

УДК 597.553.1

О РОСТЕ ТИХООКЕАНСКОЙ СЕЛЬДИ (*CLUPEA PALLASI*)

Н. И. Науменко



Приведены данные о длине и массе сельди по возрастным классам из 29 районов северной части Тихого океана. Отмечена значительная пространственная и временная изменчивость этих характеристик. Наивысшей скоростью роста обладает сельдь зал. Петра Великого; наименьшей — сельди северо-восточной части Тихого океана и некоторые озерные. Морские сельди, в целом, растут быстрее, чем рыбы остальных экологических форм. Рост сельдей подвержен долгопериодной вариабельности, которая, по-видимому, является видоспецифической особенностью. У сельди западной части Берингова моря выявлены 10- и 22-летние циклы изменчивости годовых приростов длины и массы тела половозрелых особей. Скорость роста рыб зависит от состояния численности популяции и степени ее обеспеченности кормом.

Тихоокеанская сельдь в дальневосточных морях представлена тремя экологическими формами — морская, прибрежная и озерно-лагунная (Науменко, 2000). Сельдь морской формы всю жизнь проводит в соленой морской или океанской воде и совершает протяженные миграции. Ее нагульный ареал охватывает как шельф, так и батипелагиаль. Область распространения морских сельдей — Японское, Охотское и Берингово моря. Сельдь прибрежной формы обитает исключительно в шельфовой зоне отдельных заливов или крупных бухт. Она населяет северную часть Японского, южную часть Охотского и западную часть Берингова морей, тихоокеанские воды Камчатского полуострова. Протяженных миграций прибрежная сельдь не совершает. Озерно-лагунные сельди значительную часть своего жизненного цикла проводят в распресненных водоемах, а на нагул откочевывают в близлежащие морские пространства. Эти сельди обычны у островов Хонсю, Хоккайдо, Сахалина, полуострова Камчатка, встречаются и в западной части Берингова моря. Российские воды северо-западной части Тихого океана населяют 6 популяций морской сельди и более 20 популяций прибрежной и озерно-лагунной форм. Множество мелких популяций сельди, весьма сходных с прибрежной формой, имеется и на северо-востоке Тихого океана (СВТО). Экологическое разнообразие вида позволяет его представителям наиболее полно осваивать кормовые ресурсы акватории и, одновременно, предопределяет значительную изменчивость биологических характеристик. Рост рыб относится именно к таким параметрам.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Настоящее сообщение базируется на собственных многолетних данных о росте нескольких популяций сельди Берингова моря и тихоокеанских вод Камчатки — корфо-карагинской, восточноберинговоморской, анадырской, озер Нерпичье, Калыгирь, Виллой, расположенных у юго-восточной оконечности Камчатки. Возраст рыб

определен по чешуе. Сведения о росте сельдей Японского, Охотского морей и северо-восточной части Тихого океана заимствованы из различных литературных источников. Состояние кормовой базы контролировали с помощью ежегодного проведения в июне стандартной гидробиологической съемки в Олюторском заливе, состоящей из семи станций.

Знакомство с литературой показало, что ихтиологи используют как минимум четыре различных измерения длины сельди:

зоологическая (полная, общая, total length) длина — от кончика рыла до конца самых длинных лучей хвостового плавника. Такие измерения применялись японскими специалистами приблизительно до середины прошлого столетия. Постепенно они перешли на измерение длины сельди по Смиуту;

длина по Смиуту (fork length) — от кончика рыла до конца средних (самых коротких) лучей хвостового плавника. Это измерение применяется в Европе, России, а в последнее время — в Японии;

промысловая длина — от кончика рыла до конца чешуйного покрова. Это измерение распространено среди органов рыбоохраны России. Предельно допустимая, минимальная длина рыб (промысловая мера), которых разрешено облавливать в соответствии с Правилами рыболовства РФ, соответствует данному измерению;

стандартная (standart length) длина — от кончика рыла до начала уростилия. Это измерение все еще употребляется в Северной Америке, хотя канадские и американские ихтиологи постоянно испытывают определенные трудности при общении со специалистами других стран на различных международных конференциях и симпозиумах.

