % в сутки. При максимальном рационе наибольшая скорость роста в пресной воде наблюдалась при 19°C (летальная температура около 25°C). При рационе 0,6 от максимального быстрый рост наблюдался при 15°C [Brett et al., 1982].

Из коротких рек чавыча может скатываться в море личинкой. Покатники после года жизни в р. Колумбия имели длину 70–104 мм (2–7 г), после 2–3 лет они достигают длины 59–125 мм (1–17,5 г). В эстуариях и прибрежьях моря рост мальков чавычи существенно ускоряется — до 4–5 %

Таблица 28. Линейный и весовой рост молоди чавычи в прибрежье Берингова моря в 1977–1993 гг. [Карпенко, 1998] (перед чертой — длина, мм; за чертой — масса, г)

Возраст, лет	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
0+	30–58/0,26–1,6	54–56/1,7–2,5	7,5–7,1	—
1+	80–113/6,2–21	57–128/10–33	123–200/28–120	162–252/42–208
2+	99–140/11–21	99–128/10–33	117–180/16–68	173–230/58–143

в сутки [Wetherley & Gill, 1995]. Рост чавычи в прибрежье Берингова моря в первое лето после ската демонстрируется данными табл.28 и рис.26. С августа по сентябрь рыба с массой тела 15,5–68 г вырастает в среднем в 2–4 раза, то есть средняя скорость весового роста при среднегеометрической массе 56 г составляет 2,3–4,7 % в сутки.

Последующий рост чавычи в море приводится в табл.29 и 30.

Это данные обратного расчисления длины тела по чешуе. Масса тела рассчитана, принимая величину коэффициента упитанности 0,011, кроме рыб с массой тела до 100 г, для которых принимался коэффициент 0,009, и для рыб до 500 г, где он принимался 0,01. Можно видеть, что быстро растущие рыбы быстрее созревают.

При расчете суточных приростов в летнее время, по данным Л.Е.Грачева [1964], для камчатской чавычи время летнего роста принималось равным 6 мес. Общая тенденция весового роста чавычи может быть выражена степенной зависимостью массы тела в граммах от возраста в годах: $M_T = T^{3,51}$. При расчете прироста американской чавычи, по данным Мейджора с соавторами [Major et al., 1978], длительность вегетационного периода принималась 8 мес. На рис.27 можно видеть, что скорость летнего роста закономерно

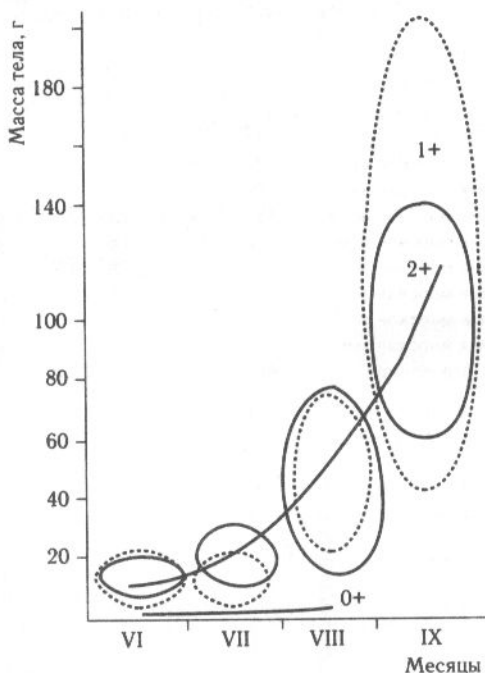


Рис.26. Весовой рост молоди чавычи в прибрежье Берингова моря [Карпенко, 1998]: пунктирные овалы — распределение данных по возрастной группе 1+; обведенные сплошной линией, — распределение данных по возрастной группе 2+

Таблица 29. Линейный и весовой рост американской чавычи [Major et al., 1978] (перед чертой — длина, мм; за чертой — масса, г)

Возраст, лет	1	2	3	4	5	6
"Речная"	27/197	52/1406	68/3144	87/6585	97/9127	101/9703
"Морская"	15/8	42/410	61/2270	76/4390	92/7787	100/11000

Таблица 30. Линейный и весовой рост камчатской чавычи по данным обратного расчисления роста и реконструкции массы [Грачев, 1967] (перед чертой — длина, мм; за чертой — масса, кг)

Период жизни	Самцы			Самки	
	1.2+	1.3+	1.4+	1.3+	1.4+
Пресноводный	145/27	141/25	135/22	143/26	142/26
1-е морское лето	290/244	284/229	274/206	292/249	281/222
1-я морская зима	384/623	323/371	312/334	333/369	328/353
2-е морское лето	491/1302	473/1164	450/1002	479/1201	449/996
2-я морская зима	542/175	516/1511	460/1294	523/1574	490/1294
3-е морское лето	—	698/3400	654/3077	689/3598	634/2803
3-я морская зима	—	746/4567	697/3386	739/4439	676/3398
4-е морское лето	—	—	863/7070	—	820/6065
4-я морская зима	—	—	909/8262	—	864/7095
Созревание	642/2911	833/6358	971/10070	830/6290	928/8791

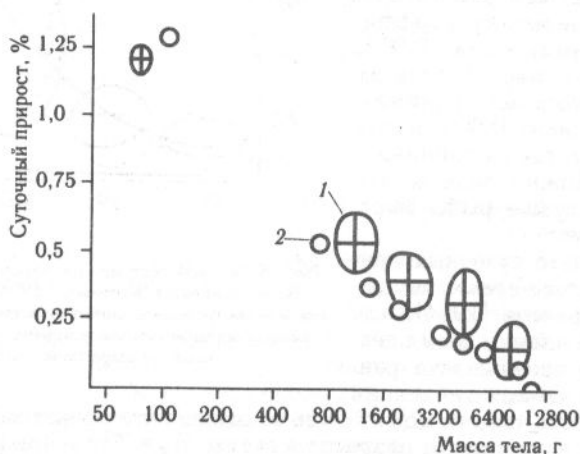


Рис.27. Зависимость суточного прироста чавычи от массы тела: 1 — по данным А.Е.Грачева [1967]; 2 — по данным американских исследователей [Major et al., 1978]

понижается по мере увеличения массы тела.

Рис.28 [Major et al., 1978] демонстрирует рост "морской" и "речной" чавычи, как авторы назвали рыб, не задерживавшихся в реке, и рыб, имевших длительный пресноводный период жизни. Можно видеть, что, хотя эти рыбы начинали морскую жизнь, имея разные размеры тела, итоговые размеры тела были близки.

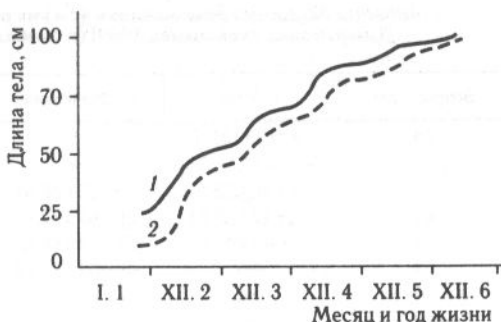


Рис.28. Линейный рост в море "речной" (1) и "морской" (2) чавычи [Major et al., 1978]

МИКИЖА, СТАЛЬНОГОЛОВЫЙ ЛОСОСЬ, РАДУЖНАЯ ФОРЕЛЬ

Здесь эти рыбы по рекомендации К.А.Савvaitовой с соавторами [1997] рассматриваются как разновидности широко распространенного по американскому побережью Тихого океана и на Камчатке полиморфного вида, который разными авторами называется или назывался по-разному: *Salmo mykiss*, *S. penzhinensis*, *S. gairdneri*, *S. irideus*, *Oncorhynchus mykiss*, *Parasalmo* spp.

Камчатские популяции этой рыбы нередко состоят из проходных и жилых особей, а также особей, выходящих из рек в морские прибрежья. Проходная форма называется камчатской семгой, а жилая — микижей. На нерестилищах эти рыбы могут скрещиваться, поэтому не исключено влияние генотипов на образ жизни и темп роста. Рассматривать рост этих рыб обычно приходится постфактум, зная, как сложилась судьба данной особи — как жилой особи или как анадромной.

Данные о росте пресноводной камчатской микижи и проходной камчатской семги из разных рек приведены в табл.31 и 32 по данным К.А.Савvaitовой и В.А.Максимова [1969]. В более поздней работе эти авторы [Савvaitова и др., 1997] приводят графическое сравнение роста особей, пошедших по разным путям развития (рис.29).

Таблица 31. Темп роста (см) камчатской семги из р. Утка по данным обратного расчисления [Савvaitова, Максимов, 1969]

Годы жизни	Самцы	Самки
В реке		
1	13,7	12,8
2	19,9	18,9
3	22,7	23,5
В море		
1	36,9	36,1
2	49,9	53,2
3	61,5	64,0
4	72,8	69,7
5	—	75,2
6	—	84,3

Таблица 32. Длина тела микижи (см) из разных водоемов Камчатки [Савваитова, Максимов, 1969] (в скобках — средние значения)

Возраст, лет	Р. Утка	Р. Облуковина	Азабачинская протока	Р. Камчатка
1+	9-19 (13,5)	-	(17)	-
2+	13-22 (17,7)	-	20-28 (23,6)	20-30,5 (25,8)
3+	18-30 (22,5)	22-35 (28,5)	29-47 (35,0)	31-45 (37,5)
4+	25-42 (35,2)	39-51 (34,9)	23-56 (41,5)	34-62 (46,7)
5+	41-44 (42,5)	29-52 (48,5)	30-59 (46,0)	36-68 (51,2)
6+	-	49-53 (51,0)	42-64 (54,5)	50-73 (62,0)
7+	-	-	42-64 (56,8)	60-71 (67,0)
8+	-	-	(60,0)	(60,5)

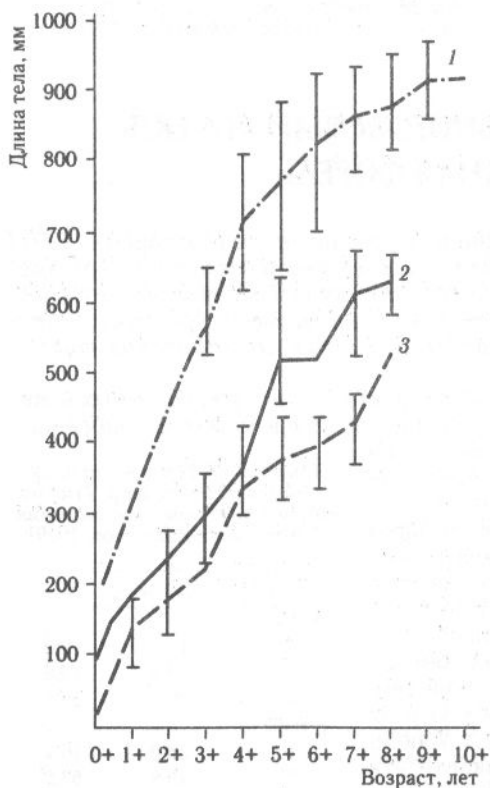


Рис.29. Рост микижи различных группировок р. Утхолок [Савваитова и др., 1997] 1— типично проходная; 2 — прибрежная; 3 — речная

Рассчитанные из данных о линейном росте величины весового суточного прироста приведены на рис.30. При этих расчетах межгодовые различия в коэффициенте упитанности принимались несущественными, а сезон активного роста принимался равным 8 мес. (280 сут). При таких допущениях средний суточный прирост массы между двумя соседними годами может быть вычислен по формуле:

$$\text{Пр} = \left[\left(\frac{\text{Дл}_2}{\text{Дл}_1} \right)^3 \right]^{1/T} - 1 = \left(\frac{\text{Дл}_2}{\text{Дл}_1} \right)^{0,0125} - 1,$$

где Пр — суточный прирост в долях массы тела, Дл₁ — длина тела (см) в начале расчетного периода, Дл₂ — длина тела (см) в конце расчетного периода, Т — длительность расчетного периода в сутках.

Рис.30 показывает, что при одинаковых размерах микижи в море растет гораздо быстрее, чем в реке.

Потенциальную способность к росту американской радужной форели (стальноголового

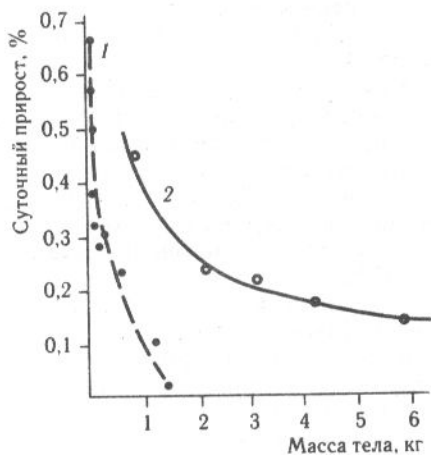


Рис. 30. Суточный прирост речной (1) и морской в море (2) микижи [Саввантова, Максимов, 1969]

Таблица 33. Нормативы суточного прироста (%) при выращивании стальноголового лосося в морской воде

Температура, °С	30-50 г	150-600 г	600-2000 г	Более 2000 г
2	0,2	0,1	0,1	0,1
4	0,5	0,4	0,2	0,1
6	0,7	0,5	0,4	0,2
8	0,9	0,7	0,4	0,3
10	1,1	0,8	0,6	0,4
12	1,3	1,1	0,7	0,4
14	1,5	1,2	0,8	0,5

лосося) в морской воде можно представить по рекомендациям для искусственного выращивания [Ellingsen & Tidemand-Johansen, 1991] (табл. 33).

Кривые роста форели в норвежских солоноводных хозяйствах и ожидаемый рост в хозяйствах различных областей России исходя из температурного режима приведены на рис. 31.

При выращивании товарной радужной форели на рыбоводных фермах используются domestцированные гибридные формы. Рост такой форели

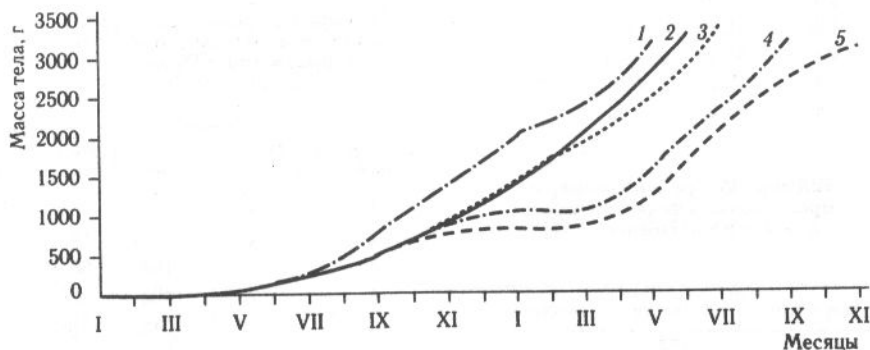


Рис. 31. Норма роста радужной форели при разных температурных условиях: 1 — Норвегия; 2 — Шатурский рыбоводный завод; 3 — Сочинское форелевое хозяйство; 4 — Прикаспийские форелевые хозяйства; 5 — Подмоскowie, открытые водоемы

Таблица 34. Суточный прирост радужной форели в пресноводной рециркуляционной установке при 13°C и избыточном кормлении [Papst & Hopky, 1982]

Средняя масса тела в вариантах, г	Средний прирост, % в сутки
20	2,3-3,1
50-56	1,7-1,9
89-93	1,2-1,8
147-170	1,0-1,1

Таблица 35. Рост стальноголового лосося в море [Maher & Larkin, 1954]

Возраст	Средняя длина, мм	Средняя масса, г	Прирост, % в сут.
1.1	48,3	1387	1,0
2.1	47,3	-	-
3.1	47,5	-	-
2.2	79,8	-	-
3.2	70,1	-	-
1.3	81,0	6986	0,18
2.3	81,0	-	-
3.3	81,8	-	-
4.3	83,0	-	-
2.4	90,5	8829	0,1
3.4	85,1	-	-

Таблица 36. Средние размеры пресноводной форели Кларка в штате Юта [Fleener, 1951]

Возраст, лет	Длина, мм	Масса, г
1	127	20
2	183	74
3	235	169

в пресной воде примерно такой же, как у морских форм стальноголового лосося (табл.34).

Выращивание более крупной радужной форели в пресной воде (от 280 до 760 г) при избыточном кормлении и температуре 12-17°C дало средний суточный прирост 0,86 %, что вполне сравнимо с ростом в море стальноголового лосося сходной массы [Пчеловодова, 1982].

Рост дикого стальноголового лосося в море [Maher & Larkin, 1954] мало зависит от числа лет, проведенных в пресной воде, а величины наблюдаемых приростов имеют вполне обычную для морских лососей величину (табл. 35).

Рост форели (лосося) Кларка (камлупс, *S. clarki*, *O. clarki*) — вида, близкого к стальноголовому лосою и радужной форели, можно охарактеризовать данными ряда канадских и американских авторов по нескольким водоемам Северной Америки (табл.36, 37, 38, рис.32). Эти данные показывают, что рост может сильно различаться, вероятно из-за разной температуры и

Таблица 37. Средние размеры и масса тела проходного лосося Кларка в штате Орегон [Summer, 1962]

Пресноводные годы	Морские годы	Длина, мм	Масса тела, г
1	0	65	3,6
2	0	155	19,8
3	0	163	58,0
4	0	198	100
5	0	242	185
-	1	318	416
-	2	370	659
-	3	405	867
-	4	425	998

Таблица 38. Средняя длина (мм) проходного лосося Кларка двух озер в штате Айдахо по данным обратного расчисления [Bjorn, 1961]

Водоем и возраст ската	Возраст по чешуе, лет					
	1	2	3	4	5	6
Оз. Прайест						
2	89	147	272	325	366	—
3	78	127	175	282	282	340
4	76	127	173	221	310	—
Оз. Аппер Прайест						
1	107	224	310	—	—	—
2	99	147	274	325	—	—
3	89	130	173	295	337	391

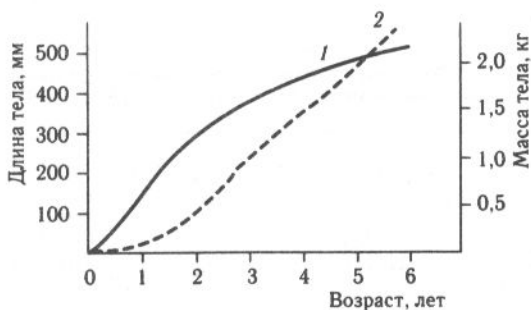


Рис.32. Линейный (1) и весовой (2) рост форели Кларка в оз. Грин Лейк [Irwing, 1954]

кормности водоемов, а может быть, и по причине различий представителей разных стад по потенциальной способности к росту.

БЛАГОРОДНЫЕ ЛОСОСИ

СЕМГА

Семга, благородный лосось, атлантический лосось (*Salmo salar*), — проходная рыба Европы и Атлантического побережья Северной Америки, у которой бывают непроходные карликовые самцы и пресноводные озерные формы.

В пресноводных водоемах молодь проходной семги может обитать до 5 лет, достигая длины 20 см при массе тела 150–200 г [Новиков, 1938]. Обычно молодь живет в выростных речках 2–3 года и скатывается в море

или озеро, достигнув размера 8,5–17,5 см и массы тела 7,8–59 г [Азбелев, 1960]. Рост мальков кольской семги представлен в табл.39–43. Среднесуточный прирост массы тела мальков рассчитан, принимая период активного роста 180 сут. Можно видеть, что при одном и том же возрасте покатниками становятся более крупные особи, а созревающие карликовые самцы крупнее неполовозрелой молодежи того же возраста.

Таблица 39. Линейный и весовой рост сеголеток семги р. Тайбола [Азбелев, 1960]

Показатели	Дата сбора			
	10.07	25.07	15.08	15.09
Средняя длина, мм	31	33	37	43
Средняя масса, мг	190	271	528	840
Прирост, % в сутки	—	2,4	3,4	1,6

Таблица 40. Рост неполовозрелых сеголеток и созревающих карликовых самцов семги р. Щугор [Рубан, 1979]

Показатели	Дата сбора			
	12.06	30.06	17.07	15.08
Неполовозрелые				
Длина, мм	120±1,4	134±1,5	135±1,4	140±2
Масса, г	17,2±0,72	17,2±0,72	27,3±0,84	28,0±1,1
Прирост, % в сутки	—	2,64	0,3	0,08
Карликовые самцы				
Длина, мм	118±1,1	134±1,6	137±1,9	140±2,5
Масса, г	16,6±0,44	26,8±0,67	30,7±0,75	30,7±0,75
Прирост, % в сутки	—	2,29	0,67	0,15

Рост семги после ската из рек в озера сильно ускоряется (рис.33). Это означает, что снятие торможения у роста молодежи после ската связано не с изменением солёности, а является выражением физиологического метаморфоза при "смолификации".

Рост семги в море значительно быстрее, чем в выростных реках, разумеется, если принять к сведению, что с увеличением размера потенциальная способность к росту закономерным образом понижается. Нормативный прирост семги при выращивании в морских садках принимается таким же, как для стальноголового лосося (см. табл.33). О температурной зависимости роста семги можно судить по данным, представленным, Х.П.Лейзеровичем [1980] (рис.34). Наблюдаемые в природе размеры семги в море и результаты обратного расчисления размеров приведены в табл.44–46. Общий очерк роста семги в море приведен на рис.35.

**Таблица 41. Линейный и весовой рост мальков семги р. Кола
(в скобках — средние величины) [Азбелев, 1960]**

Возраст	Месяц	Длина, мм	Масса, г	Прирост, % в сутки
0+	Июль	27–31 (30)	0,25–0,65 (0,43)	–
	Август	37–52 (45)	0,65–2,20 (1,15)	3,30
	Сентябрь	37–67 (50)	0,80–3,20 (1,48)	0,64
1+	Июль	62–82 (74)	2,7–7,7 (4,6)	–
	Август	67–97 (80)	3,8–10,7 (6,1)	0,94
	Сентябрь	72–101 (87)	4,2–10,5 (7,8)	0,82
2+	Июль	75–125 (96)	4,8–17,7 (4,6)	–
	Покатники	85–145 (116)	7,8–29,5 (16,7)	–
	Август	75–125 (100)	6,1–17,5 (11,3)	0,76
3+	Сентябрь	106–135 (112)	12,1–18,0 (14,0)	0,72
	Июль	91–140 (115)	9,1–21,0 (13,6)	–
	Покатники	115–175 (136)	13,5–59,0 (29,0)	–
4+	Август	106–140 (122)	11,1–23,0 (17,2)	0,79
	Сентябрь	12,7	24,2	–
	Покатники	130–185 (137)	20,5–47,0 (32,7)	–
5+	Покатники	170–205 (190)	47	–

**Таблица 42. Линейный и весовой рост мальков и "карликов" семги
р. Печорская Пижма (в скобках средние величины) [Соловкина, 1964]**

Пол	Возраст	Длина, мм	Масса, г	Прирост, % в сутки
Самки	1+	95–100 (97)	10–13 (11,7)	–
	2+	124–158 (140)	23–46 (33,0)	0,56
	3+	151, 154, 179	39, 46, 70	–
Самцы	1+	123–155 (139)	24–49 (36,0)	–
	2+	144–181 (159)	42–87 (55,0)	0,24
	3+	193, 193	96, 102	–

**Таблица 43. Средняя длина тела (мм) покатников семги
рек Терского берега и Мурмана [Кузьмин, Смирнов, 1982]**

Реки	Возраст					
	2+	3+	4+	5+	6+	7+
Варзуга	95	104	115	120	–	–
Чаваного	89	101	111	128	–	–
Варзина	–	142	146	149	151	–
Сидоровка	141	145	156	162	166	183
Пестрятки в Сидоровке	105	125	128	–	–	–

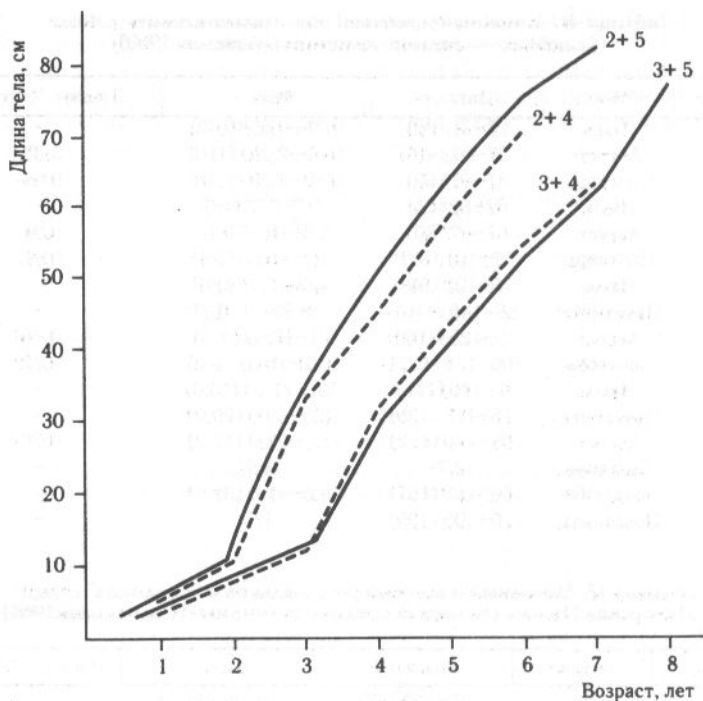


Рис.33. Рост озерного лосося до и после ската в возрасте 2 или 3 года из р. Пяльма в оз. Онежское [Прозорова, 1966]; цифры у линий — речной и озерный возраст

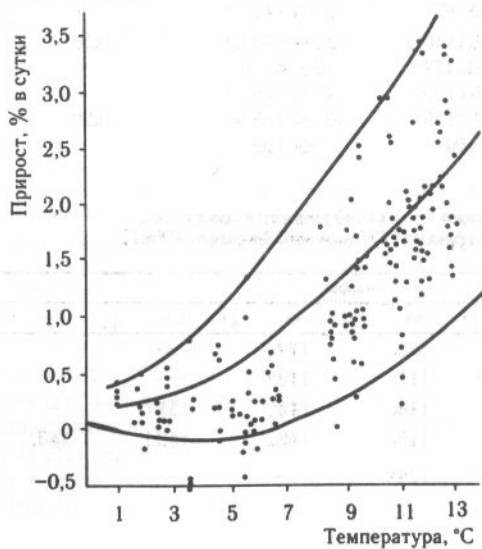


Рис.34. Зависимость среднесуточного прироста мальков атлантического лосося от температуры воды [Лейзерович, 1980]

Таблица 44. Линейный рост (мм), конечная масса (кг) и летний суточный прирост (%) семги в море [Азбелев, 1960]

Нерестовый район	Годы жизни в море				
	1+	2+	3+	4+	5+
Мурманский залив	526	680	859	1060	—
Кольский залив	600	801	976	1098	1210
Гериберская губа	516	686	851	1058	—
Р. Воронья	587	767	945	1096	1135
Р. Поной	543	709	898	—	—
Р. Колвица	600	744	924	1070	—
Р. Печора	400-670	620-920	800-1060	920-1200	1350-1500
Масса печорской, кг	0,8-3,0	2,2-8,0	2,5-12,0	9-20	12-30
Суточный прирост печорской, %	—	0,55-0,56	0,23-0,51	0,27-0,28	0,16-0,23

Таблица 45. Сезонные изменения массы тела (кг) семги в Норвежском и Баренцевом морях [Шестопалов, Мартынов, 1985]

Месяц	Годы жизни в море			
	0+	1+	2+	3+
Январь	—	1,16	—	—
Февраль	—	—	3,0±0,18	8,25±0,54
Март	—	0,8;0,85	3,0±0,12	7,03±0,53
Апрель	—	1,39±0,13	3,24±0,07	9,29±0,48
Май	—	1,54±0,08	3,24±0,1	8,4±0,62
Июнь	—	1,56±0,12	3,62±0,16	7,78±0,36
Июль	0,22±0,2	2,21±0,22	2,06	7,78±0,36
Август	—	2,21±0,28	5,4	—
Сентябрь	0,41±0,2	2,45±0,14	—	—
Октябрь	0,53±0,03	3,46±0,27	—	—
Ноябрь	0,5	—	—	—
Декабрь	—	2,3; 3,4	—	—

Таблица 46. Длина, масса и прирост производителей невского лосося разных возрастных групп [Халтурин, Халтурина, 1969]

Возраст речной и морской	Самки			Самцы		
	Длина, см	Масса, кг	Прирост, % в сутки	Длина, см	Масса, кг	Прирост, % в сутки
2.1+	—	—	—	51-75 (66)	1,5-2,4 (2,7)	—
2.2+	70-96 (80)	3,7-9,0 (5,3)	—	63-89 (81)	2,5-7,0 (5,2)	0,27
2.3+	74-93 (83)	4,5-8,8 (6,4)	0,08	67-92 (83)	3,0-9,0 (5,8)	0,05
2.4+	86-98 (91)	6,8-11,5 (8,1)	0,10	—	—	—
3.1+	—	—	—	52-79 (65)	1,3-5,1 (2,8)	—
3.2	73-87 (80)	4,0-7,0 (5,6)	—	58-94 (79)	2,5-10,0 (5,6)	0,28
3.3	82-104 (91)	5,0-10,3 (7,7)	0,13	74-105 (87)	4,0-12,0 (7,4)	—

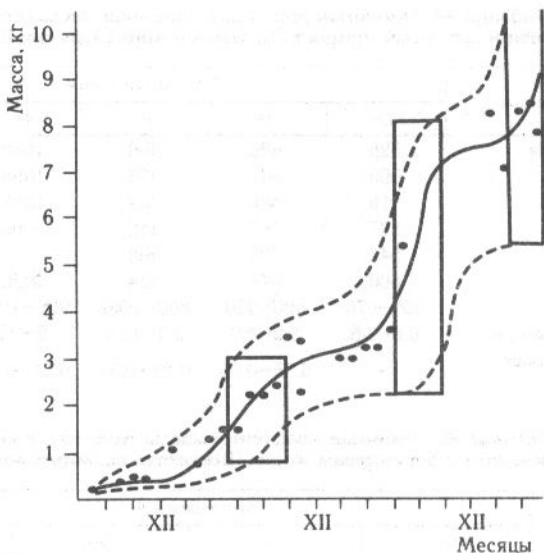


Рис.35. Рост семги в море: точки — данные И.Г.Шестопаала и В.Г.Мартынова [1985]; прямоугольники — пределы массы тела по данным В.В.Азбелова [1960]

КУМЖА

Кумжа, или форель *S. Trutta*, имеет широкое распространение в Европе и на Атлантическом побережье Северной Америки. Она образует проходные (морские, анадромные) формы с крупными производителями в Каспийском, Черноморском, Беломорском и Балтийском бассейнах, а также проходные озерные формы и мелкие жилые формы. Крупные проходные форели могут иметь мелких карликовых самцов-резидентов.

Медленнорастущие пресноводные кумжи представлены (табл.47, А и Б) данными М.И.Владимирской [1957] о рыбах, обитающих в бассейне оз. Имандра. Другие кумжи демонстрируют медленный или умеренный рост в нерестово-выростных речках и ускорение роста после ската в озера (табл.48 и 49). Динамика линейного и весового роста таких рыб приведена на рис.36 и 37.

Рост проходной морской кумжи в выростных водоемах приведен в табл.50 и на рис.38. В это время летний весовой суточный прирост находится в пределах 0,5–1,8 %. Проходная кумжа Финского залива имеет при двух речных годах общий возраст 4–5 лет. За это время она достигает массы тела 400–4800 г [Халтурин, 1966]. После первого года в море

Таблица 47. Средние данные по линейному росту (мм) пресноводной медленнорастущей кумжи бассейна оз. Имандра по результатам обратного расчисления по чешуе [Владимирская, 1957]

А

Возраст лет	Оз. Нижний Рейкореврэнч	Оз. Верхний Рейкореврэнч	Оз. Ельярв	Оз. Чуозеро	Оз. Ташкемозеро
1	75	69	91	85	94
2	117	116	159	139	153
3	168	164	218	193	226
4	210	210	275	251	274
5	246	241	359	313	323
6	283	288	397	381	363
7	305	309	448	430	373
8	334	332	474	456	—
9	347	355	—	507	—
10	353	368	—	—	—
11	384	378	—	—	—
12	403	—	—	—	—

Б

Возраст, лет	Оз. Сейдозеро	Оз. Ньяккоозеро	Оз. Купесьозеро	Оз. Пельозеро
1	92	97	95	86
2	151	157	155	144
3	—	210	218	204
4	—	279	269	275
5	405	338	307	334
6	358	389	386	387
7	—	—	—	404

Таблица 48. Средние данные по линейному росту (мм) проходной кумжи оз. Чингальярв по данным обратного расчисления (в скобках — рост в реке) [Владимирская, 1967]

Общий возраст, лет	Речной возраст, лет		
	3	4	5
1	—	(68)	(55)
2	(103)	(123)	(104)
3	(185)	(171)	(162)
4	267	(236)	(206)
5	330	301	(286)
6	390	371	340
7	453	414	354
8	535	468	412
9	575	497	492
Средняя масса, г	1750	1227	1030

Таблица 49. Средние данные по линейному росту (мм) проходной кумжи оз. Пиринга по данным обратного расчисления (в скобках — рост в реке) [Владимирская, 1957]

Общий возраст, лет	Речной возраст, лет		
	2	3	4
1	(94)	(89)	(94)
2	(155)	(150)	(139)
3	305	(200)	(214)
4	388	335	(274)
5	474	442	389
6	534	514	485
7	579	588	548
8	630	645	640
9	668	—	—

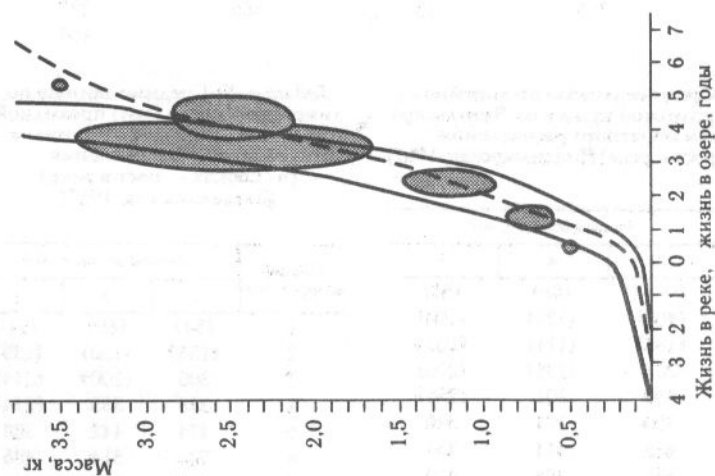


Рис. 36. Весовой рост кумжи; линии — средние показатели роста кумжи в реках и после ската в оз. Пиринга [Владимирская, 1957]; заштрихованные зоны — пределы значений для кумжи оз. Пятуер [Дарин, 1986]

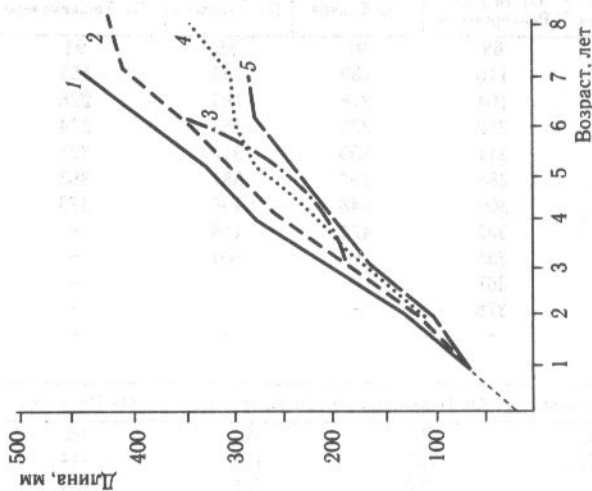


Рис. 37. Линейный рост кумжи в разных водоемах [Савваитова, 1968]: 1 — оз. Блыарив; 2 — Чуносро; 3 — оз. Средний Рейсковренч; 4 — оз. Кумажик; 5 — оз. Свайтсе

она имеет среднюю длину 484 мм и среднюю массу тела 1,1 кг, после второго года — 634 мм и 2,4 кг, после третьего года — 678 мм и 2,7 кг [Халтурина, 1970]. Линейный рост проходной кумжи эстонских рек приведен в табл.51.

Ссылаясь на Дж.Эллиота, М.Еблинг [Elliott, 1975 — from Jobling, 1983] называет оптимальную температуру роста молодежи норвежской кумжи 12,8°C.

Дж.Енсен [Jensen, 1985] приводит формулу для расчета максимально возможной скорости роста кумжи при температуре ниже оптимальной:

$$\ln G = \ln [13,8 (-0,3474 + 0,1053T)]^{-0,325} \ln W,$$

где G — суточная скорость роста %; T — температура; W — масса, г. Из этой формулы следует, что при оптимальной температуре максимальная скорость роста при массе тела 1 г составляет 13,8; 10 г — 6,5; 100 г — 3,1; 1000 г — 1,5 % в сутки.

Таблица 50. Линейный рост (мм) молоди кольской проходной (морской) кумжи по результатам обратного расчисления по чешуе покатников [Ершов, 1968]

Река	Возраст смолта, лет	Возрастная группа, лет			
		0+	1+	2+	3+
Шогоуй	3	34±1	94±4	148±6	—
	4	34±1	91±4	146±9	197±13
Пиля	2	41±3	109±6	—	—
	3	34±1	95±7	149±7	—
	4	35±2	87±6	134±6	181±9

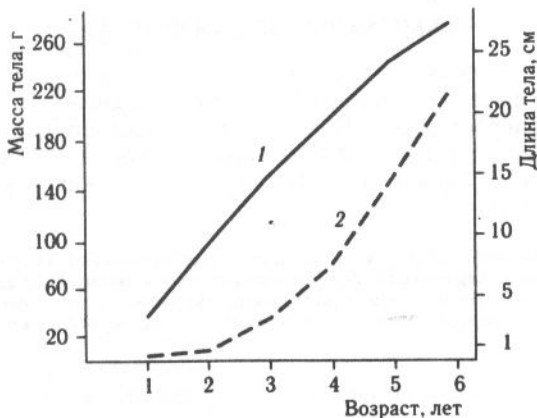


Рис.38. Линейный (1) и весовой (2) рост форели р. Шогоуй [Ершов, 1986]

Проходная кумжа — каспийский лосось в реке за 18 мес. при 8–10°C в ноябре — марте и 12–15°C в мае — сентябре вырастает от 150 мг до покатной стадии (4,5–60 г) со среднесуточным приростом 1,5–2 %. Рост в море от средней массы 32 г до средней массы 10500 г происходит

Таблица 51. Линейные размеры (мм) кумжи в водоемах Эстонии [Арман, 1976]

Возраст, лет	Р. Пидула	Р. Вяэна	Р. Пудисоо	Р. Селья	Р. Кейла
В реке					
1	97	82	99	141	98
2	123	134	135	151	150
3	134	182	173	183	165
4	141	-	-	180	-
5	176	-	-	-	-
6	209	-	-	-	-
В море					
1	350-630	370-750	-	-	-
2	370-750	470-800	-	-	-
3	470-750	470-870	-	-	-
4	580-750	620-870	-	-	-
5	-	670-870	-	-	-
6	-	670-870	-	-	-

приблизительно за 1000 сут при средней скорости роста порядка 0,6 % в сутки [Протасов, 1951; Гордиенко и Митяева, 1962].

АМУДАРЬИНСКАЯ ФОРЕЛЬ

Амударьинская форель — подвид кумжи *S. trutta oxyanus*. Рост некоторых стад этой форели представлен в табл. 52. Обращает на себя внимание весьма быстрый рост форели Нурекского водохранилища, что, по-видимому, связано с круглогодично обеспечивающим рост температурным режимом и хорошей кормовой базой. На восьмом году жизни эта рыба достигает средней массы более 5 кг.

Таблица 52. Длина и масса тела амударьинской форели [Аманов, Хакимов, 1979]. Прирост рассчитан из предположения о круглогодичном росте (перед чертой — длина, мм; за чертой — масса, г; в скобках — средние значения)

Возраст, лет	Нурекское водохранилище	Прирост, % в сутки	Реки: Камароб, Вахш, Обакабуд
1+	15-22 (18)	-	56-127 (84)
2+	19-38 (25)/113-635 (23)	0,28	40-153
3+	27-41 (31)/270-857 (463)	0,18	52-389
4+	36-47 (42)/618-2190 (1091)	0,23	202-308
5+	45-58 (51)/1310-3085 (2060)	0,17	274-389
6+	58-59 (59)/2725-3545 (3218)	0,12	815
7+	61-71 (66)/3965-7200 (5054)	0,12	-

СЕВАНСКАЯ ФОРЕЛЬ

Ряд форм севанской форели *S.ischchan* — гегаркуни, зимний бахтак, летний бахтак, боджак представляет собой экологические расы, различающиеся темпом роста. Старые данные 1930–1934 гг. сведены Л.С.Бергом (табл.53). Весовой рост севанской гегаркуни (быстрорастущей формы) приводится в табл.54. Потенциальная способность к росту севанской гегаркуни наиболее полно реализуется после акклиматизации в оз. Иссык-Куль (табл.55).

Таблица 53. Линейный рост (см) севанских форелей по данным обратного расчисления роста по чешуе. Колебания средних из разных речек [Берг, 1948]

Показатели	Возраст, лет							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Зимний бахтак	7-9	13-17	21-26	29-34	36-47	42-45	42-51	51-54
Летний бахтак	6	13-14	20-21	27-30	33-37	39-43	48	-
Гегаркуни	7-9	16-17	25-29	33-39	39-43	-	-	-
Боджак	6-7	16-17	25-29	33-39	39-43	-	-	-

Таблица 54. Средние показатели линейного и весового роста гегаркуни р. Макени и р. Гаварагет (8+) [Павлов, 1951]

Показатели	Возраст, лет						
	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+
Длина, мм	223	247	306	363	397	460	545
Масса, г	107	160	275	452	580	580	1571

Таблица 55. Весовой рост севанской гегаркуни (г) в оз. Иссык-Куль [Лужин, 1956]

Возраст, лет	Самцы	Самки	Прирост, % в сутки
2+	87-288 (248)	200-482 (373)	-
3+	440-729 (655)	320-482 (337)	-
4+	957-1225 (1090)	1762-2490 (2211)	-
5+	1800-3200 (2275)	2140-3092 (2712)	0,06
6+	2430-3669 (3168)	3075-4260 (3882)	0,10
7+	3100-4970 (4142)	(6860)	0,15
8+	-	(10150)	0,11

ЧЕРНОМОРСКИЙ ЛОСОСЬ

Черноморский проходной лосось, или форель, *Salmo trutta labrax* по данным Г.П.Барача [1957] выклеивается из икры в январе и к концу первого года жизни достигает средней длины 10,4 см и массы 11,2 г. Покатники (в основном самки 1+) длиной 17–25 см имеют массу 49–160 г. Особи первого нереста (2+) со средней длиной 61 см достигают массы 2,7 кг. Особи второго нереста (3+) со средней длиной 90 см обладают массой 6,4 кг. Особи третьего нереста (4+) со средней длиной 95 см имеют массу 11 кг, а особи четвертого нереста (5+) со средней длиной 100 см — массу 13 кг.

Средний суточный прирост молоди в реках невелик — от 0,4 до 1,1 % в сутки. После ската в море рост весьма высок для рыб такой массы: 1-й год — 0,94 % в сутки (если считать рост круглогодичным, поскольку температура в Черном море и зимой достаточно высока), в последующие годы — 0,24; 0,11; 0,046; 0,045 % в сутки.

ГОЛЬЦЫ

Группа видов, относящихся к роду *Salvelinus* с различной степенью генетической близости, распространена на севере Европы, Азии и Америки. Реликтовые популяции обитают в горных районах Альп и других горных систем. Группа исключительно полиморфна и включает в себя как мелких ручьевых и крупных речных и озерных рыб, так и проходные формы.

Рассматриваемые здесь рыбы по примеру К.А.Савваитовой [1973] будут разделены на четыре группы: формы арктического гольца *Salvelinus alpinus* арктического бассейна Северной Америки, Европы и Западной Сибири; гольцы “мальмоидного типа” бассейна Тихого океана *S. malma*; дальневосточные “белопятнистые” кунджи *S. leucomaenis*; американские “озерные форели” *S. namaicush* (*Cristivomer namaicush*).

АРКТИЧЕСКИЕ ГОЛЬЦЫ

Большое количество данных по арктическому гольцу собрано скандинавскими ихтиологами. Рассматривая материалы по росту в естественных водоемах, следует иметь в виду, что их рост в большой мере зависит от плотности популяции. На рис.39 приведены сведения о росте арктического гольца из норвежского озера Такватн в зависимости от промысловой нагрузки в разные годы. Скорость весового роста увеличилась в несколько раз. При понижении улова на промысловое усилие вчетверо — масса тела 12-летних рыб стала больше в 8 раз.

Несомненны генетические различия в потенциальной способности к росту жилых форм гольцов из разных водоемов. Наследуемость скорости роста показана экспериментально (табл. 56).

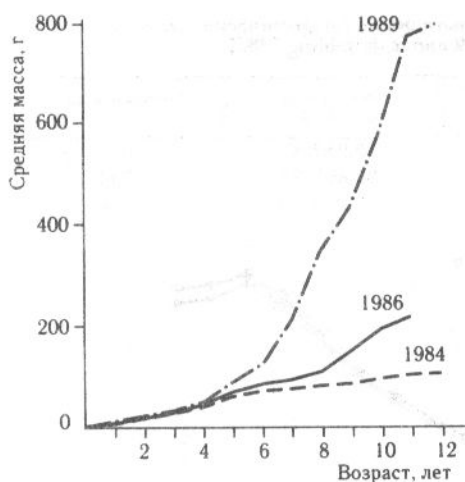


Рис.39. Рост арктического гольца оз. Такватн (Норвегия) в зависимости от интенсивности рыболовства [Amundsen et al., 1991]

В диапазоне 3–13°C при повышении температуры на 10° прирост увеличивается приблизительно в 4 раза.

Максимальная скорость роста зарегистрирована в области 14°C [Mosagaart & Swedang, 1988].

Температура, °C	Суточный прирост, %
8	1,5–2,2
10	2,0–3,0
12,5	1,1–2,9
14	2,5–4,0
16	1,7–2,7
19	1,2–1,7

Дж.Енсен [Jensen, 1985] приводит формулу для расчета максимально возможной скорости роста норвежского арктического гольца при температурах ниже оптимума:

$$\ln G = \ln [12,6 (-0,0815 + 0,0917 T)]^{-0,325} \ln W.$$

Из этой формулы следуют максимальные суточные приросты при оптимальной температуре: 1г — 15,1; 10г — 7,1; 100г — 3,4; 1000г — 1,6 % в сутки.

Сезонная динамика роста годовиков арктического гольца в стабильных лабораторных условиях (4°C, 12-часовое освещение или естественный световой режим, питание по потребности) показана на рис.40. Авторы сделали вывод, что рост подчиняется некоторому эндогенному ритму.

Таблица 56. Наследуемость скорости весового роста (г) арктического гольца шведских озер (X, O и P). В обозначении скрещиваний первая буква означает принадлежность самки [Nilsson, 1993]

Скрещивания	Возраст, лет		
	1+	2+	3+
XX	393±9,5	493±13,8	1106±34,0
PP	242±8,8	289±10,8	494±15,2
OO	233±8,2	290±19,1	667±24,0
PX	325±9,6	427±17,5	834±24,6
XP	289±7,3	342±10,7	703±19,6
OX	350±14,0	458±20,5	1014±45,8
XO	292±12,8	376±20,0	847±33,6
PO	264±9,0	302±13,8	625±33,6
OP	222±8,9	266±15,8	521±20,3

Имеются сведения о зависимости роста арктического гольца от температуры воды (табл.57).

Таблица 57. Зависимость весового роста (г) арктического гольца от температуры [Wandvic & Jobling, 1982]

Температура, °С	Масса тела на 16.01.80, г	Масса тела на 11.05.80, г	Суточный прирост, %
2,9±0,4	24,6±0,19	32,2±0,41	0,24
8,4±0,8	24,5±0,25	46,8±1,05	0,57
13,1±0,8	24,6±0,17	77,7±1,70	1,00

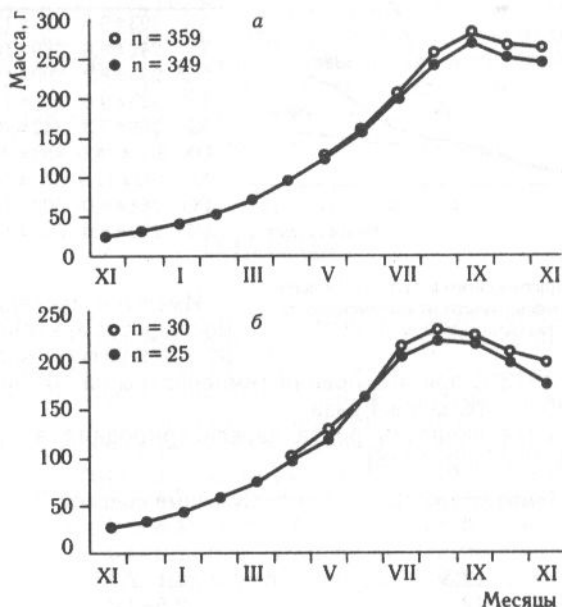


Рис.40. Кривые весового роста незрелых (а) и созревающих (б) арктических гольцов при естественном (черные кружки) и стабильном (светлые кружки) световом режиме [Seatner et al., 1996]

Скорость весового роста (рис.41), приведенная к массе тела 1 г через формулу, связывающую скорость роста с массой тела в степени $-3,5$, подтверждает эту эндогенную ритмику. Кроме того, изменение скорости роста подтверждает сезонная динамика коэффициента упитанности (рис.42), что указывает на потерю массы тела в конце лета и осенью. Следует отметить сугубую нетривиальность этого явления.