В настоящей работе принято единое измерение — по Смиуту, а все данные, в том числе и зарубежных авторов, унифицированы с помощью следующих зависимостей:

$L_{sm} = 0,945 L_t - 0,8144$ ,  $r=0,987$ ,  $n=80$  (наши данные);

$L_{sm} = 1,0294 L_f + 0,7082, r=0,990, n=80$  (наши данные);

$L_{sm} = 1,0846 L_{st} + 0,2188$ , (Wespestad, 1991); где  $L_{sm}$  — длина по Смиуту, см;  $L_f$  — общая длина, см;  $L_f$  — промысловая длина, см;  $L_{st}$  — стандартная длина, см.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Данные о длине и массе сельди по возрастным классам из 29 районов северной части Тихого океана наглядно свидетельствуют о значительных различиях в росте рыб (табл. 1, 2). В соответствии с выполненным кластерным анализом (ППП «Statistica») сходства линейного роста все исследуемые популяции совершенно определенно обособливаются в пять групп:

1. очень быстрорастущие (сельдь зал. Петра Великого);

2. быстрорастущие (сахалино-хоккайдская, корфо-карагинская, сельдь Бристольского залива);

3. растущие со средней скоростью (охотская, гижигинско-камчатская, анадырская, зал. Нортон, о. Нунивак, все прибрежные, сельди озер Калыгирь, Нерпичье и лагуны Южная);

4. медленно растущие (сельди заливов Аляска и Сан-Франциско);

5. очень медленно растущие (все сельди Британской Колумбии, озер Виллой и Тоннай).

Скорость линейного роста сельди зал. Петра Великого настолько высока, что ни одна другая популяция вида не может соперничать с ней по этому показателю. Она вообще уникальна во

Таблица 1. Длина сельди из различных районов северной части Тихого океана по возрастным классам, см

Популяция/район	Возраст, лет													Источник
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Сахалино-хоккайдская (Хокайдо)	13,2	20,1	24,2	26,7	28,2	29,6	30,7	31,8	32,5	33,4	34,0	34,8	34,9	1
Сахалино-хоккайдская (Сахалин)	12,9	19,4	23,8	26,1	28,3	29,9	31,4	32,0	32,5	33,0	33,3	34,0	34,5	2,3,4,5,6
Залив Петра Великого	14,2	22,8	27,8	30,4	32,1	33,3	34,4	35,3	35,8	35,9	36,4	36,9	37,3	7,8,9
Охотская	7,9	15,0	20,4	23,4	25,5	27,1	28,2	29,1	29,9	30,4	31,1	31,3	31,3	6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
Гижигинско-камчатская	7,5	13,5	19,2	22,6	24,8	26,6	27,8	27,9	29,7	29,8	30,1	30,4	31,3	6,17,18
Корфо-карагинская	12,2	19,6	24,1	26,8	28,5	30,0	31,1	32,1	32,9	33,5	34,4	35,1	35,2	19, 20, 21, 22
Анадырская	8,2	15,6	20,7	23,3	25,0	26,6	27,9	28,9	29,7	30,8				19
Залив Нортон	9,8	16,3	20,5	23,0	24,7	26,4	27,9	28,9	29,6					19, 23
Остров Нунивак	9,1	16,2	20,9	23,6	25,9	27,5	28,7							19, 23
Бристольский залив	10,3	17,9	22,3	24,8	27,1	29,0	30,1	31,0	32,9					19, 23
Декастринская	8,3	15,2	19,6	23,2	25,1	26,6	27,5	28,5	30,0	31,3	31,8	32,5	34,7	6, 24, 25, 26
Ныйский залив	8,9	15,7	20,2	22,5	24,5	26,6	27,9							7, 27, 28
Залив Чайво	8,7	15,4	20	22,8	24,8	26,8	28							7, 27
Залив Терпения	9	15,6	20,6	22,5	24,4	25,9	27,1							27
Залив Пильгун	8,8	15,6	20	22,4	24,5	26,3	27,9							29
Озеро Тоннай	8,6	14,2	17,6	20,2	21,5	22,6	23,5							19
Озеро Виллой	8,8	15,0	18,5	21,4	23,2	24,3	25,2	25,9	26,6	27,0	27,8	27,9	28,1	19
Озеро Калыгирь	8,4	14,7	19,5	22,4	24,4	25,6	26,5	27,3	28,1	27,8	28,4	29,1	29,3	19
Озеро Нерпичье	9,1	15,4	21,4	24,5	26,3	27,3	28,2	29,0	29,9	30,5	31,1	31,5	32,0	19
Лагуна Южная	8,5	14,7	19,4	22,4	25,0	26,8	28,1	29,1	30,3	30,7	31,3	31,7	32,0	19, 30
Залив Принца Уильямса	10,5	19,1	22,0	23,5	24,9	25,9	26,5	27,1	27,4	28,3	27,8	28,3	27,5	31
Бухта Аук	11,7	21,3	23,1	24,4	25,5	26,2	26,8	27,0	27,3					32
Залив Ситка	9,1	16,7	19,2	21,3	22,8	23,8	24,5	26,4						33
Залив Принца Руперта	8,9	16,8	19,5	20,8	21,9	22,7	23,2	23,8	24,5	25,3				34
Острова Королевы Шарлотты	10,0	18,1	20,4	21,8	22,9	23,6	24,1	24,7	25,4	25,7				35
Центральное побережье о-ва Ванкувер	8,9	17,4	19,5	20,9	22,0	22,8	23,2	23,8	24,4	24,9				36
Западное побережье о-ва Ванкувер	10,0	18,5	20,6	22,0	23,2	24,0	24,5	25,0	25,5	25,7				36
Пролив Джорджиа	10,0	18,1	20,4	22,0	22,8	23,4	23,8	24,3	24,8	25,4				36
Бухта Сан-Франциско	10,7	19,4	21,2	22,7	24,0	24,8	25,4	25,6	26,8					36

Источники: 1. Motoda, Hirano, 1963; 2. Кагановский, 1954; 3. Дружинин, 1957; 4. Пушникова, 1981; 5. Пушникова, 1994; 6. Материалы СЯРК, 1969–1976; 7. Амброз, 1929; 8. Гаврилов, Посадова, 1982; 9. Посадова, 1985; 10. Колесник, Хмаров, 1970; 11. Лабеецкий, 1975; 12. Тюрнин, Елкин, 1975; 13. Тюрнин, Елкин, 1977; 14. Вышегородцев, 1976; 15. Вышегородцев, 1978; 16. Смирнов, 1994; 17. Пискунов, 1954; 18. Правоторова, 1965; 19. Наши данные; 20. Качина, 1967; 21. Качина, 1969; 22. Качина, 1981; 23. Wespestad, 1991; 24. Амброз, 1930; 25. Козлов, 1968; 26. Козлов, Фролов, 1973; 27. Иванкова, Козлов, 1968; 28. Гриценко, Шилин, 1979; 29. Пробатов, Фролов, 1951; 30. Прохоров, 1965; 31. Funk, Sandone, 1990; 32. Ried, 1972; 33. Funk, 1994; 34. Tailor, 1964; 35. Tester, 1955; 36. Ware, 1985

многих отношениях : это единственная из всех популяций тихоокеанской сельди, нерест которой частично происходит подо льдом; репродуктивный и эмбриональный периоды у нее в 2–3 раза продолжительнее, чем у всех остальных; после нагула она мигрирует не на значительные глубины, что обычно для вида, а на мелководье. Все эти особенности позволяют исследователям обобщать вопрос о ее статусе, вплоть до выделения в отдельный подвид.

Очень медленно растут сельди Британской Колумбии и некоторые озерные; сравнительно медленно — прибрежные; сельдь морской формы, в целом, обладает более ускоренным ростом, чем все остальные (рис. 1).

Различен и характер роста рыб. По относительным приростам длины тела на первых семи годах жизни исследуемые популяции вполне определенно разделяются на 4 типа:

I — очень высокий прирост длины тела на первом году жизни, резкое его замедление на втором году и сравнительно высокий темп роста в последующие годы (сельдь зал. Петра Великого, сахалино-хоккайдская, корфо-карагинская);

II — последовательное, равномерное уменьшение приростов на протяжении всей жизни рыб (охотская, гижигинско-камчатская, декастринская, о. Нунивак, все озерные);

III — умеренный рост в первые три года жизни и резкое его замедление на четвертом году (большинство сельдей Берингова моря и прибрежных);

IV — ускоренный рост на первых двух годах жизни и резкое его замедление на третьем году (все сельди СВТО).