Разные формы гольцов оз. Сторватн (Норвегия) несколько различаются по весовому росту [Rikardsen et al., 1997]. Данные по весовому и линейному росту приведены на рис.43. Если принять срок активного роста 3–5 летних месяцев, то среднесуточный прирост для рыб с массой тела 30–100 г близок к $1/3$ %.

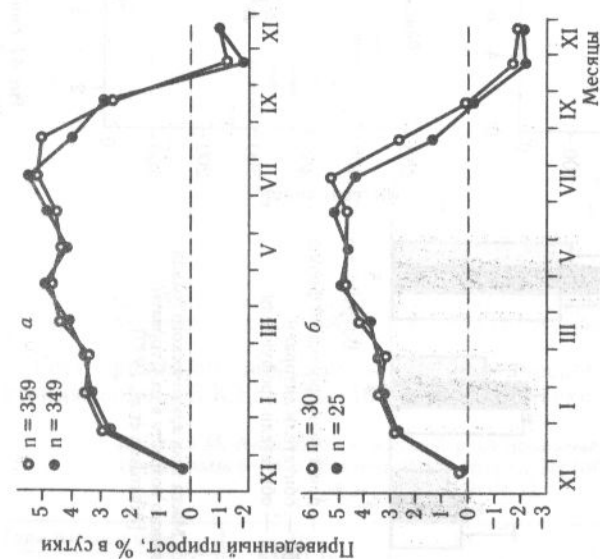


Рис.41. Динамика весового прироста арктического голца [Seatner et al., 1996]. Обозначения как на рис.40

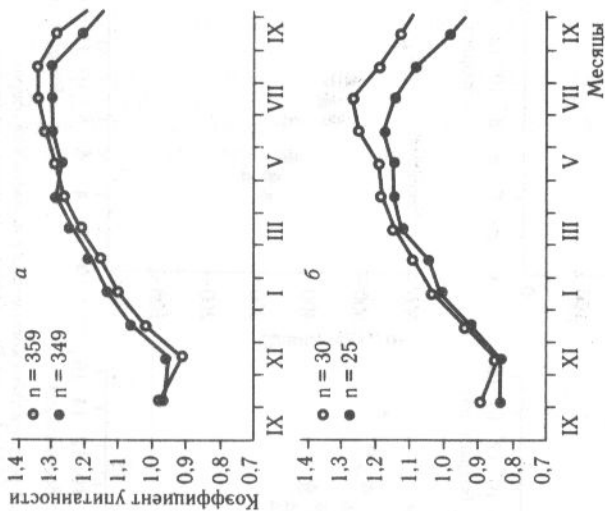


Рис.42. Динамика коэффициента упитанности арктического голца [Seatner et al., 1996]. Обозначения как на рис.40

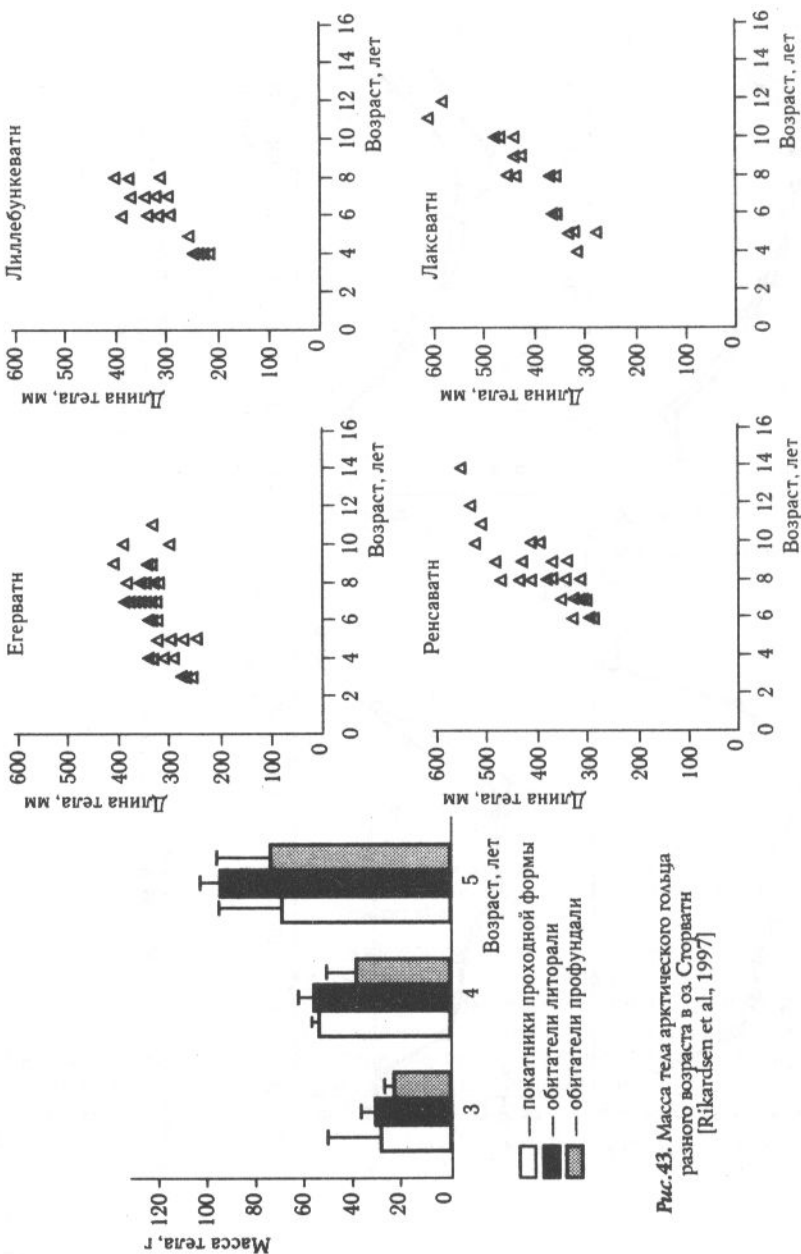


Рис.43. Масса тела арктического голецца разного возраста в оз. Сторватн [Rikardsen et al., 1997]

Рис.44. Линейный рост арктического голецца в норвежских озерах [Kristoffersen et al., 1994] ▲ — особи, имеющие морских паразитов

Более быстрый рост проходных арктических гольцов в море демонстрируют данные, приведенные на рис.44. Гольцы, имеющие морских паразитов, демонстрируют более крупные размеры, чем не имеющие такой естественной метки.

Рост арктических гольцов Северной Норвегии прослеживается до 30-летнего возраста. При этом линейный рост находится практически в прямолинейной зависимости от возраста (30 лет) без признаков асимптотического замедления роста (рис.45).

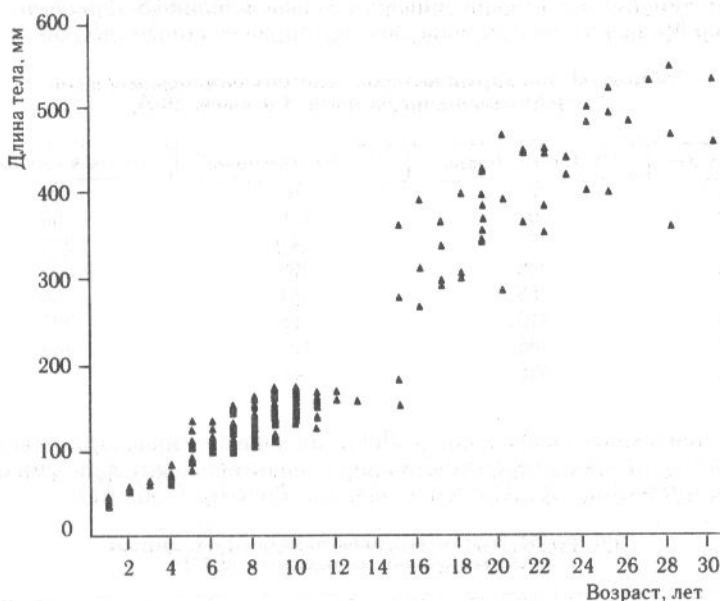


Рис.45. Линейный рост арктического гольца оз. Аррессеэн по данным, собранным в августе 1990, 1993 и 1994 г. [Siikavuorio & Jobling, 1995]

Рост проходного новоземельского арктического гольца по довольно старым данным В.К.Есипова [1935] характеризуют данные табл.58 и 59.

Таблица 58. Линейный и весовой рост новоземельского гольца по данным уловов [Есипов, 1935] (перед чертой — длина, мм; за чертой — масса, г)

Годы жизни в море	0+	1+	2+	3+
3 года в реке	234/157	309/330	406/755	540/1210
4 года в реке	250/171	308/350	385/717	-

Таблица 59. Средние показатели линейного роста новоземельского гольца (мм) по данным обратного расчисления по чешуе [Есипов, 1935]

Речные годы				Морские годы	
1	2	3	4	2	3
64	122	164	—	255	346
60	100	143	185	274	359

Темп линейного роста арктического гольца и палии (*S. lepechini*) крупных озер Кольского полуострова демонстрируют данные табл.60.

Таблица 60. Линейный рост (мм) арктического гольца и палии озер Кольского полуострова [Колюшев, 1969]

Возраст, лет	Оз. Имандра (голец)	Оз. Умбозеро (голец)	Оз. Умбозеро (палия)
1	82	91	84
2	167	176	166
3	231	241	232
4	308	308	305
5	358	354	356
6	410	398	397
7	486	471	449
8	535	537	—

Рост обитающего в бассейне р. Лены подвида арктического гольца "даватчана" (*S. alpinus erythrinus*) можно охарактеризовать данными о длине тела рыб разных возрастов в уловах оз. Фролиха (табл.61).

Таблица 61. Рост гольца-даватчана (мм) по данным К.А.Савvaitовой с соавторами [1977]

Возраст, лет	5	6	7	8	9	10	11
Самцы	245	310	330	320-350	330-370	330-360	385
Самки	233	—	340	330-370	330-380	380	—

Рост озерно-речных гольцов Таймыра прослежен [Михин, 1955] до 22-летнего возраста. Асимптотического замедления роста не наблюдается даже по достижении больших размеров (6-12 кг). Кривые весового роста удовлетворительно описываются кубической функцией возраста (рис.46). Наиболее быстрый рост наблюдается у проходного гольца, медленнее растут озерно-речные мигрирующие гольцы, еще медленнее — озерно-речные не мигрирующие гольцы:

$M_t = 1,14 T^3$ — озерно-речной не мигрирующий голец;

$M_t = 1,34 T^3$ — озерно-речной мигрирующий голец;

$M_t = 1,95 T^3$ — проходной голец (возраст — годы, масса — граммы).

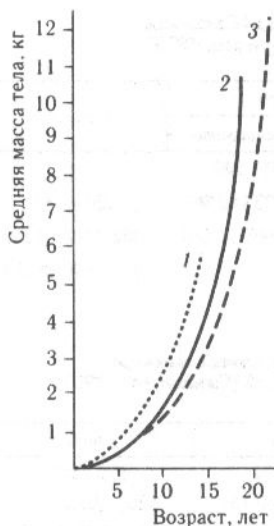


Рис. 46. Весовой рост арктических голецов Таймыра [Михин, 1955]:
1 — проходной голец; 2 — мигрирующий озерно-речной голец; 3 — оседлый озерно-речной голец

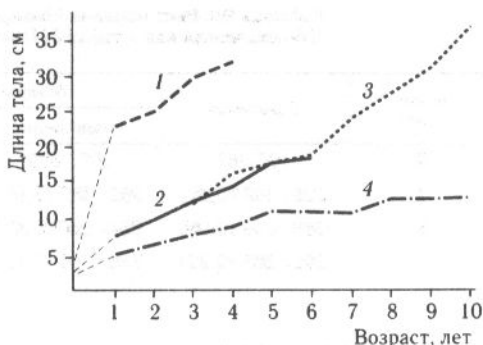


Рис. 47. Линейный рост голецов озер Франции и Канады [Cawalli & Charpas, 1996]:
1 — оз. Бревент (Франция, 2127 м над уровнем моря);
2 — оз. Матамек (Канада, 122 м над уровнем моря);
3 — оз. Мюзель (Канада); 4 — оз. Чер (Канада)

Рост арктического гольца из альпийского озера во Франции в сравнении с гольцами Канады имеет более высокие показатели (рис. 47).

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЕ МАЛЬМОИДНЫЕ ГОЛЬЦЫ

Мальмоидные голецы (*S. malma*, *S. alpinus complex*) могут быть охарактеризованы данными по камчатским, сахалинским и северо-американским стадам (табл. 62–66, рис. 48–50).

Таблица 62. Рост мальмы р. Богатой (Сахалин).
Перед чертой — длина (мм), за чертой — масса тела (г),
в скобках — среднесуточный прирост, рассчитанный с учетом
длительности активного роста 180 сут в год [Гриценко, Чуриков, 1976]

Возраст, лет	Покатники	Заход на нерест	Вальчаки
3	155/38	—	—
4	299/191 (0,90)	316/333 (0,01)	295/192
5	311/244 (0,14)	315/342 (0,01)	357/348 (0,33)
6	337/297 (0,11)	339/422 (0,01)	383/430 (0,12)
7	335/325 (0,05)	—	438/640 (0,22)
8	—	490/1186 (0,29)	456/678 (0,03)
9	—	—	494/835 (0,12)
10	—	—	520/1013 (0,11)
11	—	540/1685 (0,07)	—

**Таблица 63. Рост мальмы Ныйского залива (Сахалин).
Обозначения как в табл.62 [Гриценко, Чуриков, 1976]**

Возраст, лет	Покатники	Возвращение из моря		Вальчаки
		половозрелые	неполовозрелые	
3	195/67	267/229	261/202	-
4	229/107 (0,26)	292/307 (0,16)	269/233 (0,90)	288/186
5	289/118 (0,05)	354/557 (0,33)	370/607 (0,53)	332/312 (0,29)
6	292/208 (0,32)	386/706 (0,13)	-	420/640 (0,25)

**Таблица 64. Средние размеры и масса тела в уловах мальмы
в оз. Дальнее (Камчатка). Обозначения как в табл. 62 [Савваитова, 1963]**

Район и форма	Возраст, лет	Самки	Самцы
Р. Паратунка, проходной	5+	370/391	410/504
	6+	390/512 (0,15)	420/598 (0,10)
	7+	450/610 (0,12)	490/890 (0,22)
	8+	470/-	570/1230 (0,18)
Оз. Дальнее, озерно-речной	2+	150/36	-
	3+	200/79 (0,43)	210/92
	4+	240/116 (0,21)	230/130 (0,19)
	5+	250/166 (0,20)	250/165 (0,13)
	6+	280/230 (0,18)	280/273 (0,29)
	7+	320/241 (0,03)	290/230
	8+	330/345 (0,20)	320/258
	9+	270/-	-
	Оз. Дальнее, озерный	4+	-
5+		290/282	280/281 (0,44)
6+		330/391 (0,18)	300/286 (0,00)
7+		320/395 (0,00)	290/242
8+		360/702 (0,32)	280/240
9+		360/520	-
10+		-	410/1080 (0,15)
11+		340/434	490/1510 (0,19)
12+		590/2550 (0,24)	-

Таблица 65. Средние показатели линейного роста (см) мальмы бассейна р. Дальней и р. Паратунки (Камчатка) по данным обратного расчисления по чешуе [Савваитова, 1963]

Район, форма, пол	Возраст, лет									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Р. Паратунка, проходной										
самки	11	18	24	29	36	39	43	44	-	-
самцы	12	20	27	27	39	43	51	57	-	-
Тарьинская бухта, проходной										
самки	10	18	24	30	33	40	-	-	-	-
самцы	8	13	18	19	22	24	29	30	32	32
Оз. Тополовое, проходной										
самки	9	13	17	21	24	28	31	33	35	36
самцы	7	13	17	20	21	27	-	-	-	-
Р. Дальняя, проходной										
самцы	8	13	17	21	24	30	33	-	-	-
Оз. Дальнее, озерно-речной										
самки	9	14	18	22	26	27	30	31	-	-
самцы	10	16	20	25	27	31	33	-	-	-
Р. Дальняя, озерно-речной										
самки	8	13	17	21	24	26	28	30	-	-
самцы	8	13	17	20	24	26	27	29	-	-

Таблица 66. Средние данные по линейному росту (мм) проходного гольца камчатских рек по данным обратного расчисления [Тиллер, 1986]

Река и возраст ската, лет	Общий возраст, лет									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Хайлюля										
2	59	144	182	240	300	354	404	447	490	-
3	50	96	146	218	287	340	396	451	539	-
4	47	90	195	269	328	328	379	417	471	-
5	45	83	134	189	227	295	360	412	435	495
6	43	79	126	169	195	229	305	371	436	492
Ковран										
2	51	98	169	235	235	300	362	-	-	-
3	48	91	141	217	283	349	381	-	-	-
4	47	92	139	187	262	322	322	-	-	-
5	51	94	141	182	225	297	366	-	-	-
6	45	88	123	160	190	220	287	348	-	-
Кихчик										
1	62	134	210	286	351	-	-	-	-	-
2	55	106	187	260	326	433	484	-	-	-
3	54	108	165	241	302	357	404	-	-	-
4	48	95	150	207	286	348	-	-	-	-

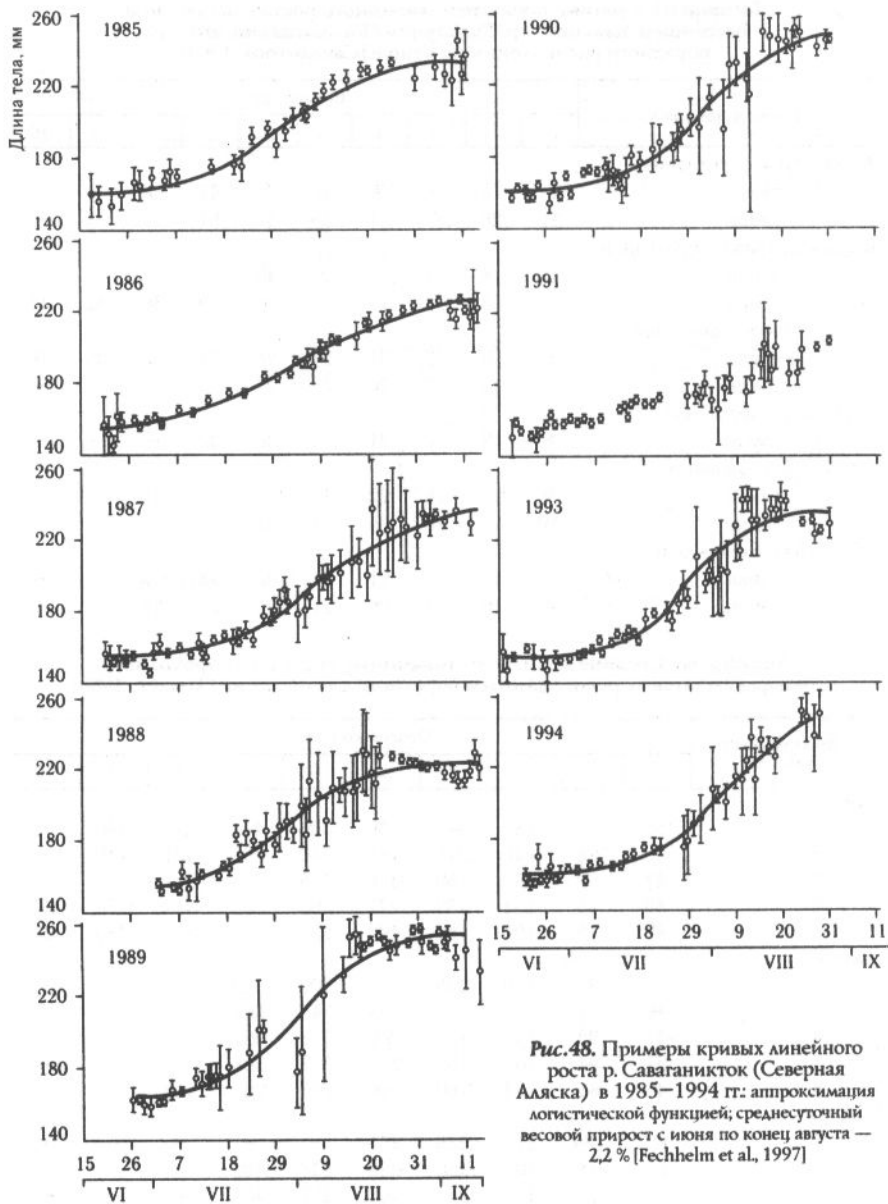


Рис. 48. Примеры кривых линейного роста р. Савганикток (Северная Аляска) в 1985–1994 гг.: аппроксимация логистической функцией; среднесуточный весовой прирост с июня по конец августа — 2,2% [Fechhelm et al., 1997]

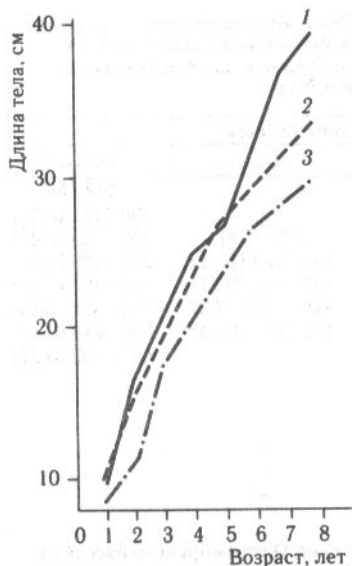


Рис. 49. Линейный рост внутривидовых форм мальмы бассейна оз. Дальнее (Камчатка) [Савваитова, 1963]: 1 — проходной; 2 — озерный; 3 — озеро-речной

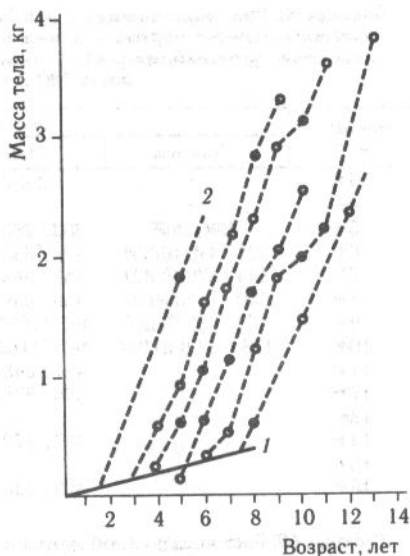


Рис. 50. Весовой рост проходной мальмы пролива Коцебу (Чукотское море) [De Cicco, 1991]: 1 — в пресной воде; 2 — в море

КУНДЖА

Рост кунджи (*S. leucotaenisi*) характеризуют данные по анадромным, озерно-речным и жилым формам Сахалина, Камчатки и Хоккайдо (табл. 67–70). У жилой кунджи Охотоморского бассейна наблюдается явное прекращение роста по достижении массы тела порядка 1 кг. Анадромная кунджа Охотоморского бассейна разных стад может достигать средней конечной массы 2,5–5 кг, но также с явным приближением к асимптоте.