Также на четыре типа разделяют сельди Северной Пацифики и по характеру весового роста:

A — приблизительно одинаковые, очень высокие приросты массы тела на втором и третьем годах жизни и значительное уменьшение приростов в более старшем возрасте (сельдь зал. Петра Великого);

B — относительно невысокий прирост массы тела на первых двух годах жизни; одинаково высокие приросты на третьем и четвертом годах; сравнительно высокие приросты в старшем возрасте (большинство популяций морской сельди);

B — сравнительно высокие приросты массы тела в первые три года жизни (сахалино-хоккайдская, все сельди СВТО);

Г — наибольшие приросты массы тела на втором, третьем и четвертом годах жизни и заметное уменьшение приростов в возрасте 5–7 лет (все прибрежные и озерно-лагунные).

У большинства (около 3/4) исследованных популяций тихоокеанской сельди максимальные абсолютные приросты массы тела наблюдаются

Таблица 2. Масса сельди из различных районов северной части Тихого океана по возрастным классам, г

Популяция/район	Возраст, лет													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Сахалино- хоккайдская (Хоккайдо)	20	80	144	193	240	270	300	330	360	400				
Сахалино-хоккайдская (Сахалин)	24	72	140	191	242	279	317	360	375	398	416			
Залив Петра Великого	28	135	250	319	372	403	432	465	484	525	547			
Охотская	8	30	84	119	155	186	213	237	266	285	303	315	364	
Гижигинско-камчатская	8	29	80	119	151	181	206	234	256	285	295	305	323	
Корфо-карагинская	12	49	109	178	245	299	341	366	404	424	452	472	510	
Анадырская	7	32	67	112	155	190	223	243	272	312				
Залив Нортона	8	42	79	134	174	210	234	281	313	348	357	373	391	
Остров Нунивак	9	38	94	147	197	244	280	306	337	376	410	429		
Бристольский залив	12	62	118	174	229	283	331	376	414	445	470	492	508	
Декастринская	8	44	102	146	173	196	215	242	274	304	305	323		
Ныйский залив	8	46	86	149	184	212	224							
Залив Чайво	7	39	83	135	172	198	221							
Залив Терпения	8	40	90	126	160	184	201							
Озеро Тоннай	7	30	57	85	111	123	132							
Озеро Вилюй	8	42	80	117	145	172	184	201	218	228	248	252	255	
Озеро Калыгирь	8	39	90	140	179	205	232	258	274	287	295	320	328	
Озеро Нерпичье	8	50	116	180	220	258	287	311	341	354	377	397	406	
Лагуна Южная	7	34	76	115	146	173	188	201	223	240	255	273	286	
Залив Принца Уильямса	16	43	70	93	116	136	148	160	172	191	179	192	173	
Бухта Камишак	19	42	106	165	192	215	231	247	252	278	309	310	293	
Залив Ситка	18	44	73	96	117	136	150	167	183	191	198	207	209	
Пролив Сеймор	16	37	72	96	118	139	155							
Острова Королевы Шарлотты	21	54	97	139	176	208	230							
Центр. побережье о-ва Ванкувер	18	42	75	98	118	137	152	162	172	178				
Пролив Джорджия	22	52	90	113	136	155	170							

Примечание: источники те же, что и в таблице 1

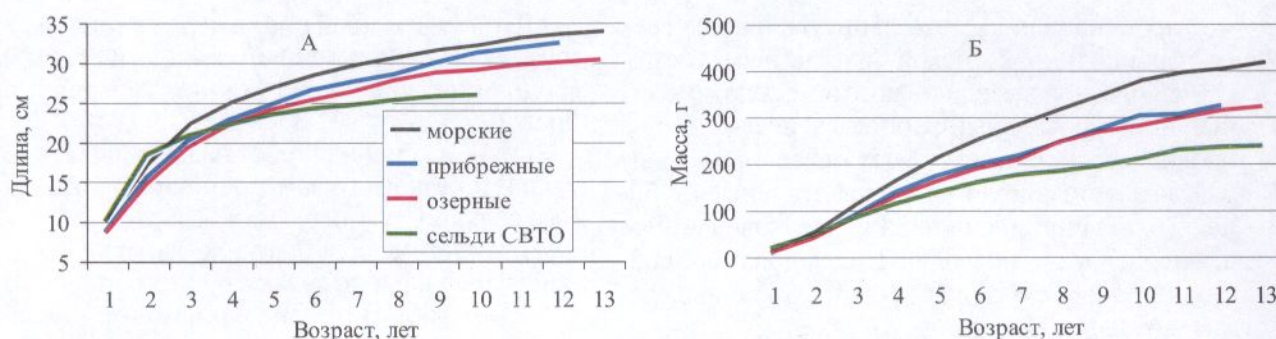


Рис. 1. Линейный (А) и весовой (Б) рост тихоокеанской сельди различных экологических форм

на третьем году жизни и лишь у немногих — на четвертом. Все сельди, обитающие в суровых климатических условиях северной периферии ареала (Охотское, Берингово моря), характеризуются замедленным весовым ростом в первые два года жизни, и наоборот, южным группировкам присущ сравнительно высокий весовой рост в начале жизни.