Таблица 67. Линейный рост (мм) анадромной кунджи по данным обратного расчисления [Гудков, 1991]

"Морской" возраст, лет	Возраст первого ската в море, лет						
	Р. Яма					Р. Ола	
	3	4	5	6	7	3	4
1	254	271	252	264	254	302	283
2	352	364	351	339	355	422	385
3	424	423	427	410	—	539	468
4	483	481	484	444	—	617	—

Таблица 68. Рост жилой кунджи рек бассейна Охотского моря (июльский сбор материала) (перед чертой — длина, мм; за чертой — масса тела; в скобках — средний суточный прирост, %, принимая продолжительность активного роста 180 сут) [Гудков, 1991]

Возраст, лет	Реки бассейна Охотского моря			
	Пенжина	Парень	Чукча	Большая
3+	—	205/77	—	174/56
4+	—	—	—	299/151 (0,55)
5+	298/268	303/265 (0,34)	378/500	296/329 (0,43)
6+	327/410 (0,23)	428/833 (0,28)	433/724 (0,21)	297/326 (0,00)
7+	444/879 (0,42)	455/948 (0,07)	434/739 (0,01)	330/391 (0,10)
8+	510/1123 (0,2)	458/939 (0,00)	449/784 (0,03)	362/521 (0,15)
9+	460/933 (0,00)	462/1020 (0,05)	454/836 (0,04)	390/646 (0,12)
10+	476/1006 (0,04)	487/1160 (0,07)	—	467/950 (0,21)
11+	—	437/645 (0,00)	—	—
12+	—	490/973 (0,00)	—	—
13+	—	—	—	—
14+	—	487/970 (0,00)	—	—
15+	—	—	—	—
16+	—	493/935 (0,00)	—	—

Таблица 69. Рост анадромной кунджи в море из рек Охотоморского бассейна. Обозначения как в табл.68 [Гудков, 1991]

А

Возраст после первого ската	Р. Яма (август)	Р. Сиглан (октябрь)	Р. Ола (октябрь)	Р. Тауй (июнь)
0+	—	308/328	300/305	—
1+	375/498	377/590 (0,33)	355/467 (0,23)	308/290
2+	441/808 (0,27)	355/485 (0,00)	484/1149 (0,59)	—
3+	499/1224 (0,22)	—	505/1344 (0,21)	—
4+	552/1617 (0,15)	—	670/3710 (0,57)	—
5+	594/2138 (0,15)	—	600/1940 (0,00)	—
6+	653/2487 (0,08)	—	—	610/2863 (0,0)
7+	762/3846 (0,24)	—	—	723/4180 (0,2)
8+	683/3133 (0,00)	—	—	727/4050 (0,0)
9+	728/3080 (0,00)	—	—	—
10+	628/2400 (0,01)	—	—	—

Б

Возраст после первого ската	Р. Иня (август)	Р. Урак (август)	Р. Поронай (сентябрь)	Р. Большая (октябрь)
0+	—	218/860	—	—
1+	—	—	—	—
2+	—	—	604/850	—
3+	460/1600	525/1690 (0,55)	689/3250 (0,75)	411/640
4+	505/1480 (0,00)	547/1485 (0,00)	717/3664 (0,07)	513/1493
5+	634/2819 (0,36)	621/2555 (0,30)	713/3583 (0,00)	—
6+	610/2863 (0,00)	650/2822 (0,05)	806/5200 (0,21)	—
7+	723/4180 (0,21)	670/2600 (0,00)	—	—
8+	727/4050 (0,00)	—	—	—
9+	755/4850 (0,10)	—	—	—

Таблица 70. Темп линейного роста анадромной кунджи и размер покатников (мм) хоккайдского озера Кабукай в апреле 1991 г. [Yamamoto & Nakano, 1996]

Возраст, лет	Самцы		Самки	
	Пестрятки	Покатники	Пестрятки	Покатники
1	86,5±1,63	—	89,9±18,6	—
2	108,1±17,0	155,8±14,0	103,4±14,8	153,4±14,3
3	121,0±18,3	153,9±16,5	111,8±11,2	153,7±16,3
4	140,2±25,4	154,9±15,6	121,4±10,2	152,9±15,1
5	133,6±20,5	154,4±11,1	123,9	150,8±13,5
6	174,7±13,6	153,7±12,5	—	149,4±15,8
7	160,9±11,2	156,4±0,06	—	148,6

ПАЛИЯ

Северная озерная палия, лудная палия (*S. lepehcyini*) представлена данными по ряду кольских озер (табл. 71). Данные по линейному росту палии Умбозера также см. в табл. 60. Наиболее быстро растет ладожская палия, наиболее медленно — палия Тонозера.

Таблица 71. Весовой рост (кг) и суточный прирост (%) лудной палии озер Карелии [Смирнов, 1975]

Озера	Возраст, лет										
	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+	13+	
Ладожское											
Весовой рост	1,25	2,10	2,25	2,55	2,70	3,10	3,30	3,50	3,63	3,9	
Прирост	—	0,29	0,04	0,07	0,03	0,08	0,08	0,03	0,02	0,04	
Онежское	—	—	—	—	1,6	2,0	2,4	2,6	2,9	3,1	
Пяозеро	0,36	0,55	0,78	1,04	1,09	1,38	1,60	1,40	1,50	1,6	
Сегозеро	—	—	—	—	1,70	1,77	1,86	2,24	—	2,9	
Топозеро											
Весовой рост	—	—	0,26	0,35	0,45	0,50	0,53	0,54	0,57	0,67	
Прирост	—	—	—	0,17	0,13	0,07	0,00	0,03	0,03	0,10	
Куйно	—	—	0,62	0,63	0,69	0,88	1,22	1,40	1,70	2,10	

АМЕРИКАНСКАЯ ОЗЕРНАЯ ПАЛИЯ

Имеются экспериментальные данные о выращивании молоди этого гольца (*Cristivomer pamaicush* (*S. pamaicush*)) в экспериментальных условиях при 9–9,5°C в течение 140 сут от 2,25 г до 12–13 г. Среднесуточный прирост по вариантам колебался от 1,2 до 1,3 % [Poston, 1983]. Рост в естественных водоемах может быть охарактеризован данными сводки [Trippel & Beamish, 1989], приведенными в табл. 72. Авторы приводят параметры формулы Берталанфи, то есть оценивают его рост как асимптотический с некоторым дефинитивным размером.

Таблица 72. Рост озерной палии в североамериканских озерах

Озера	Возраст достижения "рыбодного" размера 20 см, лет	Параметры уравнения Бергаланфи		
		Максимальная длина, мм	"К"	"T ₀ ", лет
Робинсон	3,0	598	0,128	-0,142
Литл Галл	2,2	525	0,206	-0,120
Ислите	2,7	578	0,157	-0,035
Пикерил	2,8	596	0,143	-0,036
Гринвич	2,9	508	0,141	-0,646
Барнт Ислин	2,7	610	0,130	-0,396
Гринватер	2,0	740	0,109	-0,887
Литл Джо	1,7	619	0,205	-0,203
Лох Эрн	2,1	684	0,155	-0,088
Саут Оферскин	1,4	639	0,229	-0,213

ДЛИННОПЕРАЯ ПАЛИЯ СВЕТОВИДОВА

Этот вид (*Salvelinus svetovidovi*), близкий к гольцам эндемик, обитающий в глубинах чукотского озера Эльгыгытгын при постоянно низкой температуре, характеризуется весьма медленным ростом и достигает к 30 годам длины 33 см и массы тела 400 г [Черешнев и Скопец, 1990].

ЛЕНОК

Ленок (*Brachimistax lenok*), широко распространенный в водоемах Сибири, Монголии, Китая и Сахалина, образует много локальных разновидностей. В табл. 73 представлены данные по ряду сибирских водоемов. Максимальная зарегистрированная масса тела 5–8 кг.

Таблица 73. Линейный рост и масса тела ленка Иркутского водохранилища [Тугарина и Гоменюк, 1967], Ангары [Подлесный, 1953] и Енисея [Подлесный, 1958] (перед чертой — длина, мм; за чертой — масса, г; в скобках — суточный прирост, %)

Возраст, лет	Иркутское водохранилище	Р. Ангара	Р. Енисей
1+	90–100/2–3	–	–
2+	(1,4)	262/169	200/79
3+	295/375	262/176 (0,02)	310/370 (0,88)
4+	370/595 (0,26)	310/360 (0,40)	420/750 (0,39)
5+	430/1000 (0,29)	423/741 (0,40)	440/900 (0,10)
6+	539/1710 (0,30)	456/1052 (0,20)	–
7+	580/2300 (0,16)	468/1319 (0,13)	–
8+	610/2500 (0,05)	–/(0,15)	–
9+	–	602/2230	–

ХАРИУСЫ

Разнообразие хариусов определяется европейским хариусом, или просто хариусом *Thymallus thymallus*, значительным числом подвидов сибирского хариуса *T. arcticus* (байкальский черный, байкальский белый, восточносибирский, камчатский, аляскинский), а также выделяемыми в отдельные виды монгольским *T. brevirostris* и косоогольским *T. nigricans*.

Некоторые данные по росту европейского хариуса в разных водоемах приведены в табл.74. Можно видеть, что в более южных водоемах быстрее растет молодь в первые годы жизни, а в дальнейшем северные хариусы достигают большей длины и массы.

Таблица 74. Линейный и весовой рост хариуса Онежского озера и других водоемов севера России (р. Уса, Кольва, Косью, Кожим, Илим, Ильч, Чупа и озер Монгозеро, Ельярв, Красная ламба) по данным Л.А.Кудерского [1966] и рек Чехии [Lusk, 1979] (перед чертой — длина, мм; за чертой — масса, г; в скобках — суточный прирост, %, исходя из 180 сут роста)

Возраст, лет	Онежское озеро		Другие водоемы севера России	Реки Чехии
	Самцы	Самки		
1+	50/-	51/-	61-90/-	79-122/-
2+	118/-	119/-	118-174/-	163-227/-
3+	270/153	184/-	168-246/-	208-291/-
4+	290/264 (0,30)	292/222	214-308/-	239-329/-
5+	333/360 (0,17)	320/333 (0,22)	244-335/-	231-353/-
6+	364/485 (0,16)	352/466 (0,18)	271-376/-	369/-
7+	388/566 (0,08)	364/533 (0,04)	-	384/-
8+	409/713 (0,13)	361/622 (0,09)	-	-
9+	-/782 (0,05)	408/774 (0,18)	-	-
10+	429/-	-/980	-	-
11+	460/1000 (0,07)	-	-	-
12+	-	434/980 (0,01)	-	-
13+	473/1200 (0,05)	-	-	-
14+	505/1400 (0,09)	-	-	-

Сводку по аляскинским хариусам из чукотских рек и водоемов Аляски сделал М.Б.Скопец [1991]. В табл.75 приведена часть этих сведений.

Данные по росту камчатского хариуса из 18 водоемов Камчатки и Чукотки приводят М.Б.Скопец и Н.М.Прокопьев [1990]. В табл.76 приводится разброс средних показателей размеров рыб по этим водоемам. Наиболее высокие показатели относятся к р. Большой, оз. Пареньское и р. Мамолина. В области максимальных возрастов (более 10 лет) уменьшение средних показателей обусловлено тем, что до более старших возрастов доживают рыбы в водоемах, где рост замедлен.

Таблица 75. Линейный рост (мм) аляскинского хариуса Чукотки и Аляски по данным обратного расчисления [Скопец, 1991]

Возраст, лет	Оз. Нейнгукуйвын, Чукотка	Р. Коольневеем, Чукотка	Р. Колвил Аляска	Оз. Артаба Аляска	Оз. Роджер Аляска
1	74	66	68	112	160
2	114	114	114	191	292
3	157	157	161	254	312
4	201	206	206	304	332
5	250	247	245	349	-
6	293	301	278	375	-
7	326	329	316	-	-
8	356	363	346	-	-
9	377	380	367	-	-
10	401	394	384	-	-
11	-	-	402	-	-

Таблица 76. Линейные размеры и масса тела камчатского хариуса: разброс средних значений по рекам Большая, Парень, Пенжина, Хатырка, Великая, Еропол, Мамолина, Энмываям, Кангаан, Кукеккуюм, Курима и озерам Верхнепареньское, Пареньское, Яшма [Скопец, Прокопьев, 1990]

Возраст, лет	Длина, мм	Масса, г	Суточный прирост, %
1+	75-109	3,5-13,5	-
2+	125-205	21-90	1,1
3+	166-227	54-144	0,33
4+	185-297	90-276	0,33
5+	221-317	111-351	0,13
6+	270-352	200-593	0,22
7+	282-380	235-692	0,16
8+	324-437	344-805	0,12
9+	331-443	386-955	0,15
10+	357-474	437-1300	0,15
11+	356-501	411-1505	0,08
12+	348-461	442-1127	0,00
13+	400-450	727-1278	0,13
14+	405	1070	0,00

В табл.77 представлены рост сибирского хариуса Охотско-Колымского региона в виде предела величин длины и массы тела в озерах Чистое, Тальское, Джапондога и в реках Тауй, Кюэль-Сиена [Дегтярева, 1967], а также данные по росту амурского хариуса р. Амгунь.

Рост сибирского хариуса Восточной Сибири представлен по данным М.Б.Скопца [1988] для рыб водоемов хребта Большой Аннагач, а хариуса из Усть-Илимского водохранилища по данным Е.С.Купчинской с сотрудниками [1983] в табл.78.

Таблица 77. Линейный и весовой рост охотскоколымского сибирского хариуса [Дегтярев, 1967] и амурского хариуса р.Амгунь [Тугарина и Храмов, 1981] (перед чертой — длина, мм; за чертой — масса, г)

Возраст, лет	Сибирский хариус	Амурский хариус
1+	109/17-30	-
2+	153/18-100	153,8±2,89/35±2,02
3+	189/40-260	184,4±1,92/71,2±2,4
4+	257/95-297	207,6±1,66/102,0±2,9
5+	298/115-400	241,2±1,73/159,7±5,8
6+	333/150-700	289,2±2,81/227,2±9,0
7+	412/250-1200	304,6/342,6
8+	444/350-1100	-
9+	467/100-1200	-

Рост монгольского хариуса озер Тувы представлен данными А.Н.Гундризера и В.К.Попкова [1984], а хариуса р. Дзабхан — данными П.Я.Тугариной и А.Дашдоржа [1972] в табл.79.

Таблица 78. Линейный и весовой рост и среднесуточный прирост сибирского хариуса водоемов восточно-сибирского хребта Б. Аннагач [Скопец, 1988] и Усть-Илимского водохранилища [Купчинская и др., 1983] (перед чертой — длина, мм; за чертой — масса, г; в скобках — суточный прирост, %, исходя из 180-суточного периода роста)

Возраст, лет	Б.Аннагач (пределы средних)	Усть-Илимское водохранилище
1	66-121/2,7-13,5	-
2	108-170/14-61	-
3	166-241/51-198	217/106
4	182-277/65-285	249/167 (0,92)
5	193-348/73-550	280/253 (0,23)
6	215-360/111-709	313/350 (0,14)
7	287-374/328-671	335/454 (0,11)
8	354-395/610-930	355/554 (0,12)
9	320/952	375/692 (0,12)
10	-	398/995 (0,20)
11	-	407/1000 (0,00)
12	-	417/1125 (0,07)

Рост молоди байкальского черного хариуса в рыбоводных бассейнах при естественном ходе температуры воды представлен на рис.51. Можно видеть, что при температуре ниже 3°C рост черного хариуса прекращается и даже наблюдается истощение, а при летних температурах имеет

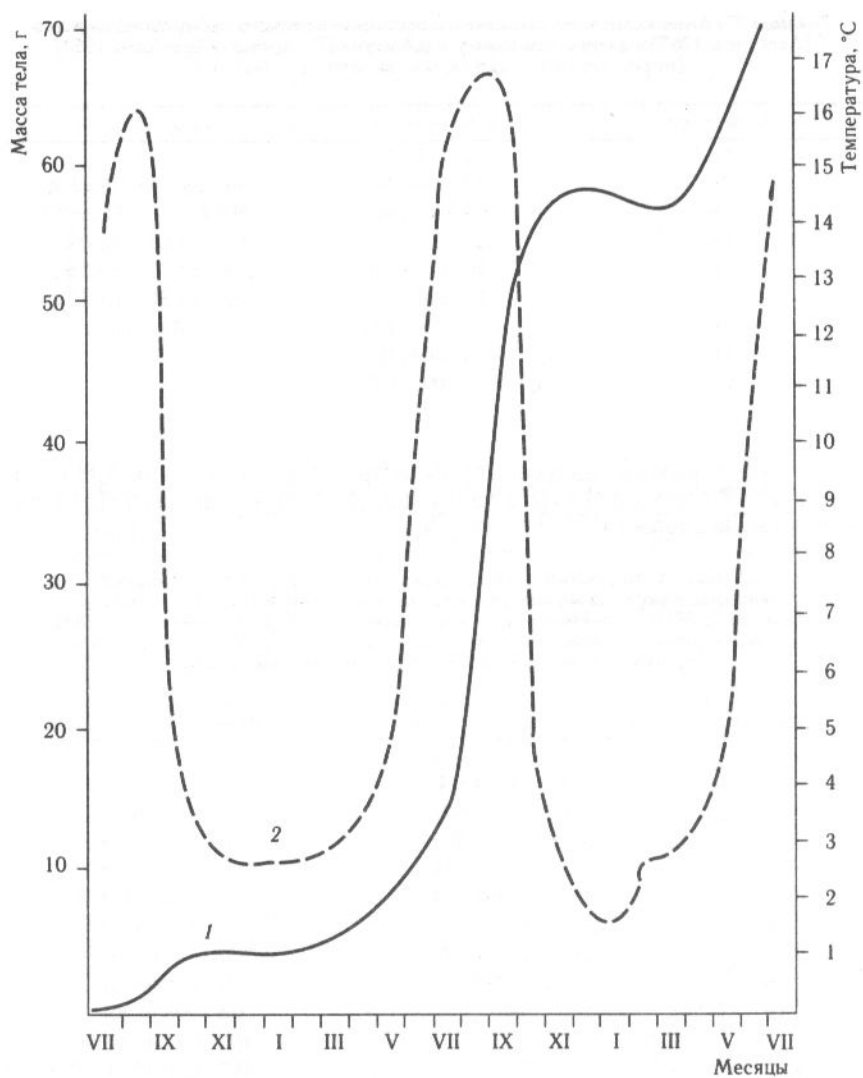


Рис. 51. Рост молоди черного байкальского хариуса в первые три года жизни [Тугарина, Гоменюк, 1967]: 1—весовой рост; 2—годовой ход температуры

место прирост в первое лето в среднем около 5 % в сутки, во второе лето порядка 1,5 % в сутки, а в третье лето при массе тела 60–70 г прирост не превышал $1/4$ % в сутки. Цифровые данные по росту черного и белого байкальских хариусов приведены в табл.80.

Таблица 79. Рост монгольского хариуса (перед чертой — длина, мм; за чертой — масса, г; в скобках — среднесуточный прирост %, исходя из 180-суточного периода роста)

Возраст, лет	Оз. Кытыдыгы [Гундризер, Попков, 1984]	Р. Дзабхан [Тугарина, Даша доржа, 1972]
2+	108/12	—
3+	118/25 (0,40)	205–225/56–122
4+	146/46 (0,33)	245–320/109–236
5+	171/73 (0,25)	269–335/114–264
6+	194/108 (0,22)	313–375/247–432
7+	214/149 (0,18)	370–413/328–517
8+	233/197 (0,15)	—
9+	250/244 (0,12)	—
10+	268/293 (0,10)	—
11+	284/330 (0,06)	—
12+	298/415 (0,13)	—
13+	314/493 (0,10)	—
14+	329/560 (0,07)	—
15+	340/630 (0,07)	—
16+	358/677 (0,04)	—
17+	368/846 (0,12)	—
18+	408/1050 (0,09)	—

Таблица 80. Линейный и весовой рост черного и белого байкальского хариуса [Тугарина, 1981] (перед чертой — длина, мм; за чертой — масса, г)

Возраст, лет	Белый хариус	Черный хариус
1	87–187/5,3–15,3	—
1+	180–211/73–140	—
2	175–204/45–85	—
3	109–295/62–285	205–237/88–188
4	206–380/103–480	255–303/188–282
5	305–432/300–900	283–341/258–367
6	360–428/370–890	322–363/359–495
7	390–446/593–947	346–390/445–670
8	—	392–406/515–594

ТАЙМЕНИ

Представители рода тайменей (*Hucho*), обитают в Европе и Азии: таймень, или дунайский лосось (*H. hucho*), живет в водоемах Европы, таймень сибирский (*H. taimen*) — в водоемах Сибири, таймень сахалинский, или чевица (*H. perryi*), — на Сахалине, Курилах и Хоккайдо. По некоторым соображениям, европейский и сибирский таймени могут быть отнесены к одному биологическому виду.

ТАЙМЕНЬ, ИЛИ ДУНАЙСКИЙ ЛОСОСЬ

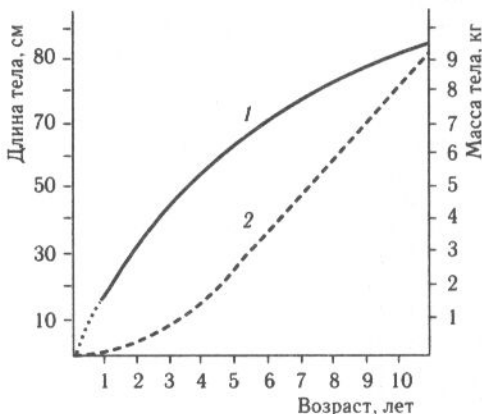


Рис.52. Линейный (1) и весовой (2) рост тайменя р. Дунаец [Witkowski et al., 1985]

Рост дунайского лосося в ряде рек Центральной Европы может быть охарактеризован данными сводки А.Витковского с соавторами [Witkowski et al., 1985] (рис.52, табл.81). Й.Хольчик с соавторами [Holchik et al., 1988] называют эту рыбу самым большим лососем в мире. Таймень достигает длины 2,1 м и массы до 60 кг. Очевидно, для достижения таких размеров требуется несколько десятков лет, поскольку темп роста его довольно обычный. Согласно приведенным данным, до возраста по крайней мере 11 лет остановки роста у тайменя не наблюдается.

Таблица 81. Линейный рост (мм) дунайского лосося, а также рассчитанные данные о массе (г) и суточном приросте (%) [Witkowski et al., 1985]

Реки	Возраст, лет										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Вах	128	313	406	479	546	—	—	—	—	—	—
Орава	135	313	442	528	602	657	687	—	—	—	—
Турец	149	329	456	568	—	—	—	—	—	—	—
Кличава, Дунай, Аурах, Трайсен, Траун	136	282	354	406	444	468	—	—	—	—	—
Пилах	210	320	450	600	760	880	960	1010	1050	1090	1130
Черемош	—	—	530	600	670	740	790	—	—	—	—
Дунаец	193	342	464	562	646	720	780	832	889	927	961
Сава	—	—	470	600	730	800	810	840	960	1050	—
В среднем по Европе	193	325	442	545	622	703	791	847	893	955	956
Средняя масса, кг	0,065	0,33	0,85	0,85	1,6	2,4	3,6	5,1	6,3	9,2	9,5
Средний суточный прирост, %	3,4	0,9	0,5	0,4	0,2	0,2	0,2	0,11	0,09	0,02	0,02

СИБИРСКИЙ ТАЙМЕНЬ

Рост тайменя бассейна Камы и рек Сибири показан в табл.82. Естественно, что наиболее длинный возрастной ряд (до 21 года) представлен данными середины века, более поздние данные представлены 9-летними рядами.

Таблица 82. Линейный и весовой рост сибирского тайменя в реках: Вишера, Амур, Вилюй [Букирев, 1967]; Курейка (бассейн Енисея) [Подлесный, 1958]; Анабар (бассейн Лены) [Кириллова, 1976] (перед чертой — длина, мм; за чертой — масса, кг; в скобках — среднесуточный весовой прирост, %, из расчета периода роста 180 сут в год)

Возраст, лет	Вишера	Курейка	Амур	Вилюй	Анабар
2	380/0,56	-	208/-	190/-	-
3	444/0,75 (0,21)	-	315/-	315/-	-
4	612/1,70 (0,55)	-	414/-	360/-	436/0,67
5	588/2,01 (0,11)	-	523/-	450/-	545/1,23 (0,3)
6	660/3,90 (0,44)	620/1,80	639/-	550/-	594/1,59 (0,17)
7	690/3,82 (0,00)	660/2,70 (0,3)	725/-	620/-	617/1,85 (0,1)
8	895/8,00 (0,49)	700/3,10 (0,1)	825/-	750/-	687/2,44 (0,18)
9	910/10,5 (0,18)	770/3,70 (0,1)	923/-	850/-	-
10	-	800/4,70 (0,2)	-	-	-
11	-	880/6,90 (0,3)	-	-	-
12	-	960/7,20 (0,3)	-	-	-
13	-	970/8,20 (0,1)	-	-	-
14	-	990/8,90 (0,1)	-	-	-
15	-	-	-	-	-
16	-	1080/11,10	-	-	-
17	-	-	-	-	-
18	-	1080/12,50	-	-	-
19	-	1090/13,70 (0,1)	-	-	-
20	-	1060/14,18	-	-	-
21	-	1170/16,50 (0,1)	-	-	-

САХАЛИНСКИЙ ТАЙМЕНЬ

Рост сахалинского тайменя представлен данными по рекам Сахалина, Курил и Хоккайдо (рис.53, 54; табл.83).

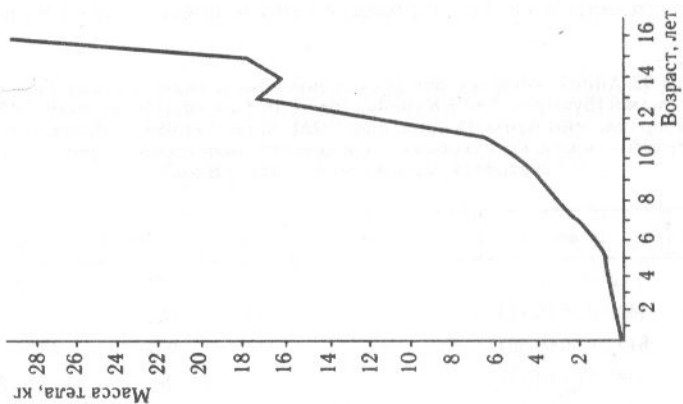


Рис. 54. Весовой рост сахалинского тайменя в Нивском заливе [Гриценко, Чуриков, 1977]

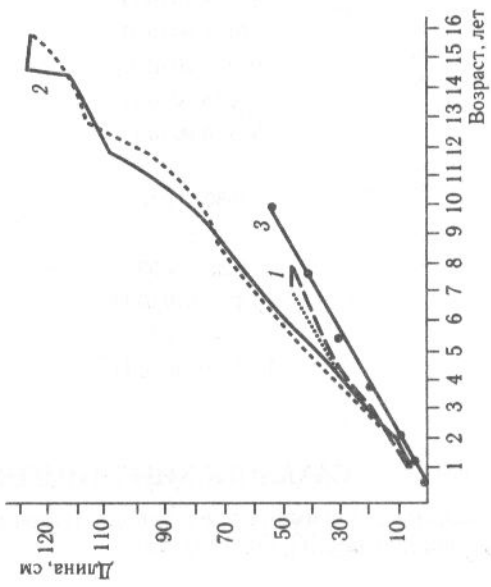


Рис. 53. Линейный рост тайменя в р. Тура (1) и Нивском заливе (2) [Гриценко, Чуриков, 1965]; 3 — Хоккайдо [Umatshiro, 1965]; пунктир — наблюдаемые данные, сплошная линия — рассчитанные данные

Таблица 83. Длина и масса сахалинского тайменя р. Тымь, Ныйского залива Сахалина [Гриценко, Чуриков, 1977]; оз. Айнское на Сахалине и оз. Серебряное на Кунашире [Ключарева, Световидова, 1968]; рек Северо-Восточного Хоккайдо [Yamashiro, 1965] (перед чертой — длина, мм; за чертой — масса, г; в скобках — среднесуточный весовой прирост, %)

Возраст, лет	Р. Тымь	Ныйский залив	Оз. Айнское	Оз. Серебряное	Хоккайдо
1	92/5,8	-	-	-	50/-
2	141/23 (0,82)	-	74/-	69/-	100/-
3	217/65 (0,70)	-	143/-	139/-	160/-
4	310/249 (0,9)	-	204/-	207/-	210/-
5	351/410 (0,3)	-	255/-	270/-	270/-
6	412/745 (0,4)	511/1348	304/-	320/-	320/-
7	462/1016 (0,2)	588/2155 (0,3)	355/-	367/-	370/-
8	-	665/3225 (0,3)	403/-	425/-	420/-
9	-	712/3933 (0,1)	-	-	470/-
10	-	765/4988 (0,2)	-	-	520/-

СИГОВЫЕ РЫБЫ

Подсемейство сиговых (*Coregonini*) включает в себя множество различных видов рыб, как крупных быстрорастущих (нельма, белорыбица, муксун, чир), так и мелких, медленно растущих (тугун, нельмушка, ряпушка, карликовый валец). Систематика сиговых весьма сложна. У ряда видов выделяется множество подвидов и морф, нередко отличающихся по скорости роста кардинальным образом. Литература по росту сиговых огромна, и здесь будут приведены некоторые материалы в качестве примеров.

СИГ

Сигом принято называть полиморфный вид *Coregonus lavaretus*. Многие его подвиды имеют собственные местные названия, которые нередко используются в подвидовых наименованиях.

Здесь приводятся данные о росте балтийского проходного сига, чудского озерного сига, ряда сигов Ладожского озера, пыжьяна и мелкого тугорослого сига-нельмушки (табл. 84, рис. 55). Большая часть данных касается роста рыб начиная с первого, второго или третьего года жизни. В качестве примера роста на первом году жизни приводятся данные о росте молоди сяозерского сига (рис. 56). Эти данные показывают, что сиги растут в сиговых водоемах в летнее время. Это послужило основанием для расчета скорости роста на 90 сут. Рост молоди сига сильно зависит от температуры воды [Протопопов, 1982]. Достигнутая к августу масса тела находилась в следующей зависимости от средней температуры мая — июня: 5,7°C — 1,4–1,7 г; 6,7°C — 3,2 г; 7,3°C — 3,6 г; 8,1°C — 4,5 г;

9,3°C — 6,5 г; 10,3°C — 8 г. На рис. 55 представлены кривые весового роста некоторых сигов по данным разных авторов (см. табл. 84).

Таблица 84. Рост сига разных подвидов и стад (перед чертой — длина, мм; за чертой — масса, г; в скобках — суточный прирост, %): сиг Финского залива [Смирнов, 1972], печорский сиг [Корнилова, 1967], пыжьян р. Печора [Протопопов, 1982], пыжьян р. Оби [Кожевников, 1958], ладожский сиг [Федорова, 1977], сиг-валаамка и сиг-лудога [Дятлов и Федорова, 1977], чудской сиг [Широкова, 1974], нельмушка [Лебедев, 1975]

А

Возраст, лет	Сиг Финского залива	Сиг ладожский	Сиг-валаамка
1+	135/-	-	-
2+	194/80	170-230/64	-
3+	245/170 (0,84)	180-250/100 (0,55)	-
4+	285/270 (0,59)	230-320/188 (0,70)	310-390/409
5+	320/360 (0,32)	290-400/371 (0,76)	330-410/508 (0,24)
6+	346/455 (0,26)	350-460/666 (0,66)	340-430/606 (0,19)
7+	373/530 (0,17)	370-470/871 (0,29)	370-450/730 (0,19)
8+	405/780 (0,43)	-	390-460/836 (0,16)
9+	495/-	-	410-470/970 (0,17)
10+	-	-	430-470/1130 (0,17)

Б

Возраст, лет	Чудской сиг	Сиг-лудога	Нельмушка
0+	110-130/13	-	-
1+	190-210/78 (2,00)	-	130-180/22-58
2+	240-310/216 (1,14)	-	150-230/34-121 (0,6)
3+	300-380/431 (0,77)	-	180-240/58-139 (0,3)
4+	330-410/643 (0,44)	270-34/-	190-240/69-138 (0,1)
5+	400-460/1083 (0,58)	320-360/434 (0,35)	-
6+	400-470/1260 (0,17)	330-420/582 (0,32)	-
7+	470-500/1787 (0,18)	350-420/677 (0,17)	-
8+	430-520/1685 (0,14)	370-460/780 (0,16)	-
9+	470-520/1790 (0,06)	410-480/906 (0,17)	-
10+	490-510/1725 (0,00)	430-460/1050 (0,12)	-

В

Возраст, лет	Печорский сиг	Пыжьян		
		Р. Печора	Эстуарий Оби	Дельта Оби
1+	-	99/10 (2,4)	-	-
2+	-/123	-	156/35	-
3+	-/175 (0,39)	-	228/153 (0,46)	203/80
4+	-/311 (0,64)	-	280/259 (0,59)	260/180 (0,91)
5+	-/382 (0,23)	317/445 (1,1)	304/338 (0,30)	279/253 (0,38)
6+	-/505 (0,31)	310/560 (0,26)	337/482 (0,70)	294/309 (0,22)
7+	-/525 (0,04)	335/675 (0,21)	365/595 (0,23)	312/380 (0,23)
8+	-	365/780 (0,16)	373/765 (0,28)	332/453 (0,20)
9+	-	370/880 (0,13)	-	350/480 (0,06)
10+	-	380/990 (0,13)	-	-
11+	-	390/1045 (0,06)	-	-
12+	390/1000 (0,00)	-	-	-
13+	-	420/1160 (0,17)	-	-
14+	-	-	-	-
15+	-	417/1245 (0,05)	-	-

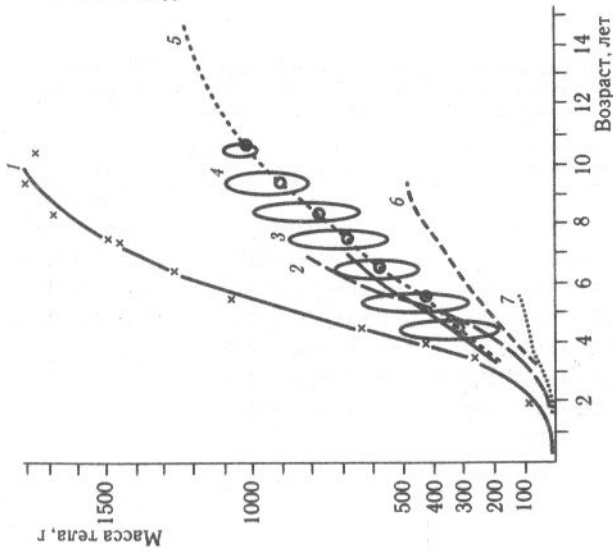


Рис. 55. Примеры кривых весового роста подвидов и морф сига: 1 — Чудского озера; 2 — Финского залива; 3 — ладожский; 4 — валаамка; 5 — пыжьян р. Печора; 6 — пыжьян дельты Оби; 7 — нельмаушка; овальные контуры — пределы значений для сига-аудоги

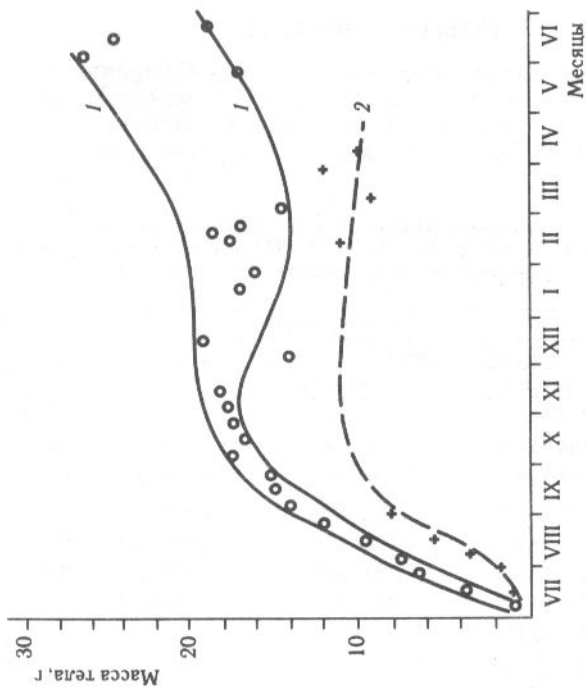


Рис. 56. Рост молодых самозерского сига (1) по данным Кожина [1967] и пыжьяна (2) по данным Протопопова [1988]

СИБИРСКИЕ СИГИ

В этой группе рассматривается ряд видов рода *Coregonus*, имеющих свое видовое название: пелядь (*C. pelet*), чир (*C. nasus*), муксун (*C. muk-sun*), амурский сиг (*C. ussuriensis*), сиг-хадары (*C. hadary*), тугорослый сижок тугун (*C. tugun*). Данные по росту этих сегов сведены в табл.85–87 и на рис.57.

Таблица 85. Рост пеляди Енисея [Подлесный, 1958], Печоры [Корнилова, 1967] и американского сига (*C. clupeiformes*) [Bidgood, 1973] (перед чертой — длина, мм; за чертой — масса, г; в скобках — средний суточный прирост, %)

Возраст, лет	Размеры пеляди и сига			
	Енисейская пелядь		Печорская пелядь	Сиг американский (<i>C. clupeiformes</i>)
	быстрорастущая	медленнорастущая		
1+	140/24	—	—	190/—
2+	220/164 (2,10)	160/58	—/84	249/(0,45)
3+	280/341 (0,80)	180/95	—/201 (0,97)	313/(0,38)
4+	340/537 (0,49)	190/150	—/296 (0,43)	349/(0,18)
5+	340/537 (0,00)	210/184	—/393 (0,31)	358/(0,04)
6+	350/662 (0,23)	220/240	—/497 (0,26)	368/(0,05)
7+	350/735 (0,12)	240/310	—/527 (0,07)	—
8+	360/812 (0,11)	—	—	—
9+	390/913 (0,13)	—	—	—

Таблица 86. Рост различных сегов: амурский [Подушко, 1970], хадары [Подушко, 1967], тугун [Подлесный, 1958] (перед чертой — длина, мм; за чертой — масса, г; в скобках — средний суточный прирост, %)

Возраст, лет	Амурский сиг	Сиг-хадары	Тугун
1+	—	—	84/2,3
2+	—/76–101	—/40–98	98/5,5 (0,97)
3+	—/139–182 (0,33)	—/100–150 (0,33)	115/7,4 (0,33)
4+	—/197–325 (0,28)	—/140–290 (0,30)	130/15,8 (0,84)
5+	—/277–547 (0,25)	—/500–550 (0,50)	130/25,7 (0,54)
6+	—/331–1210 (0,34)	—/640–870 (0,20)	—
7+	—/410–1890 (0,22)	—/1100 (0,21)	—
8+	—/1000–1228 (0,00)	—/1400 (0,13)	—
9+	—/1335	—	—
10+	—/1100	—	—

Таблица 87. Рост муксуна Енисей [Подлесный, 1958] и Гыданского залива [Москаленко, 1958] и енисейского чира [Подлесный, 1958] (перед чертой — длина, мм; за чертой — масса, г; в скобках — средний суточный прирост, %)

Возраст, лет	Енисейский муксун	Гыданский муксун	Енисейский чир
2+	—	—	320/392
3+	—	270/185	350/582 (0,44)
4+	280/258	350/427 (0,93)	370/667 (0,15)
5+	330/368 (0,40)	390/643 (0,46)	430/810 (0,22)
6+	360/480 (0,30)	420/850 (0,31)	440/1232 (0,47)
7+	380/583 (0,22)	460/995 (0,18)	500/1660 (0,33)
8+	400/661 (0,14)	480/1221 (0,22)	540/2420 (0,42)
9+	420/772 (0,17)	540/1630 (0,32)	570/3400*
10+	450/861 (0,12)	—	560/2800*
11+	460/1270 (0,43)	—	570/2900*
12+	500/1508 (0,19)	—	600/3000*
13+	520/1872 (0,24)	—	600/3050*
14+	540/2000 (0,07)	—	620/3400*
15+	560/2222 (0,11)	—	580/3500*
16+	580/2591 (0,17)	—	600/4300*
17+	590/2883 (0,12)	—	700/6300*
18+	600/2800 (0,00)	—	680/4500*

* Прирост в среднем за 10 лет 0,07—0,12 % в сутки, если полагать, что рост происходит в течение полугода.

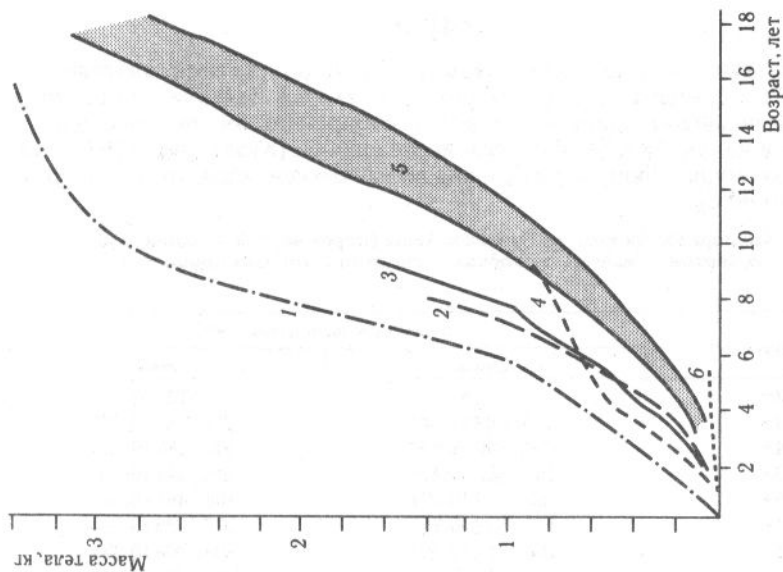


Рис. 57. Рост сибирских сигаев: 1 — чир [Подлесный, 1958]; 2 — хадары [Подушко, 1967]; 3 — муксун [Москаленко, 1958]; 4 — пелядь [Подлесный, 1958]; 5 — муксун [Подлесный, 1958]; 6 — тулун [Подлесный, 1958]

ОМУЛЬ

Представитель рода сигов омуль *C. autumnalis* имеет хозяйственное значение в северных сибирских реках, а также в Байкале, где он представлен подвидом. Данные по росту сибирского омуля приведены в табл.88 и на рис.58 и 59. В особом исследовании [Кузнецова, 1993] показано, что омуль в Лене растет с июня по начало сентября, то есть приблизительно 90 сут.

Таблица 88. Рост омуля Енисея и Лены (перед чертой — длина, мм; за чертой — масса, г; в скобках — средний суточный прирост, %)

А

Возраст, лет	Енисейский залив [Вовк, 1949]	
	Самцы	Самки
2+	173/62	179/72
3+	243/162 (1,10)	241/164 (0,92)
4+	295/242 (0,45)	300/262 (0,52)
5+	324/355 (0,43)	324/341 (0,29)
6+	355/474 (0,32)	352/461 (0,34)
7+	376/542 (0,21)	377/625 (0,34)
8+	404/754 (0,30)	408/808 (0,38)
9+	422/873 (0,16)	440/1006 (0,15)
10	432/963 (0,11)	440/1050 (0,04)
11+	433/1000 (0,04)	446/1239 (0,18)
12+	440/1050 (0,05)	-

Б

Возраст, лет	Лена [Кузнецова, 1996]		Лена [Кожевников, 1948]
	Самцы	Самки	Самцы и самки
4+	-	-	-/230
5+	-	-	-/328 (0,40)
6+	-	-	-/452 (0,36)
7+	-	-	-/600 (0,32)
8+	-	-	-/720 (0,20)
9+	-	-	-/920 (0,27)
10+	420-440/413-1134	430-470/897-1223	-
11+	420-460/944-1322	430-500/957-1587	-
12+	430-470/925-1364	440-510/1055-1370	-
13+	440-450/1047-1370	450-500/1220-1715	-
14+	-	-	-
15+	-	480-520/1522-1954	-
16+	-	528/2292	-

Рост байкальского омуля в трех различных частях Байкала изучен А.А.Нейман и Л.В.Хохловой [1956]. Эти данные и некоторые производные из них приведены в табл.89. Средняя масса рассчитана из данных по

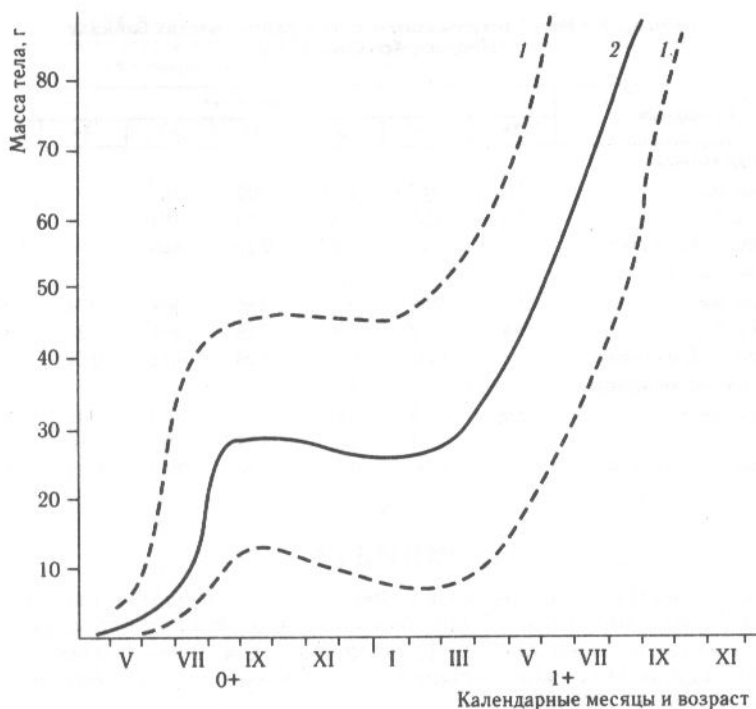


Рис.58. Рост сибирского омуля, вселенного в оз. Чаны [Воскобойников и др., 1980]
1 — пределы колебаний; 2 — средние показатели

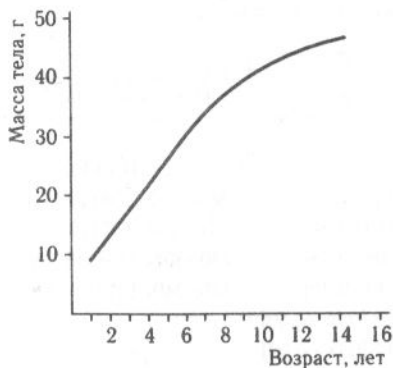


Рис.59. Линейный рост омуля по данным обратного расчисления по чешуе. Аппроксимация уравнением Гомпертца [Кузнецова, 1969]

средней длине тела как 1/100 куба длины, суточный прирост — исходя из предположения, что рост продолжается в течение полугода. Рост молоди омуля в первое и второе лето жизни исследован на рыбах, перенесенных в оз. Чаны в Западной Сибири (см. рис.58) [Воскобойников и др., 1980]. Средний суточный прирост сеголеток омуля (5–30 г) порядка 2,4 %, прирост годовиков порядка 0,76 %. Это больше, чем у крупной рыбы в Байкале (100–800 г) — 0,09–0,38 % в сутки.

Таблица 89. Рост байкальского омуля в разных частях Байкала
[Нейман, Хохлова, 1956]

Показатели	Возраст, лет						
	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+
Северный Байкал							
Длина, мм	215	247	274	300	317	—	—
Масса, г	99	151	205	270	319	—	—
Прирост, % в сутки	—	0,23	0,17	0,15	0,09	—	—
Юг малого моря							
Длина, мм	211	258	293	336	369	374	400
Масса, г	94	172	251	379	504	523	640
Прирост, % в сутки	—	0,33	0,21	0,24	0,16	0,02	0,11
Селенгинское мелководье							
Длина, мм	228	274	310	350	370	395	433
Масса, г	119	244	298	429	507	616	912
Прирост, % в сутки	—	0,38	0,11	0,20	0,09	0,11	0,15

РЯПУШКИ

Ряпушками называют два вида мелких сигаов: *C. albul* — ряпушка европейская и *C. sardinlla* — ряпушка азиатская. Эти виды образуют значительное число подвидов и морф, различающихся скоростью роста. Рост европейской и азиатской ряпушки представлен здесь примерами ряда стад (табл. 90, 91; рис. 60).

Таблица 90. Рост сибирской ряпушки (над чертой — длина, мм; под чертой — масса тела, г; в скобках — средние величины; в квадратных скобках — среднесуточный прирост, %)

Возраст, лет	Р. Печора [В.П.Корнилова, 1967]	Р. Лена [Е.Н.Кузнецова, 1995]	Р. Енисей, жилая форма [А.А.Нейман, 1958]
1+	—/(9)	43—111/—	—
2+	—/(40) [1,2]	72—160/[1,1—2,1]	150—210/(40)
3+	—/(74) [0,69]	132—203/[0,3—2,1]	160—210/(58) [0,41]
4+	—/(103) [0,37]	162—242/[0,3—0,8]	170—260/(95) [0,52]
5+	—/(136) [0,31]	187—270/[0,06—0,48]	230—305/(158) [0,52]
6+	—/(150) [0,11]	211—285/[0,14—0,30]	255—340/(212) [0,32]
7+	—	231—298/169—278 [0,08—0,40]	—
8+	—	243—298/169—317 [0,00—0,02]	—
9+	—	255—307/165—317 [0,04—0,07]	—
10	—	281—309/217—324 [0,01]	—
11+	—	296—308/[0,02]	—

Таблица 91. Рост европейской ряпушки в разных водоемах (перед чертой — длина, мм; за чертой — масса тела, г; в скобках — средние величины; в квадратных скобках — средний суточный прирост, %)

А			
Возраст, лет	Оз. Переяславское [Никольский, 1954]	Оз. Онежское [Никольский, 1954]	Оз. Ладожское [Федорова, 1977]
1+	(108)/—	(114)/[1,54]	—
2+	(172)/[1,56]	(132)/[0,49]	(199)/—
3+	(232)/[0,49]	(145)/[0,31]	(241)/[0,64]
4+	(262)/[0,43]	(161)/[0,35]	(251)/[0,14]
5+	(288)/[0,29]	—	—

Б			
Возраст, лет	Оз. Ладожское (рипус) [Федорова, 1977]	Оз. Чудское [Гальцева, 1974]	Оз. Вохтозеро (крупная ряпушка) [Кожина, Потапова, 1973]
1+	180–210/(85)	112–151/(25)	(187)/(70) [1,19]
2+	190–230/(108)[0,26]	138–164/(40)[0,52]	(201)/(91)[0,29]
3+	220–280/(177)[0,55]	148–171/(48)[0,20]	(212)/(113)[0,24]
4+	260–310/(267)[0,46]	164–182/(56)[0,17]	(224)/(145)[0,28]
5+	300–320/(426)[0,53]	—	(226)/(144)[0,00]

В			
Возраст, лет	Оз. Чужозеро [Андреевко, 1966]	Оз. Мунозеро [Андреевко, 1966]	Оз. Насоново [Андреевко, 1966]
1+	(158)/(48) [1,10]	(148)/(30)	—
2+	(178)/(65) [0,34]	(176)/(50) [0,56]	(200)/(86)
3+	(200)/(82) [0,26]	(185)/(68) [0,34]	(212)/(104) [0,22]
4+	(221)/(117) [0,40]	(202)/(73) [0,08]	(213)/(113) [0,09]
5+	(251)/(176) [0,47]	—	(230)/(145) [0,28]

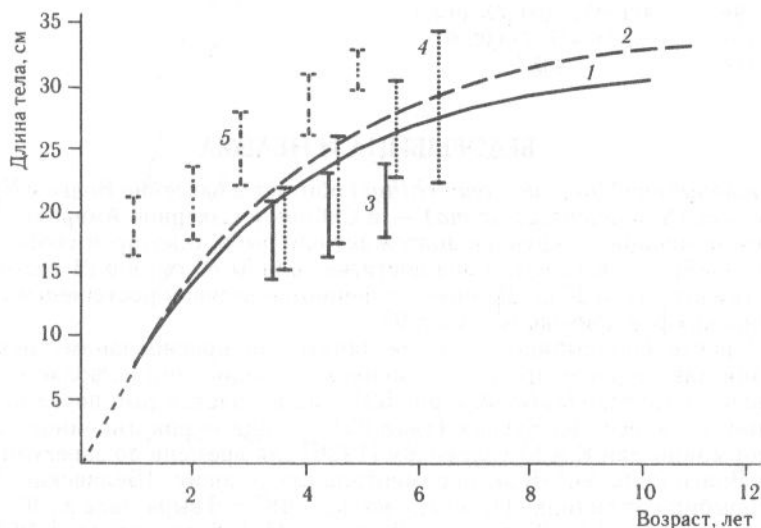


Рис. 60. Линейный рост азиатской ряпушки по данным обратного расчисления: 1 и 2 — самцы и самки ряпушки р. Лена [Кузнецова, 1995]; 3 — жилая; 4 — проходная ряпушка р. Енисей [Нейман, 1958]; 5 — ладожский рипус [Федорова, 1977]

ВАЛЬКИ

Вальки (род *Prosomium*) — своеобразные сиговые рыбы, населяющие водоемы Северной Сибири, Чукотки и Северной Америки. Среди них есть и довольно крупные и карликовые рыбы. Рост некоторых представителей приведен в табл.92 и на рис.61.

Таблица 92. Рост вальков: сиг-валек (*P. cylindraceus*) норильских озер [Красикова, 1968] и р. Лены [Никонов, 1954] и валька-карлика (*P. coulteri*) из водоемов Аляски и р. Амгуема [Черешнев, Скопец, 1990] (перед чертой — длина, мм; за чертой — масса, г; в скобках — суточный прирост, %)

Возраст, лет	Сиг-валек		Валек-карлик	
	Норильские озера	Р. Лена	Аляска	Р. Амгуема
0+	57-70/1,5-1,6	46-47/-	-	-
1+	110-130/15-17 (2,60)	87-129/-	97-	-
2+	167-230/37-83 (1,48)	131-215/-	89-142/-	71/3,3
3+	200-225/62-168 (0,73)	176-255/-	94-164/-	90/6,4 (0,74)
4+	237-303/116-244 (0,50)	-	133-173/-	110/11,8 (0,68)
5+	265-335/145-285 (0,20)	-	115-182/-	125/18,9 (0,52)
6+	285-367/230-445 (0,52)	-	190/-	131/21,4 (0,14)
7+	303-415/303-665 (0,39)	-	-	136/22,5 (0,06)
8+	383-415/435-639 (0,120)	-	-	-
9+	411-433/700-726 (0,32)	-	-	-
10+	433-477/773 (0,09)	-	-	-
11+	483/-	-	-	-

БЕЛОРЫБИЦА И НЕЛЬМА

Белорыбца (*Stenodus leucichthys*) обитает в бассейне Волги и Урала, а нельма (*S. leucichthys nelma*) — в Сибири и Северной Америке. Аляскинская нельма — крупная долгоживущая рыба, о которой сообщается [Alt, 1988], что к 10 годам она достигает длины 80 см, а в 21 год может иметь массу тела 26 кг. Данные о линейном и весовом росте нельмы ряда сибирских рек приведены в табл.93.

О росте белорыбицы имеются данные по пресноводному периоду жизни или по росту при искусственном выращивании на волжских рыбободных заводах (табл.94 и рис.62) и по возрастам рыб после возвращения на нерест из Каспия (табл.95). Общий очерк линейного роста белорыбицы дан К.А.Киселевичем [1936] для времени до зарегулирования Волги (табл.94). В экспериментальных условиях [Белявская, 1953] белорыбца от личинки (11 мг) до малька (487 мг) вырастала за 30 сут — скорость роста 13,5 % в сутки. В опытах М.А.Летичевского [1966] белорыбца за 40 сут вырастала от 13,3 до 950 мг — среднесуточный прирост 11,2 %.

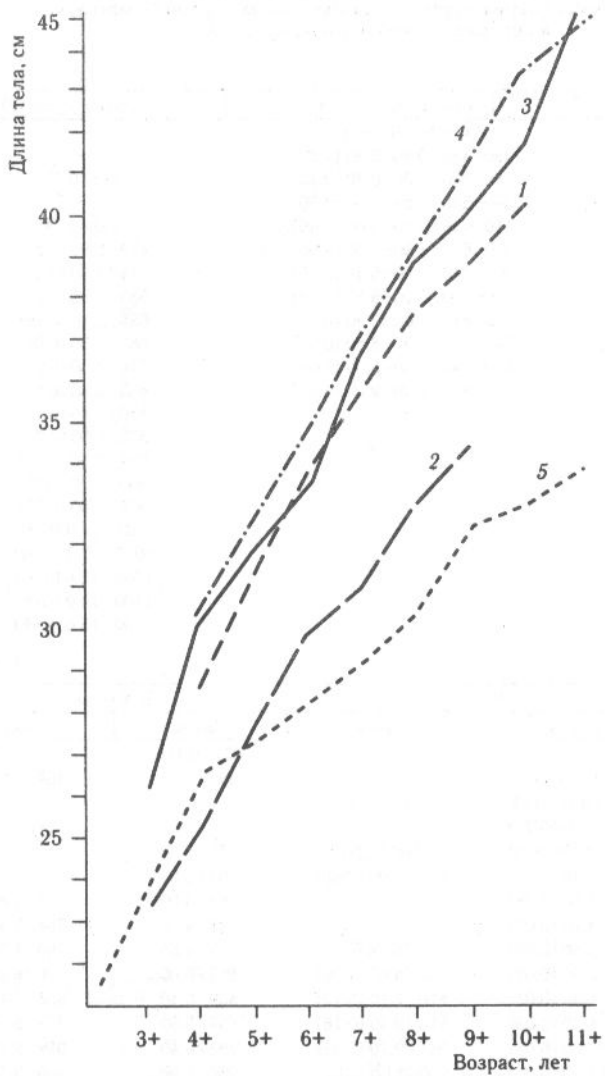


Рис.61. Линейный рост вальки из водоемов Таймыра [Савваитова и др., 1996]
 1 — р. Пяси́на; 2 — р. Ла́на; 3 — оз. Соба́чьё; 4 — оз. А́я; 5 — оз. Арыла́х

Таблица 93. Линейный и весовой рост сибирской нельмы в разных реках (перед чертой — длина, мм; за чертой — масса, кг; в скобках — суточный прирост, %)

А		
Возраст, лет	Р. Иртыш (колебания)	Р. Енисей (средние)
0+	200-250/0,09-0,15	-
1+	250-330/0,10-0,30 (0,28)	-
2+	280-390/0,20-0,70 (0,45)	343/0,39
3+	340-530/0,50-1,80 (0,50)	-
4+	410-640/1,50-3,60 (0,46)	393/0,54
5+	510-690/1,90-3,80 (0,06)	459/0,91 (0,29)
6+	600-740/2,00-5,40 (0,15)	514/1,30 (0,26)
7+	659-820/3,00-6,80 (0,15)	585/1,80 (0,18)
8+	730-810/5,00-7,00 (0,10)	638/2,40 (0,16)
9+	740-860/5,30-8,50 (0,08)	663/2,80 (0,09)
10+	830-890/5,50-8,00 (0,00)	770/4,30 (0,24)
11+	750-870/6,00-9,00 (0,06)	835/5,30 (0,12)
12+	-	850/6,40 (0,11)
13+	-	875/6,90 (0,04)
14+	-	924/7,50 (0,04)
15+	-	960/8,70 (0,08)
16+	-	975/9,60 (0,05)
17+	-	1027/11,3 (0,09)
18	-	1037/12,3 (0,05)
19+	-	1060/12,6 (0,01)
20+	-	1100/14,0 (0,06)
21+	-	1150/15,6 (0,06)

Б				
Возраст, лет	Р. Обь		Р. Катунь	
	Самцы	Самки	Самцы	Самки
1+	-	-	231/0,116	-
2+	301/0,30	-	363/0,55	360/0,55
3+	405/0,80 (0,5)	415/0,95	-	-
4+	480/1,30 (0,27)	-	-	515/-
5+	585/2,40 (0,33)	560/1,80	575/2,30	-
6+	648/3,40 (0,27)	620/2,90 (0,08)	657/2,90	-
7+	700/4,00 (0,09)	-	698/3,00	707/4,30
8+	740/4,70 (0,09)	-	743/4,10	754/5,30
9+	783/5,60 (0,09)	779/4,60	779/4,60	790/5,80
10+	805/5,80 (0,02)	830/5,60 (0,06)	813/5,00	826/6,20
11+	832/6,30 (0,05)	870/7,10 (0,13)	839/5,40	860/7,40
12+	854/6,70 (0,03)	913/9,50 (0,16)	858/5,80	913/8,60
13+	882/7,80 (0,08)	941/9,70 (0,01)	890/6,40	959/9,40
14+	902/7,70 (0,00)	959/11,5 (0,02)	906/6,90	980/9,30
15+	-	992/12,1 (0,03)	900/6,30	1010/10,0
16+	-	1030/14,3 (0,00)	-	1021/11,1
17+	-	1076/14,7	1011/8,80	1085/12,6
18	-	1083/13,8	-	1055/15,6
19+	-	1086/14,6	-	1120/-

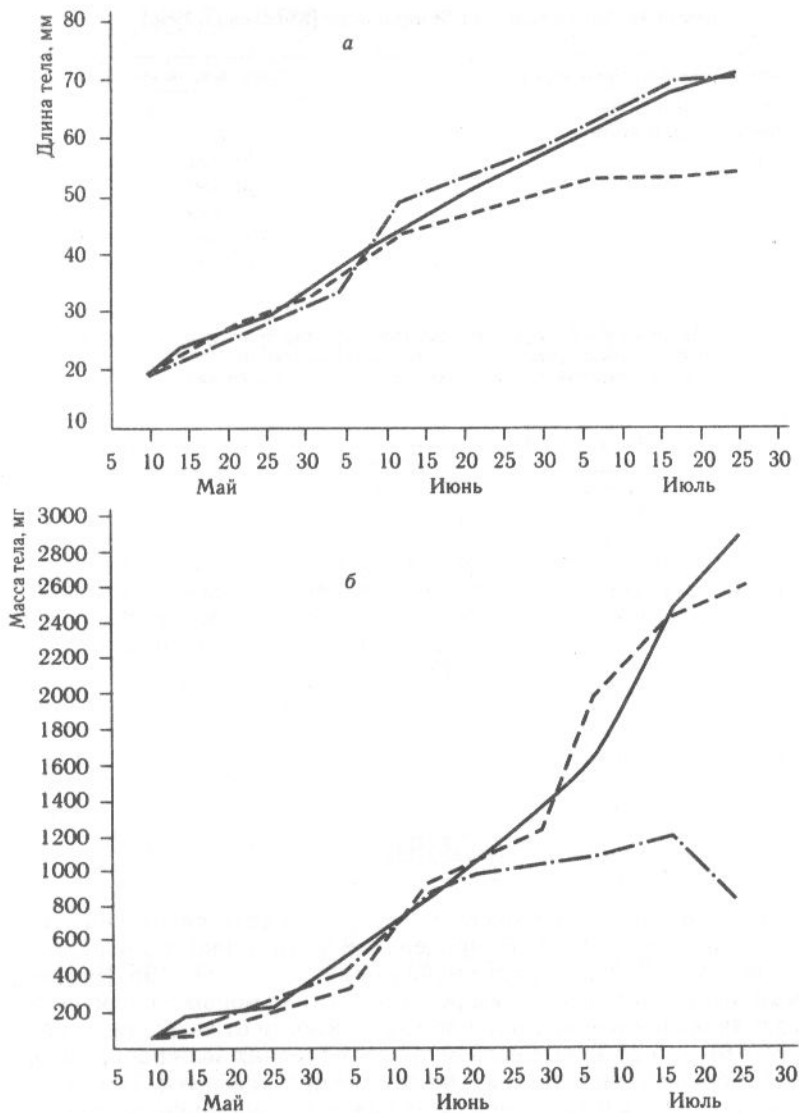


Рис.62. Линейный (а) и весовой (б) рост молоди белорыбицы на рыбноводном заводе [Белявская, 1953]
разные линии — выращивание на кормах разного состава

Таблица 94. Линейный рост белорыбицы [Киселевич, 1936]

Период жизни и возраст, лет	Длина тела, мм
Выклев, март — начало мая	11
Скат в море, середина июня	60
1 год	220—250
2 года	440—480
3 года	600—640
4 года	750—840
5 лет	810—890

Таблица 95. Линейный и весовой рост белорыбицы р. Вятка [Зырянова, 1956], р. Белая [Подлесный, 1947] (перед чертой — длина, мм; за чертой — масса, кг)

Возраст, лет	Р. Вятка	Р. Белая	
		Самцы	Самки
1	214 / -	-	-
2	396 / -	-	-
3	524 / -	-	-
4	652 / -	872-917 / 3,5-6,0*	775-862 / 3,9-5,3*
5	794 / 4,0-5,2	875-963 / 4,8-7,9*	838-913 / 4,8-6,8*
6	898 / 6,0-7,5	906-988 / 6,1-9,0*	842-955 / 5,3-7,4*
7	-	935-1056 / 6,9-10,8*	884-970 / 6,1-7,2*
8	-	1040 / 13,1*	

* Возраст "с плюсом".

МОЙВА

Обитающая в морях европейского Севера и в дальневосточных морях, мойва представляет собой европейский и азиатский подвиды вида *Mallotus villosus*. Данные о росте мойвы приводятся в табл. 96. Прослеживаемый по средним величинам рост массы тела мойвы находится до третьего года жизни в прямолинейной зависимости от возраста согласно формуле $M_T = 5,25 T (г)$. Весовой прирост средних величин несколько замедляется на четвертом году, но рост не прекращается. Тем не менее предельная масса и длина мойвы не может существенно превышать максимальные известные размеры и рост мойвы имеет асимптотический характер. Самки растут несколько медленнее самцов.

Таблица 96. Линейный и весовой рост мойвы в Баренцевом море и Северном Охотоморье [Шилин, 1970], в Западно-Камчатском районе [Савичева, 1975] (перед чертой — длина, мм; за чертой — масса, г; в скобках — среднесуточный прирост, %, исходя из продолжительности активного роста 100 сут в год)

Возраст, лет, пол	Баренцево море	Северное Охотоморье	Западная Камчатка
1 самцы	64/-	-	48-64/5,3
1 самки	50/-	-	40-62/5,2
2 самцы	108/-	122-125/11,0-14,8	103-129/11,4 (0,77)
2 самки	102/-	110-129/9,2-10,5	92-122/11,1 (0,76)
3 самцы	146/-	137-145/18,4-20,3	137-165/15,4 (0,30)
3 самки	132/-	132-145/12,7-17,8	135-164/14,9 (0,29)
4 самцы	156/-	148-152/21,7-23,0	163-188/16,9 (0,09)
4 самки	151/-	150-157/16,0-23,7	-

КОРЮШКИ

Корюшки — мелкие рыбы, объединенные в семейство корюшковых (*Osmeridae*). Здесь приводятся сведения о росте зубатых корюшек (род *Osmerus*), малоротых корюшек (*Hypomesus*) и спиринхов (*Spirinchus*).

КОРЮШКА ЕВРОПЕЙСКАЯ

Рост проходной европейской корюшки (*O. eperlanus*) представлен в табл.97. Подробные данные о росте молоди корюшки представлены в табл.98.

Таблица 97. Рост проходной европейской корюшки в различных водоемах (перед чертой — длина, мм; за чертой — масса тела, г; в скобках — суточный прирост, %, принимая время роста 180 дней в год)

Возраст, лет	Белое море [Белянина, 1971]	Рижский залив [Копеле, 1970]	Р. Неман [Миштулайте, 1973]	Куршский залив [Гайгалас, Миштулайте, 1980]
1	41/-	-	74/3,4	100-110/7,1
2	91/(1,4)	127/16,9 (0,31)	124/13,1 (0,75)	120-170/19,9 (0,57)
3	132/(0,59)	145/21,1 (0,24)	153/25,3 (0,37)	160-210/51,3 (0,52)
4	169/(0,41)	160/33,7 (0,11)	176/39,0 (0,24)	210-230/74,8 (0,21)
5	191/(0,21)	182/46,1 (0,08)	198/58,7 (0,23)	-
6	215/(0,24)	-	216/78,2 (0,16)	-
7	246/(0,22)	-	-	-
8	279/(0,21)	-	-	-
9	281/(0,01)	-	-	-

**Таблица 98. Рост молоди корюшки в Рижском заливе [Копле, 1970]
(в скобках — средние величины)**

Время, возраст	Длина, мм	Масса тела, мг	Суточный прирост, %
28.05	6,2–10,0 (7,8)	(0,67)	–
06.06	7,0–13,6 (9,5)	0,69–2,0 (1,35)	9,1
12.06	7,0–18,1 (13,4)	1,00–6,12 (3,50)	17,2
25.06	9,0–22,5 (17,2)	3,30–23,5 (13,4)	10,8
02.07	14,0–25,0 (14,9)	10,67–65,0 (37)	15,6
12.07	–	12–93 (52)	3,5
Второе лето			
31.07	36–52 (45)	200–740 (490)	–
27.09	46–66 (54)	600–2020 (1112)	2,1
08.10	48–89 (62)	650–3700 (1540)	3,0
Ноябрь	54–95	840–3550 (2100)	1,0
Декабрь	51–97	690–6700 (3700)	1,9
Третье лето			
Весна	70–80	3000–4000 (3500)	–
Осень	90–100	7000–8000 (7500)	0,77
Двухгодовики	115–130	900–16000	–

Обзор данных по жилой форме европейской корюшки (снетку), сделанный Т.Н.Беляниной [1971], приводится в табл.99. Потенциальная способность к росту жилой озерной корюшки исследована в экспериментальных прудах при повышенной температуре и обильном кормлении [Иванова, 1981]: в конце сентября корюшка в прудах достигла длины 75–80 мм и массы тела 3–4 г, в то время как в природных условиях — в Ладожском озере — 45 мм и 0,5 г.

Таблица 99. Линейный рост снетка и весовой прирост в летнее время [Белянина, 1971] (перед чертой — длина, мм; за чертой — суточный прирост, %)

Показатели	Возраст, лет			
	1	2	3	4
Псковское озеро	72/–	97/0,5	129/0,48	–
Оз. Ильмень	47/–	82/0,93	167/0,39	–
Оз. Валдайское	53/–	99/1,19	112/0,23	–
Оз. Белое	60/–	85/0,59	110/0,43	–
Рыбинское вдхр.	64/–	89/0,55	105/0,28	–
Учинское вдхр.	77/–	102/0,46	124/0,33	138/0,18

АЗИАТСКАЯ КОРЮШКА

Рост проходной азиатской корюшки *O. eperlanus dentex* (табл.100) представлен данными обзора [Черешнев, Попов, 1987].

Таблица 100. Рост азиатской корюшки в разных водоемах (перед чертой — длина, мм; за чертой — масса тела, г; в скобках — средний суточный прирост, %, в течение вегетационного периода, принятого равным 180 сут в течение года)

Возраст, лет	Реки			
	Р. Анадырь	Р. Амур	Р. Енисей	Р. Тауй
0+	-	-	26/1	-
1	-	42/-	51/6 (1,00)	48/-
2	-	119/25,7	120/25 (0,8)	93/-
3	-/26,6	166/39,1 (0,22)	134/30 (0,1)	146/33
4	-/40,0 (0,22)	190/51,8 (0,15)	166/41 (0,15)	193/61 (0,35)
5	-/49,4 (0,12)	230/106 (0,40)	198/52 (0,13)	234/114 (0,35)
6	-/81,0 (0,26)	262/154 (0,20)	220/80 (0,24)	265/171 (0,22)
7	-/91,1 (0,06)	-	240/93 (0,08)	294/248 (0,20)
8	-/113 (0,12)	-	260/119 (0,13)	317/285 (0,08)
9	-/128 (0,07)	-	-	-
10	-/165 (0,13)	-	-	-
11	-/198 (0,10)	-	-	-

Возраст, лет	Бухта Гертнера	Бухта Нагаева	Р. Обь
1	50/-	47/-	-
2	98/-	91/-	-
3	154/-	139/-	-
4	198/-	180/-	183/-
5	-	-	193/-
6	-	-	202/-
7	-	-	209/-

АМЕРИКАНСКАЯ ЗУБАТАЯ КОРЮШКА

Рост американской зубатой корюшки *O. eperlanus mordax* в оз. Гулл (штат Мичиган, США) приведен в табл.101.

Таблица 101. Линейный рост (мм) американской зубатой корюшки (данные собраны в ноябре — декабре; в скобках приведены пределы и средние значения [Burbidge, 1969])

Возраст, лет	Самцы	Самки
0	-	40-79 (60,2)
1	125-169 (149)	115-184 (115)
2	130-179 (163)	125-189 (164)
3	160-194 (174)	145-205 (193)
4	(188)	(201)
5	(180)	(193)

ЯПОНСКАЯ МАЛОРОТАЯ КОРЮШКА “ВАКАСАГИ”

Рост быстрорастущей (морской) и медленно растущей (эстуарной) “вакасаги” (*Hypomesus Transpacificus nipponiensis*) о. Хоккайдо представлен в табл. 102 по данным японских исследователей.

Таблица 102. Линейный рост (см) корюшки “вакасаги”
(в скобках — пределы и средние величины)

Возраст	Аквариум [Н.Охата, 1990]	Быстрорастущая [Н.Танака, 1972]	Медленно растущая [Н.Танака, 1972]
23 дня	(1,2)	—	—
54 дня	(3,2)	—	—
82 дня	(4,3)	—	—
109 дней	(5,2)	—	—
145 дней	(7,0)	—	—
0+ (незрелые)	—	5,9–9,2 (7,2)	—
0+ (зрелые)	—	6,8–10,8 (9,3)	—
1	—	—	8,3–10,8 (9,3)
1+	—	11,6–13,4 (12,7)	—
2	—	—	12,5–13,4 (12,9)
3	—	—	(14,8)

ЯПОНСКАЯ МАЛОРОТАЯ КОРЮШКА “ЧИКА”

Линейный и весовой рост корюшки “чика” (*H. japonicus*, *H. pretiosus japonicus*) в водоемах о.Хоккайдо по данным японских исследователей приведен на рис.63. Можно наблюдать рост скороспелой корюшки из района Хакодате и медленно растущей корюшки из района Мори. Заметен также более быстрый рост самок.

МАЛОРОТАЯ КОРЮШКА

Рост сахалинской малоротой корюшки (*H.olidus*) представлен на рис.64 по данным О.Ф.Гриценко и др. [1984].

СПИРИНХ ДЛИННОПЕРЫЙ

Рост длинноперого спиринха (*Spirinchus thaleichthis*) в озерах Северной Америки представлен на рис.65.

АЮ

Представитель близкого к корюшкам семейства аювых — аю (*Plecoglossus altivelus*) обитает на японских островах. Рыба скатывается в море, достигнув длины тела 2,5 см, и через год возвращается для нереста,

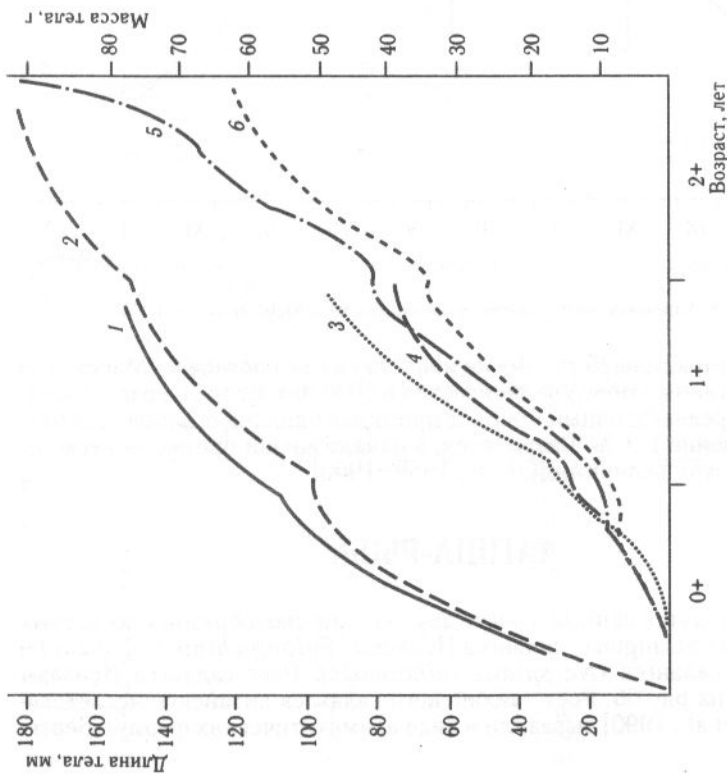


Рис. 63. Рост японской корюшки "чика" [Уагава, 1980]
 1 — линейный рост рыб из района Хакодатэ; 2 — линейный рост рыб из района Мори;
 3 и 4 — весовой рост самок и самцов из района Хакодатэ;
 5 и 6 — весовой рост самок и самцов из района Мори

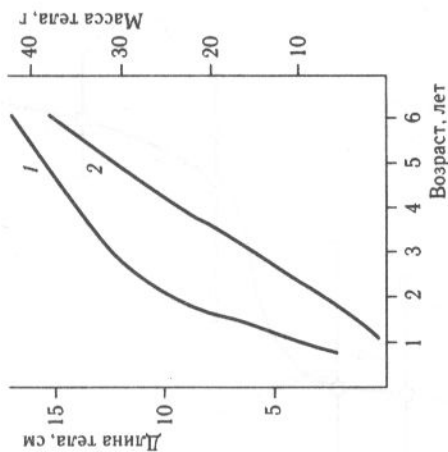


Рис. 64. Линейный (1) и весовой (2) рост малоротой корюшки Сахалина [Гриценко и др., 1984]

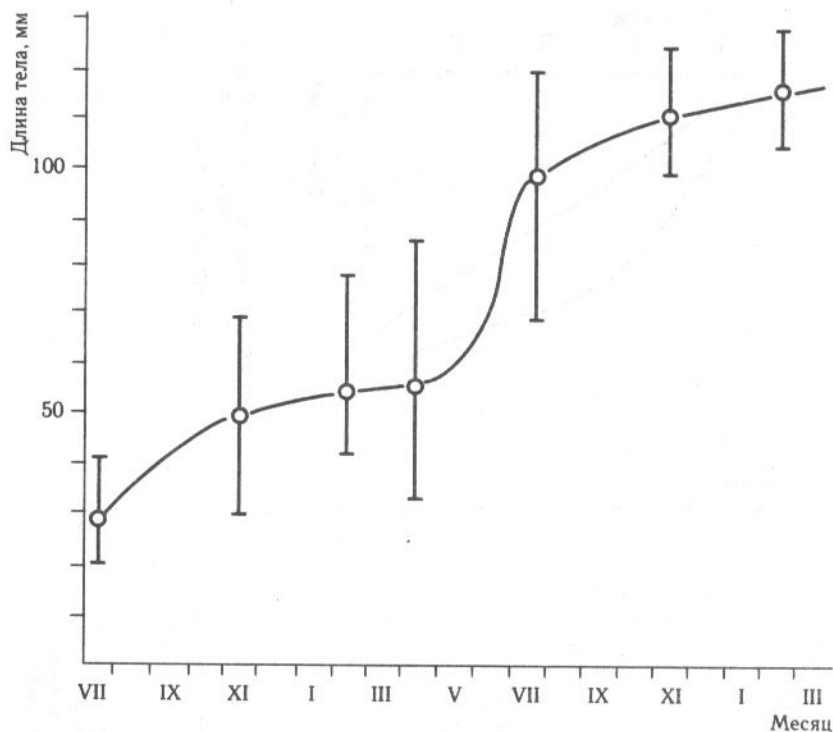


Рис.65. Линейный рост длинноперого спиннинга [Chigbu & Sioley, 1994]

достигнув длины тела 25 см. После нереста она вся погибает. Масса тела за время обитания в море увеличивается в 1000 раз. Если она растет круглый год, то среднесуточный прирост принимает вполне обычное для мелких рыб значение 1,9 %. Разумеется, в начале жизни прирост в несколько раз выше этой величины [Okada, 1959–1960].

ЛАПША-РЫБА

Здесь приводятся данные о росте двух крайне своеобразных лососевых рыб семейства Salangidae: салангса Исикавы (*Salangichthis ishikawae*) и тайхайского салангса (*Neosalanx taihaiensis*). Рост салангса Исикавы представлен на рис.66. Рост тайхайского салангса китайские исследователи [Wang et al., 1990] выразили в виде асимптотических формул Берта-ланфи:

$$Дл = 80,0783 \cdot [1 - e^{-0.2695(T - 0.2986)}],$$

$$М = 1,7074 \cdot [1 - e^{-0.2695(T - 0.2986)}]^3.$$

Из этих данных следует, что тайхайский салангс достигает длины тела порядка 8 см и массы 1,5 г за год жизни (табл.103).

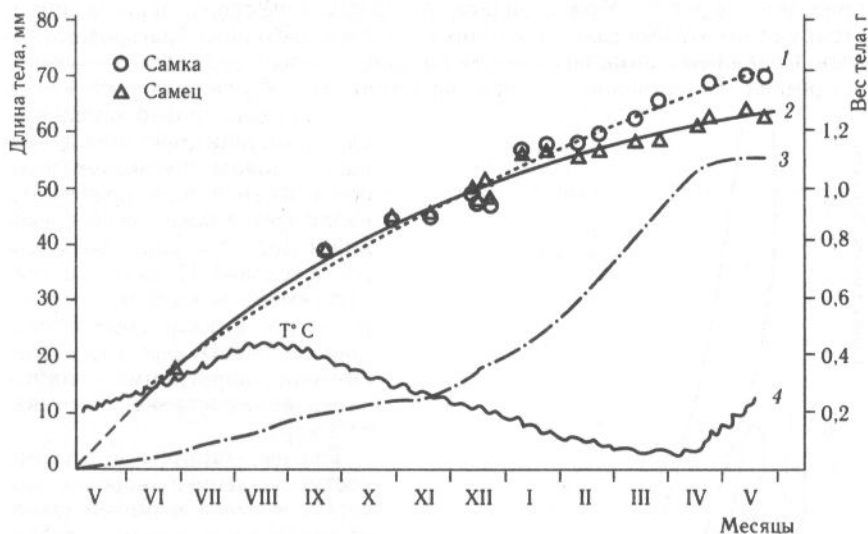


Рис.66. Линейный и весовой рост японской лапши-рыбы и годовая ход температуры [Kanagawa et al., 1994] 1 — линейный рост самок; 2 — линейный рост самцов; 3 — весовой рост самцов и самок; 4 — поверхностная температура воды

Таблица 103. Линейный и весовой рост и весовой прирост салангса тайхайского [Wang et al., 1990]

Месяца жизни	Длина, мм	Масса, г	Суточный прирост, %
0	2,84	0,0001	—
1	14,5	0,011	16,7
2	29,7	0,092	7,2
3	42,0	0,25	3,3
4	51,0	0,44	1,9
5	58,0	0,65	1,3
6	63,0	0,83	0,8
7	67,0	1,00	0,6
8	70,0	1,15	0,5
9	72,0	1,27	0,3
10	74,3	1,36	0,2
11	75,7	1,44	0,1
12	76,5	1,50	0,1

СРАВНЕНИЕ СКОРОСТЕЙ ВЕСОВОГО РОСТА ЛОСОСЕВЫХ РЫБ

Сравнение приростов разных лососевых рыб в схематизированной форме приведено на рис. 67. Можно видеть, что наибольшие скорости роста демонстрируют проходные дальневосточные лососи и проходные благородные лососи. Сравнимы с ними по скорости роста пресноводные хищники — ленки и таймени. Естественно, что при неблагоприятных условиях рост может

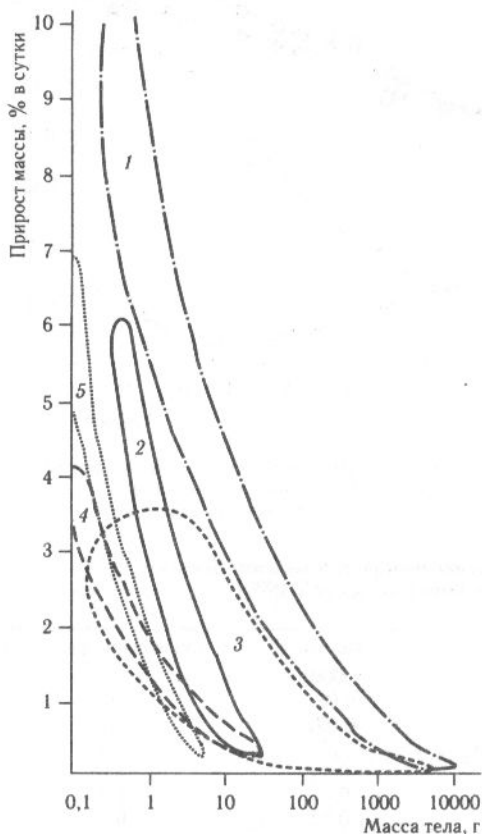


Рис. 67. Потенциальная способность роста разных групп лососевых рыб: 1 — дальневосточные лососи и благородные лососи в море, а также таймени и ленки; 2 — мальки проходных лососей до смолтификации и ската; 3 — голец, хариусы и сиговые; 4 — корюшки и мойвы; 5 — салангсы

сколь угодно сильно замедляться. Принципиально медленнее растет молодь проходных лососей в пресной воде, причем это наблюдается даже при обеспечении самых благоприятных для роста условий. Пока трудно сказать, имеет ли здесь место ускорение роста после смолтификационного метаморфоза или генетически запрограммированное замедление роста молоди до ската в море.

Гольцы, хариусы и сиговые растут медленнее “морских” лососей, ленков и тайменей. Однако разброс наблюдаемых скоростей роста этих многочисленных видов, подвидов и морф так велик, что требует особого пространного рассмотрения и анализа, которого я здесь избегаю. В области больших масс тела (5–15 кг) крупные сиговые (белорыбца, нельма) демонстрируют скорость роста, сравнимую с таковой “морских” дальневосточных и атлантических лососей сходного размера. Корюшки, мойвы и лапша-рыба растут медленнее крупных лососевых рыб в молодом возрасте, когда их размеры сходны. Биологические механизмы вышеозначенных различий ждут дальнейших исследований для достижения вразумительного объяснения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Азбелев В.В. 1960. Материалы по биологии семги Кольского полуострова и ее выживаемость // Тр. ПИНРО. — Вып. 12. — С. 5–7.
- Аманов А.А., Хакимов Ш.Х. 1979. Об амударьинской форели *Salmo trutta oxianus*, Kessler Нурекского водохранилища и верховьев р. Вахш // Вопросы ихтиологии. — Т. 19. — Вып. 4. — С. 626–623.
- Арман И.К. 1976. Динамика численности молоди кумжи р. Пудисоо в ЭССР // Лососевидные рыбы. — Л.: — С. 48–56.
- Андреев Г.А. 1966. О крупной ряпушке озера Насоново // Тр. Карел. отд. ГосНИОРХ. — Т. 4. — Вып. 1. — С. 123–129.
- Барач Г.П. 1957. Биология и воспроизводство черноморской кумжи (лосося-форели) // Тр. совещания Ихтиол. комиссии. — Вып. 7. — С. 236–242.
- Белявская Л.И. 1953. Выращивание белорыбицы на разных кормах // Тр. Саратов. отд. Касп. филиала ВНИРО. — Т. 2. — С. 215–227.
- Белянина Т.Н. 1971. Некоторые сравнительные данные по биологии снетка и корюшки *Osmerus eperlanus* L. // Закономерности роста и созревания рыб. — М.: Наука. — С. 153–168.
- Берг Л.С. 1948. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. — М.: Изд. АН СССР. — Ч. 1. — 466 с.
- Бирман И.Б. 1951. Количественная характеристика и динамика численности амурской осенней кеты // Изв. ТИНРО. — Т. 35. — С. 17–31.
- Бирман И.Б. 1985. Морской период жизни и вопросы динамики стада тихоокеанских лососей. — М.: Легпищепром. — 205 с.
- Бирман И.Б. 1969. О распределении и росте молоди тихоокеанских лососей рода *Oncorhynchus* в море // Вопросы ихтиологии. — Т. 9. — Вып. 5. — С. 859–877.
- Бретт Дж., Гроувз Т. 1983. Физиологическая энергетика // Биоэнергетика и рост рыб. — М.: Легкая и пищевая промышленность. — С. 203–284.
- Букирев К.И. 1967. Камский лосось *Hucho taimen* (Pallas) // Изв. ГосНИОРХ. — Т. 62. — С. 39–56.
- Ведищева Е.В., Стыгар В.М., Яржомбек А.А. Характеристика кижуча при подходе на нерест к Северным Курилам // Рыбное хозяйство (в печати).
- Владимиров В.И. 1948. Ручьевая форель Армении // Тр. Севан. гидробиол. ст. — Т. 10. — С. 136–148.
- Владимирская М.И. 1957. Форель озерная или кумжа и ручьевая форель в водоемах бассейна озера Имндра // Бюлл. МОИП. — Т. 62. — Вып. 4. — С. 32–50.
- Вовк Ф.И. 1948. Нельма (*Stenodus leucichthys nelma*, Pallas) р. Оби // Тр. Сиб. отд. ВНИОРХ. — Т. 7. — Вып. 2. — С. 3–80.
- Вовк Ф.И. 1948. Нельма (*Stenodus leucichthys nelma*, Pallas) р. Енисей // Тр. Сиб. отд. ВНИОРХ. — Т. 7. — Вып. 2. — С. 81–119.
- Вовк Ф.И. 1949. Омуть (*Coregonus autumnalis*, Pallas) Енисейского залива // Тр. Барбинского отд. ВНИОРХ. — Т. 3. — С. 43–90.
- Волобуев В.В., Никулин О.А. 1970. Материалы к биологии анадырской кеты // Изв. ТИНРО. — Т. 71. — С. 219–230.
- Воскобойников В.А., Крайнов В.М., Редко Л.С. 1980. Результаты вселения байкальско-го омуля в оз. Чаны // Лососевидные рыбы. — Л.: Наука. — С. 344–349.
- Гальцева М.З. 1974. Ряпушка Чудского озера // Изв. ГосНИОРХ. — Т. 83. — С. 77–82.
- Гайгалас К.С., Миштаутайте В.Т. 1980. Основные черты экологии и динамика промысловых уловов проходной формы корюшки *Osmerus eperlanus* (L.) в заливе Куршю марес и низовье р. Нямунас // Вопросы ихтиологии. — Т. 20. — Вып. 4. — С. 625–634.
- Гордиенко А.П., Митяева В.П. 1962. Биотехника, промысел и разведение куринского лосося. Научный отчет. — М., ВНИРО. — 120 с.
- Грачев Л.Е. 1967. Темп роста камчатской чавычи // Изв. ТИНРО. — Т. 57. — С. 89–97.
- Грибанов В.И. 1948. Кижуч // Изв. ТИНРО. — Т. 28. — С. 3–123.
- Гриценко О.Ф. 1973. Биология симы и кижуча Северного Сахалина. — М., ВНИРО. — 40 с.

Гриценко О.Ф., Чуриков А.А. 1976. Биология гольцов рода *Salvelinus* и их место в ихтиоценозах заливов Северо-Восточного Сахалина // Вопросы ихтиологии. — Т.16. — Вып.6. — С.1012—1022.

Гриценко О.Ф., Чуриков А.А. 1977. Исследование экологии тайменя *Nucho perryi* (Brevoort) Северного Сахалина. — М., ВНИРО. — 38 с.

Гриценко О.Ф., Чуриков А.А., Родионов С.С. 1984. Экология малоротой корюшки *Hypomesus olidus* (Pallas) в водах Сахалина // Вопросы ихтиологии. — Т.24. — Вып.4. — С.571—579.

Гудков П.К. 1991. Материалы по биологии кунджи *Salvelinus leukomaenis* Охотского моря // Вопросы ихтиологии. — Т.31. — Вып.6. — С.898—909.

Гундризер А.Н., Попков В.К. 1984. Особенности экологии монгольского хариуса *Thymallus brevirostris*, Kessler (Thymallidae) в озерах Тувинской АССР // Вопросы ихтиологии. — Т.24. — Вып.1. — С.69—76.

Дарин Д.К. 1986. К изучению экологии и размерно-весовой изменчивости кумжи в Карелии // Исследование популяционной биологии лососевых рыб в водоемах Севера. — Л.: Изд. ЗИН АН СССР. — С.61—93.

Десярева Т.К. 1967. Питание и рост восточносибирского хариуса (*Thymallus arcticus pallasi*, Valencienns) в водах Охотоморского и Колымского бассейнов // Изв. ТИНРО. — Т.61. — С.84—93.

Дятлов М.А., Федорова Г.В. 1977. Ямный сиг как экологическая форма ладожского сига // Зоол. журн. — Т.125. — С.17—22.

Ершов П.Н. 1968. К биологии кумжи рек Пила и Шогуй Кольского полуострова // Исследование популяционной биологии и экологии лососевых рыб водоемов Севера. — Л.: Изд. ЗИН АН СССР. — С.96—119 р.

Есипов В.К. 1935. О промысле гольцов на Новой Земле // Советский Север. — № 9. — С.66—70.

Жуйкова Л.И. 1975. Питание и рост осенней кеты р. Малый Такой // Изв. ТИНРО. — Т.95. — С.31—45.

Жульков А.И. 1976. Материалы по рыбоводно-биологической характеристике кижуча о. Сахалин: Научный отчет СахТИНРО. — 61 с.

Зырянова Н.И. 1956. О белорыбце реки Вятки // Рыбное хозяйство. — №1. — С.40—41.

Иванков В.И. 1968. Тихоокеанские лососи острова Итуруп // Изв. ТИНРО. — Т.65. — С.49—58.

Иванков В.И. 1981. Неотенические самки сими (*Oncorhynchus masu*, Brevoort) из р. Кривая (Южное Приморье) // Вопросы ихтиологии. — Т.21. — Вып.5. — С.938—942

Иванков В.И., Падецкий С.Н., Чикина В.С. 1977. О посленерестовых самках сими // Вопросы ихтиологии. — Т.17. — Вып.4. — С.355—357.

Иванова М.Н. 1981. О питании и росте ладожской корюшки в прудах // Тр. ИБВВ АН СССР. — Вып.47. — С.78—82.

Карпенко В.И. 1998. Ранний морской период жизни тихоокеанских лососей. — М.: Изд-во ВНИРО. — 165 с.

Кириллов А.Ф. 1976. Морфо-экологическая характеристика тайменя сибирского *Nucho taimen* (Pallas) реки Анабар // Вопросы ихтиологии. — Т.16. — Вып.1. — С.165—167.

Киселев А.И. 1973. Промыслово-биологическая характеристика пеляди Рафитинского водохранилища // Рыбное хозяйство. — Вып.12. — С.28—29.

Киселевич К.А. 1936. Белорыбца // Осетровые и белорыбца Северного Каспия. — Вып.3. — С.3—33.

Ключарева О.Н., Световидова А.А. 1968. Зависимость роста рыб от особенностей кормовой базы в озерах юга Сахалина // Вопросы ихтиологии. — Т.18. — Вып.6. — С.222—333.

Ковтун А.А. 1981. Возраст и линейный рост осенней кеты *Oncorhynchus keta* (Walbaum) Сахалина // Вопросы ихтиологии. — Т.21. — Вып.6. — С.1030—1038.

Кожевников Г.П. 1948. Биология и промысел омуля в северных реках Сибири. — Новосибирское изд. Главсибрыбпрома. — 128 с.

Кожевников Г.П. 1958. Эстуарный сиг (*Coregonus lavaretus pidschian*) Обской губы // Вопросы ихтиологии. — Т.8. — Вып.11. — С.48—52.

Кожина Е.С. 1967. Наблюдения за ростом сязозерского сига (*Coregonus lavaretus hallasi hexilis*, Pravdin) в ранний период его жизни // Изв. ГосНИОРХ. — Т.62. — С.121—130.

Кожина Т.С., Потапова О.И. 1973. Результаты изучения нерестовых стад крупной ряпушки озер вохтозерской группы // Биологические исследования на внутренних водоемах Прибалтики. — Минск: Высшая школа. — С.256–259.

Колюшев А.А. 1969. Гольцы палии (род *Salvelinus*) крупных озер Кольского полуострова // Автореферат кандидатской диссертации. — Л. — 22 с.

Копле В. 1970. О росте корюшки в Пярнуской бухте Рижского залива // Рыбохозяйственные исследования в бассейне Балтийского моря. — Сб.7. — С.159–167.

Корнилова В.П. 1967. Результаты изучения сиговых рыб Голодной губы дельты Печоры // Тр. Карел. отд. ГосНИОРХ. — Т.5. — Вып.2. — С.102–111.

Костров В.Л. 1967. Возраст и рост охотской кеты // Изв. ТИНРО. — Т.61. — С.173–181.

Кравчук В.А. 1958. Корюшка азиатская (зубатая, огуречник) *Osmerus eperlanus dentex*, Steindacher // Известия ВНИОРХ. — Т.64. — С.197–202.

Красикова В.А. 1968. Материалы по биологии сига-валька *Coregonus scyldraceus* (Pallas et Pennandt) из Норильской озерно-речной системы // Вопросы ихтиологии. — Т.8. — Вып.2. — С.49–61.

Крохин Е.М. 1957. Определение суточных рационов молоди красной и трехиглой колюшки респираторным методом // Изв. ТИНРО. — Т.44. — С.97–110.

Крохин Е.М., Крогиус Ф.В. 1937. Очерк Курильского озера и биологии красной его бассейна // Труды Тихоокеанского Комитета. — Вып.4. — 190 с.

Кудерский Л.А. 1966. Материал по биологии хариуса Онежского озера // Тр. Карел. отд. ГосНИОРХ. — Т.4. — С.130–140.

Кузнецова Е.Н. 1993. О сезонности роста ленского омуля (*Coregonus autumnalis*, Pallas) // Биологические науки. — № 2. — С.83–90.

Кузнецова Е.Н. 1995. Биологическая характеристика нерестового стада ряпушки *Coregonus sardinella* реки Лена // Вопросы ихтиологии. — Т.35. — Вып.1. — С.60–70.

Кузнецова Е.Н. 1996. Биологическая характеристика нерестового стада омуля *Coregonus autumnalis* р. Лена // Вопросы ихтиологии. — Т.36. — Вып.2. — С.206–214.

Кузьмин О.Г., Смирнов Ю.А. 1982. Условия обитания и рост семги (*Salmo salar*, L.) в малых реках Кольского полуострова // Вопросы ихтиологии. — Т.22. — Вып.5. — С.773–781.

Купчинская К.С., Купчинский Б.С., Рыжова Л.И., Тугарина П.Я., Тюрин Л.Н. 1983. Эколого-физиологические особенности сибирского хариуса *Thymallus arcticus* (Pallas) (Thymallidae) в водах Усть-Илимского водохранилища // Вопросы ихтиологии. — Т.23. — Вып.1. — С.53–61.

Куренков С.И. 1974. Возраст и рост кокани Кроноцкого озера // Изв. ТИНРО. — Т.90. — С.111–118.

Куренков С.И., Горшков С.А., Толстяк Т.Н. 1982. Распространение и биология пресноводного кижуча *Oncorhynchus kisutch* (Walbaum) (Salmonidae) на Камчатке // Вопросы ихтиологии. — Т.22. — Вып.6. — С.966–973.

Лебедев В.Г. 1975. Некоторые особенности размерно-весовой изменчивости карликового сига *Coregonus lavaretus nelmuschka*, Pravdin // Вопросы ихтиологии. — Т.15. — Вып.4. — С.740–743.

Лейзерович Х.П. 1980. Использование регулирования температуры при выращивании молоди атлантического лосося // Известия ГосНИОРХ. — Т.112. — С.83–95.

Леман В.Н., Чебанова В.В. Обеспечить мониторинг эстуарно-речного периода жизни заводской и дикой молоди т/о лососей и их производителей в базовых реках ЛРЗ и определить возврат лососей заводского происхождения // Отчет за 1997 г. М.: 1997. ВНИРО (рукопись). — С.35.

Летичевский М.А. 1966. Бассейновое и комбинированное выращивание белорыбцы в дельте Волги // Тр. КаспНИРО. — Т.22. — С.45–64.

Лужин Б.П. 1956. Иссыкульская форель геаркуни. — Фрунзе: Изд. АН КиргизССР. — 135 с.

Михин В.С. 1955. Рыбы озера Таймыр и Таймырской губы // Известия ВНИОРХ. — Т.35. — С.5–43.

Миштулайте В.Т. 1973. Морфоэкологические изменения корюшки в водоемах Литвы // Тр. АН Литовской ССР. Сер. биол. — № 3. — С.55–57.

Москаленко Б.К. 1955. Муксун реки Анабара // Изв. ВНИОРХ. — Т.35. — С.97–120.

- Москаленко Б.К. 1958. Материалы по биологии сиговых рыб Обской губы // Изв. ВНИОРХ. — Т.64. — С.97-120.
- Нейман А.А. 1958. Материалы по биологии и росту сибирской ряпушки *Coregonus sarдинella* в дельте Енисея // Вопросы ихтиологии. — Вып.11. — С.58-68.
- Нейман А.А. 1961. О закономерностях роста восточно-сибирских сигов в дельте Енисея // Зоол. журн. — Т.40. — Вып.2. — С.268-296.
- Нейман А.А., Хохлова А.В. 1956. К характеристике нагула стада омуля // Тр. Томского ГУ. — Т.142. — С.167-172.
- Никольский Г.В. 1954. Частная ихтиология. — М.: Советская наука. — 458 с.
- Никонов Г.И. 1954. Тугун бассейна Оби // Изв. ВНИОРХ. — Т.44. — С.66-73.
- Новиков П.И. 1938. Семга. — Петропавловск: Карельское Гос. изд. — 60 с.
- Павлов П.И. 1951. Материалы по биологии севанской форели // Тр. Севан. Гидробиол. ст. — Т.12. — С.153-161.
- Петрова Н.А. 1976. Биология нельмы *Stenodus leucichthys nelma*, Pallas в бассейне Иртыша // Вопросы ихтиологии. — Т.16. — Вып.1. — С.24-30.
- Подлесный А.В. 1947. Белорыбца *Stenodus leucichthys*, Guldenstedt: Биологический очерк // Тр. Сиб. отд. ВНИОРХ. — Т.7. — Вып.1. — С.184-195.
- Подлесный А.В. 1948. Рыбный промысел низовьев Енисея. — Л.: Госизд. — 55 с.
- Подлесный А.В. 1953. Морфобиологические и биологические черты ленка и речного сига р. Ангары // Тр. Всес. Гидробиол. общ. — Т.5. — С.275-282.
- Подлесный А.В. 1948. Муксун *Coregonus muksun* (Pallas) р. Енисея // Тр. Сиб. отд. ВНИОРХ. — Т.7. — Вып.2. — С.114-147.
- Подлесный А.В. 1958. Рыбы Енисея, условия их обитания и использование // Известия ВНИОРХ. — Т.64. — С.97-179.
- Подошко М.В. 1967. К распространению и биологии сига-хадары (*Coregonus chadary*, Dybowski) // Изв. ТИНРО. — Т.67. — С.322-326.
- Подошко М.В. 1970. Рост и возрастной состав амурского сига (*Coregonus ussuriensis*, Berg) // Изв. ТИНРО. — Т.70. — С.112-129.
- Прозорова З.В. 1966. О биологии озерного лосося р. Пяльмы (Онежское озеро) // Тр. Карел. отд. ГосНИОРХ. — Т.4. — Вып.1. — С.80-99.
- Протасов А.А. 1951. Промышленное разведение куринского лосося // Тр. конференции по вопросам рыбных запасов р. Куры. — Баку. — С.87-94.
- Протасов А.А. 1956. Биотехника, промысел и разведение куринского лосося. — М., ВНИРО. — 150 с.
- Протопопов М.К. 1982. Темп роста и половое созревание полупроходного сига-пыжьяна (*Coregonus lavaretus pidschian*) (Salmonidae) р. Печоры // Вопросы ихтиологии. — Т.22. — Вып.3. — С.383-389.
- Пчеловодова Д.В. 1982. Влияние норм кормления на рост и интегральные показатели радужной форели // Сб. научн. тр. ГосНИОРХ. — Вып.188. — С.128-132.
- Рогатных А.Ю., Волобуев В.В. 1982. Эколого-морфологическая характеристика кижуча *Oncorhynchus kisutch* (Walbaum) (Salmonidae) материкового побережья Охотского моря // Вопросы ихтиологии. — Т.22. — Вып.6. — С.974-980.
- Рубан А.К. 1979. Сравнительная характеристика некоторых эколого-физиологических показателей карликовых и неполовозрелых самцов семги в реке Щугор // Тр. Коми фил. АН СССР. — Т.40. — С.57-64.
- Савваитова К.А. 1973. О внутривидовых биологических формах гольца *Salvelinus alpinus* (L.) Камчатки // Вестник МГУ. Сер. биол. — № 1. — С.38-45.
- Савваитова К.А. 1968. О неоднородности роста кумжи (*Salmo trutta*, L) в пределах одной популяции // Научн. докл. Высшей школы. — № 2. — С.23-29.
- Савваитова К.А., Максимов С.В. 1969. Возраст и рост камчатской семги (*Salmo penzhinensis*, Pallas) и микижи (*S. mykiss*, Walbaum) // Вопросы ихтиологии. — Т.9. — Вып.4. — С.665-677.
- Савваитова К.А., Максимов С.В., Медведева Е.Л. 1977. Даватчан *Salvelinus alpinus* eughrinus // Вопросы ихтиологии. — Т.17. — Вып.2. — С.203-219.
- Савваитова К.А., Груздева М.А., Максимов С.В., Чеботарева Ю.В., Павлов С.Д. 1996. К вопросу о популяционной структуре валька *Prosopium cilinagense* в водах Таймыра // Вопросы ихтиологии. — Т.36. — Вып.2. — С.195-205.

Савваитова К.А., Кузичкина К.В., Максимов С.В., Павлов Д.С. 1997. Структура популяции камчатской микижи *Salmo mykiss*, Walbaum в реке Утке (Западная Камчатка) // Вопросы ихтиологии. — Т.37. — Вып.2. — С.179–188.

Савичева Э.А. 1975. Некоторые данные по биологии мойвы Западной Камчатки // Изв.ТИНРО. — Т.97. — С.45–49.

Световидова А.А. 1961. Материалы по возрасту и темпу роста летней кеты (*Oncorhynchus keta*, Walbaum) реки Мы // Научные доклады Высшей школы (Биол. науки). — № 1. — С.29–36.

Семченко А.Ю. 1981. Биология и рост молоди приморской сими // Рыбы в экосистемах лососевых рек Дальнего Востока. — Владивосток. — С.147–160.

Скопец М.Б. 1988. Биологические особенности популяций восточно-сибирского хариуса *Thymallus arcticus*, Pallas из горных водоемов хребта Большой Аннагач (верховья Колымы) // Вопросы ихтиологии. — Т.28. — Вып.5. — С.731–742.

Скопец М.Б. 1991. Аляскинский хариус *Thymallus signifer* // Вопросы ихтиологии. — Т.31. — Вып.1. — С.46–58.

Скопец М.Б., Прокопьев Р.М. 1990. Биологические особенности подвидов сибирского хариуса // Вопросы ихтиологии. — Т.30. — Вып.4. — С.564–576.

Смирнов А.Н. 1972. Сиги Финского залива // Изв. ГосНИОРХ. — Т.82. — С.3–10.

Смирнов А.Ф. 1975. Новая форма палии из оз. Куйто // Тр. Карел. отд. ГосНИОРХ. — Т.4. — Вып.1. — С.119–124.

Соловкина Л.Н. 1964. Рост и летнее питание молоди семги р. Печерская Пижма // Зоол. журн. — Т.43. — Вып.10. — С.543–550.

Тиллер И.О. 1986. Возраст и особенности роста проходного гольца *Salvelinus alpinus* complex в реках Камчатки // Вопросы ихтиологии. — Т.26. — Вып.6. — С.990–997.

Тугарина П.Я. 1981. Хариусы Байкала. — Новосибирск: Наука. — 282 с.

Тугарина П.Я., Гоменюк Е.С. 1967. К эколого-биологической характеристике рыб Иркутского водохранилища // Изв. Биол.-геогр. НИИ при ИГУ. — Т.20. — С.201–254.

Тугарина П.Я., Дашдорж А. 1972. Монгольский хариус *Thymallus brevisrostris*, Kessler бассейна р. Дзабхан // Вопросы ихтиологии. — Т.12. — Вып.5. — С.843–856.

Тугарина П.Я., Топорков Н.Г. 1967. Линейный и весовой рост черного байкальского хариуса в искусственных условиях // Изв. Биол.-геогр. НИИ при ИГУ. — Т.20. — С.162–179.

Тугарина П.Я., Храмцова В.С. 1981. К экологии амурского хариуса *Thymallus grabei*, Dubowski // Вопросы ихтиологии. — Т.21. — Вып.2. — С.202–222.

Федорова Г.В. 1977. К биологии и численности рипуса Ладожского озера // Изв. ГосНИОРХ. — Т.125. — С.49–53.

Халтурик М.Н. 1966. Кумжа восточной части Финского залива // Вопросы ихтиологии. — Т.6. — Вып.4. — С.632–637.

Халтурик М.Н., Халтурина Д.К. 1969. Структура современной нерестовой популяции невского лосося // Вопросы ихтиологии. — Т.9. — Вып.4. — С.608–618.

Халтурина Д.К. 1970. Исследование биологии кумжи (*Salmo trutta* L.) Карельского пешейки // Вопросы ихтиологии. — Т.10. — Вып.2. — С.309–315.

Цыгур В.В. 1990. Жилая сима Седанкинского водохранилища // Биология шельфовых и проходных рыб. — Владивосток. — С.47–52.

Цыгур В.В., Иванков В.И. 1987. Жилая сима из бассейна Артемовского водохранилища // Вопросы ихтиологии. — Т.27. — Вып.4. — С.576–583.

Черешнев И.А., Попов С.А. 1987. Первые данные по биологии азиатской корюшки *Osmeterus mordax* dentex, Steindacher Тауйской губы // Биология пресноводных рыб Дальнего Востока. — Владивосток. — 128 с.

Черешнев И.А., Скопец М.Б. 1990. *Salvelinus svetovidovi* — новый эндемик из подсемейства лососевых (*Salvelini*) из озера Эльгыгытгын (Центральная Чукотка) // Вопросы ихтиологии. — Т.30. — Вып.2. — С.201–204.

Шестопалов И.П., Мартынов В.Г. 1985. Размерная, возрастная и половая структура и рост атлантического лосося *Salmo salar* L. в Норвежском и Баренцевом морях // Сб. науч. тр. ПИНРО. — Т.146. — С.25–35.

Шилин Ю.А. 1970. Некоторые черты биологии мойвы *Mallotus villosus socialis* в северной части Охотского моря // Изв. ТИНРО. — Т.70. — С.231–238.

Широкова А.П. 1974. Чудской сиг // Изв. ГосНИОРХ. — Т.85. — С.68–76.

Шунтов В.П. 1989. Распределение молоди тихоокеанских лососей рода *Oncorhynchus* в Охотском море и сопредельных водах Тихого океана // Вопросы ихтиологии. — Т.29. — Вып.2. — С.239–248.

Яржомбек А.А. 1964. Биохимические исследования молоди нерки на оз. Дальнем // Лососевое хозяйство Дальнего Востока. — М.: Легкая и пищевая промышленность. — С.87–89.

Alt K. 1988. Biology and management of inconnu, *Stenodus leucichthys*, in Alaska // Fin. Fish. Res. — N. 9. — P.127–132.

Amundsen P., Klements A., Grotnes P. 1991. Rehabilitation of stunted population of Arctic charr by intensive fishing // ISACF Inf. — N. 5. — P.13–23.

Bidgood B. 1973. Divergent growth in two lake whitefishes, *Coregonus clupeiformes*, populations // J. Fish. Res. Bd. Can. — V.30. — N.11. — P.1683–1688.

Bjornn T. 1961. Harvest age structure & growth of game fish population from Pries & Upper Pries Lakes, Idaho // Trans. Am. Fish. Soc. — V.21. — N.1. — P.27–31.

Brett J., Clarke W., Shellbourn J. 1982. Experiments on thermal requirements for growth & food conversion efficiency of juvenile chinook salmon, *Oncorhynchus tshawytscha* // Can. Tech. Rpt. Fish. Aquat. Sci. — V.42. — P.1127–1129.

Brett J., Shellbourn J., Shoop C. 1969. Growth rate & body composition of fingerling sockeye salmon, *Oncorhynchus nerka*, in relation to temperature & ration // J. Fish. Res. Bd. Can. — V.26. — P.2363–2397.

Burbidge R. 1969. Age, growth, length-weight relation, sex ratio & food habits of American smelt, *Osmerus mordax* (Mitchell), from Gull Lake, Michigan // Trans. Am. Fish. Soc. — N. 4. — P.631–640.

Cawalli L. & Chappas C. 1996. Diet, growth & reproduction of the Arctic charr in high alpine lake // J. Fish. Biol. — V.49. — N.5. — P.953–964.

Chigbu P. & Stoley T. 1994. Relationship between abundance, growth, egg size & fecundity in a landlocked population of longfin smelt, *Spirinchus thaleichthys* // J. Fish. Biol. — V.45. — N.1. — P.1–15.

Corey P., Leith D., English M. 1981. A growth model for coho salmon including effects of varying ration & temperature // Aquacult. — V.30. — P.145–145.

DeCicco A. 1991. Life history of anadromous Dolly Varden (*Salvelinus malma*) in north-western Alaska // ISACF Inform. ser. — N.5. — P.45–55.

Eggers D. 1978. Limnetic feeding behavior of juvenile sockeye salmon in Lake Washington // Limnol. Oceanogr. — V.23. — N.5. — P.1114–1125.

Ellingsen N. & Tideman-Johansen S. 1991. Aquaculture project in USSR // Oslo. — 13 p. Eschmeyer P. 1954. The pygmy whitefish, *Coregonus coulteri*, in lake Superior // Trans. Am. Fish. Soc. — V.84. — P.161–199.

Fechhelm R., Bryan J., Grifits W., Martin L. 1977. Summer growth patterns of norden Dolly Varden (*Salvelinus malma*) smelts from the Prudhoe Bay region of Alaska // Can. J. Fish. Aquat. Sci. — V.54. — N.5. — P.1103–1109.

Fleener G. 1951. Life history of the cutthroat trout, *Salmo clarki*, Richardson in Logun River, Utah // Trans. Am. Fish. Soc. — N.81. — P.235–248.

French R., Bilton H., Osako M., Hartt A. 1976. Distribution & origin of sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) in offshore waters of the North Pacific Ocean // INPFC Bull. — N.34. — 113 p.

Furnell D. & Brett J. 1986. Monthly marine growth & natural mortality of Babine Lake sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) // Can. J. Fish. Aquat. Sci. — V.43. — P.999–1004.

Hirata T., Qoto A., Yamazaki F. 1988. Individual growth and smoltification of juvenile masu salmon // J. Fish. Biol. — V.23. — N.1. — P.77–84.

Holchik K., Hensel K., Nieslanik J., Skancel L. 1988. The eurAsian huchen, *Hucho hucho* — largest salmon of the world // Dordrecht: Junk Publ. — 239 p.

Irwing R. 1954. Ecology of cutthroat trout in Henrys Lake // Trans. Am. Fish. Soc. — V.84. — P.275–296.

Ishida Y., Ito S., Ueno Y., Sakai. 1998. Seasonal growth of Pacific salmon (*Oncorhynchus* spp) in offshore waters of the North Pacific Ocean // NPAFC Bull. — N.1. — P.66–80.

Jensen I. 1985. The potential growth of salmon // Aquaculture. — V.48. — N.3–4. — P.223–231.

Kaeriyama M. 1996. Changes in body size & age at maturity of chum // NPAFC Doc.208. — 9 p.

Kawabata A., Kubota S., Ishita Y., Fujita T. 1994. Study of stock, growth, mortality & size of the Ishikawa icefish, *Salangichthys ishikawai* // *Jap. Bull. Tohoku Nat. Fish.*— N.56.— P.105–114.

Kristoffersen K., Halvorsen H., Jorgensen L. 1994. Influence of parr growth, lake morphology & freshwater parasites on the degree of anadromy in different populations of Arctic char (*Salvelinus alpinus*) in northern Norway // *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*— V.51.— N.6.— P.1229–1246.

Lusk S. 1979. Marine growth of western Alaska sockeye salmon, *Oncorhynchus nerka*, Walbaum // *INPFC Bull.*— N.14.— 31 p.

LeBrasser R. 1975. Distribution & growth rate of grayling (*Thymallus thymallus*) in the Drainage area // *Zool. Listy.*— Rok.24.— N.4.— P.385–399.

Lander S. & Tanonaka G. 1969. Growth of juvenile chum salmon (*Oncorhynchus keta*) under different feeding regimes // *J. Fish. Res. Bd. Can.*— V.22.— N.6.— 1631–1645.

Maher F. & Larkin P. 1954. Life history of the steelhead trout of the Chilliwack River, British Columbia // *Trans. Am. Fish. Soc.*— N.84.— P.27–38.

Major R., Ito J., Ito S., Godfrey H. 1978. Distribution & origin of chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*, Walbaum) in offshore waters of the North Pacific Ocean // *INPFC Bull.*— N.38.— 54 p.

Mosagaard H. & Swedang H. 1988. Uncoupling of somatic & otolith growth rates in Arctic charr // *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*— V.45.— N.9.— P.1514–1524.

Nilsson J. 1993. Arctic charr strain crosses effect on growth & sexual maturity // *J. Fish. Biol.*— V.43.— N.2.— P.163–171.

Oyama H. 1990. Age determination of Japanese smelt, *Hypomesus transpacificus nipponensis*, with daily otolith increment // *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*— V.56.— N.7.— P.53–57.

Okada J. 1959–1960. Studies on the freshwater fishes of Japan // *Mie*: 588.

Papst M. & Hopky G. 1982. Growth of rainbow trout (*Salmo gairdneri*, Richardson) in pilot commercial system // *Can. Tech. Rept. Fish. Aquat. Sci.*— N.1112.— 18 p.

Parker R. 1966. Estimation of sea mortality rates of the 1961 broodyear pinc salmon of the Bella Coola River area // *J. Fish. Res. Bd. Can.*— V.22.— P.1523–1534.

Parker R. & Vanston W. 1966. Changes in chemical composition of central British Columbia pinc salmon during early sea life // *J. Fish. Res. Bd. Can.*— V.23.— N.9.— P.1353–1383.

Peterman R. 1984. Density-dependent growth in early ocean life of sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) // *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*— V.41.— P.1825–1829.

Poston H. 1983. Effect of population density of lake trout in cylindrical jars on growth & oxygen consumption // *Progr. Fish. Cult.*— V.45.— N.1.— P.8–13.

Radchenko V. & Chigirinsky A. 1995. Pacific salmon in the Bering Sea // *Npafc Doc.* 122.— 50 p.

Rikardsen A., Swenning M., Klementsens A. 1997. The relationships between anadromy sex ratio & parr growth of Arctic charr in a lake in North Norway // *J. Fish. Res. Bd. Can.*— V.51.— N.3.— P.447–461.

Rikker W. 1964. Ocean growth & mortality of pinc & chum salmon // *J. Fish. Res. Bd. Can.*— V.21.— N.5.— P.903–931.

Saetner B., Johansen H., Jobling M. 1966. Seasonal changes in food consumption & growth of Arctic charr exposed to either simulated natural & 12:12 LD photoperiod at constant water temperature // *J. Fish. Biol.*— V.48.— N.6.— P.1113–1122.

Salo E. 1991. Life history of chum salmon (*Oncorhynchus keta*) // *In: Pacific Salmon Life Histories.*— Vancouver: UBC Press.— P.233–309.

Shelbourn J. 1980. Early growth rates of chum salmon fry (*Oncorhynchus keta*) in the laboratory in freshwater & saltwater // *Can. Tech. Rep. Fish.*— N.937.— P.6–12.

Shelbourn J., Brett J., Shirahata S. 1973. Effect of temperature and feeding regime on the specific growth rate of sockeye salmon fry // *J. Fish. Res. Bd. Can.*— V.30., N.6.— P.1191–1194.

Siikavuopio S. & Jobling M. 1995. The effect of stocking density on survival & growth of wild-caught Arctic charr // *Nord. J. Freshwat. Res.*— N.71.— P.419–423.

Summer F. 1962. Migration & growth of the coastal cutthroat trout in Tillamuc County, Oregon // *Trans. Am. Fish. Soc.*— V.91.— N.1.— P.77–83.

Takagi K., Aro A., Hartt A., Dell M. 1982. Distribution & origin of pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*) // *INPFC Bull.*— V.40.— 195 p.

- Tanaka H. 1972. Age & growth of wakasagi, *Hypomesus transpacificus nipponensis* // Sci. Rep. Hokkaido Fish. Hatch.— N.27.— P.35-42.
- Trippel E. & Beamish F. 1989. Lake trout (*Salvelinus namaycush*) growth potencial // Can J. Fish. Aquat. Sci.— V.46.— N.9.— P.1531-1558.
- Ueno Y., Shimizu I. 1994. Summary of Japan — Russian cooperative salmon research aboard the research vessel "Wakashio-mary" in 1994 // NPAFC Doc. 74.— 14 p.
- Ueno Y., Ishida Y., Shimoto A., Urawa S., Myers H., Morris J., Kowal M. 1996. Summary of wintering salmon research aboard the research vessel "Kaiyo-maru" in January; 1996 // NPAFC Doc. 219.— 20 p.
- Utoh H. 1976. Growth and sexual maturity of precocious masu salmon parr // Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ.— V.26.— N.4.— P.321-326.
- Zhu Ch. 1985. A preliminary study on growth & feeding habits of ice-fish in Taihu Lake // J. Fish. China.— V.9.— N.3.— P.128-132.
- Wandvic A. & Jobling M. 1982. Observations on growth rates of Arctic carr, *Salvelinus alpinus* L. reared at low temperature // J. Fish. Res.— V.20.— N.6.— P.689-699.
- Wang W., Zhang S., Zhong X., Gu L., Zhu Ch., Li G., Yang Y. 1990. The annual growth of *Neosalangus taihaensis*, Chen // J. Fish. China.— V.14.— N.2.— 137-143.
- Wetherley A. & Gill H. 1995. Growth // In "Pacific Salmon Life History, Ed.Groot C. & Margolis L."— UBC-Press, Vancouver.— P.103-158.
- Witkowski A., Kowalewski M., Blachuta J. 1985. The growth of danube salmon (*Hucho taimen*, L.) (Salmonidae) introduced into the river Dunajec // Acta Hydrobiol.— V.27.— N.1.— P.113-125.
- Yamamoto S. & Nakano S. 1996. Growth & development of bimodal length-frequency distribution during smelting in a wild population of white-spotted charr in northern Japan // J. Fish. Biol.— V.48.— N.1.— P.58-79.
- Yamashiro S. 1965. Age & growth of the ito (*Hucho perryi*) in northeastern Hokkaido // Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.— V.31.— N.1.— P.1-7.
- Yanagawa H. 1980. Comparisons of the growth of the chika (*Hypomesus pretiosus japonicus*) between Mory & Hakodate, southern Hokkaido // Bull. Fak. Fish. Hokkaido Univ.— V.31.— N.4.— P.327-335.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Дальневосточные лососи	3
Горбуша	3
Кета	12
Кижуч	20
Нерка	26
Сима.....	36
Чавыча	38
Микижа, стальноголовый лосось, радужная форель	41
Благородные лососи	45
Семга	45
Кумжа	50
Амударьинская форель	54
Севанская форель	55
Черноморский лосось.....	56
Гольцы	56
Арктические гольцы.....	56
Дальневосточные мальмоидные гольцы	63
Кунджа.....	67
Паляя.....	69
Американская озерная паляя.....	69
Длинноперая паляя Световидова.....	70
Ленок	70
Хариусы	71
Таймени	76
Таймень, или дунайский лосось	76
Сибирский таймень	77
Сахалинский таймень	77
Сиговые рыбы	79
Сиг	79
Сибирские сиги	82
Омуль.....	84
Ряпушки.....	86
Вальки	88
Белорыбица и нельма.....	88

Мойва	92
Корюшки	93
Корюшка европейская	93
Азиатская корюшка	95
Американская зубатая корюшка	95
Японская малоротая корюшка "вакасаги"	96
Японская малоротая корюшка "чика"	96
Малоротая корюшка	96
Спиринх длинноперый	96
Аю	96
Лапша-рыба	98
Сравнение скоростей весового роста лососевых рыб	100
Список использованной литературы	101

**СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО РОСТУ РЫБ
ЛОСОСЕВЫЕ РЫБЫ**

Заведующая редакцией *Т.Г.Таривердиева*
Корректор *А.П.Саркисян*
Компьютерная верстка *Л.И.Филатовой*

ЛР №020636 от 30.09.97

Подписано к печати 15.09.2000. Формат 60x84¹/₁₆.
Печ.л. 7,0. Тираж 500 экз. Заказ №108.

Издательство ВНИРО
107140, Москва, ул. Верхняя Красносельская, 17