Таким образом, по скорости и характеру роста на противоположных полюсах оказались сельди зал. Петра Великого и СВТО. Они, кроме того, заметно обособлены от всех остальных. Достоверных разделительных границ в росте сельди различных экологических форм не обнаружено. Тем не менее прослеживаются некоторые общие закономерности. Морские сельди, обитающие в суровых климатических условиях, обычно обладают замедленным ростом. Таковы, например, охотская и гижигинско-камчатская из северной части Охотского моря; анадырская и зал. Нортон из северной части Берингова моря. Рост озерных сельдей определяется, в первую очередь, размерами их зимовального водоема — чем больше водоем, тем быстрее растут рыбы.

Наиболее примечательной особенностью сельди является значительная межгодовая изменчивость длины и массы одновозрастных особей. Например, разница в средней длине 4-годовиков корфо-карагинской сельди достигает 4 см (24,5–28,5 см); 10-годовиков — 5,1 см (30,4–35,5 см); 13-годовиков — 5,9 см (31,6–37,5 см). Разница в средней массе рыб колеблется от 102 г у 4-годовиков до 227–255 г у 8–13-годовиков. Столь же велики межгодовые различия в размерах рыб во всех популяциях, по которым обнаружены сравнительно протяженные ряды наблюдений, а именно: восточнберингоморской, гижигинско-камчатской, декастринской, сахалино-хоккайдской, сельди Британской Колумбии, заливов Петра Великого и Принца Уильямса (Науменко, 1983; Trofimov, Smirnov, 2001; Козлов, 1968; Morita, Hirano, 1963; Ware, 1985; Гаврилов, Посадова, 1982; Funk, Sandone, 1990). Следовательно, существенная межгодовая вариабельность длины и массы рыб по возрастным категориям

является общей, видоспецифической особенностью.

Изменчивость биологических характеристик корфо-карагинской сельди имеет ярко выраженную долгопериодную цикличность. Длина и масса половозрелых рыб поколений 30–40-х годов во всех возрастных классах была наибольшей за все годы наблюдений; поколений 50–60-х годов — наименьшей; поколений 70–80-х годов — вновь сравнительно высокой. В 90-х годах длина и масса сельди по возрастным классам, по-прежнему превышая среднемноголетние значения, постепенно уменьшалась (рис. 2).

Для более детального суждения о продолжительности циклов изменчивости биологических показателей сельди воспользовались трансформированными данными. С этой целью рассчитали отклонения приростов длины и массы тела 4–10-годовалых рыб от среднемноголетнего уровня (рис. 3). На кривой изменения сглаженных по пятилетиям приростов длины тела половозрелой сельди отчетливо просматриваются три периода. Первый период, границами которого являются поколения 1930–1951 гг., в целом характеризуется повышенными приростами длины тела половозрелых рыб. Второй период, включающий поколения 1952–1972 гг., отличается замедленным ростом рыб. Приросты рыб поколений 1973–1994 гг. вновь были выше среднемноголетнего уровня. Продолжительность этих периодов составляет, соответственно, 22, 21 и 22 года. Каждый из выделенных периодов включает два, меньших по продолжительности, цикла. Максимумы приростов длины сельди приходятся на поколения 1936, 1946, 1957, 1967, 1975, 1986 гг. Промежутки времени между этими максимумами равны 10, 11, 10, 8 и 11 лет, соответственно. Средняя продолжительность цикла составляет 10 лет. Таким образом, рост корфо-карагинской сельди подвержен циклической, близкой к 10- и 22-летней, изменчивости.

Рост половозрелой сельди западной части Берингова моря определяется рядом факторов. Длина рыб в возрасте 5–10 лет зависит от стартовой длины рекрутов, т. е. впервые созревающих

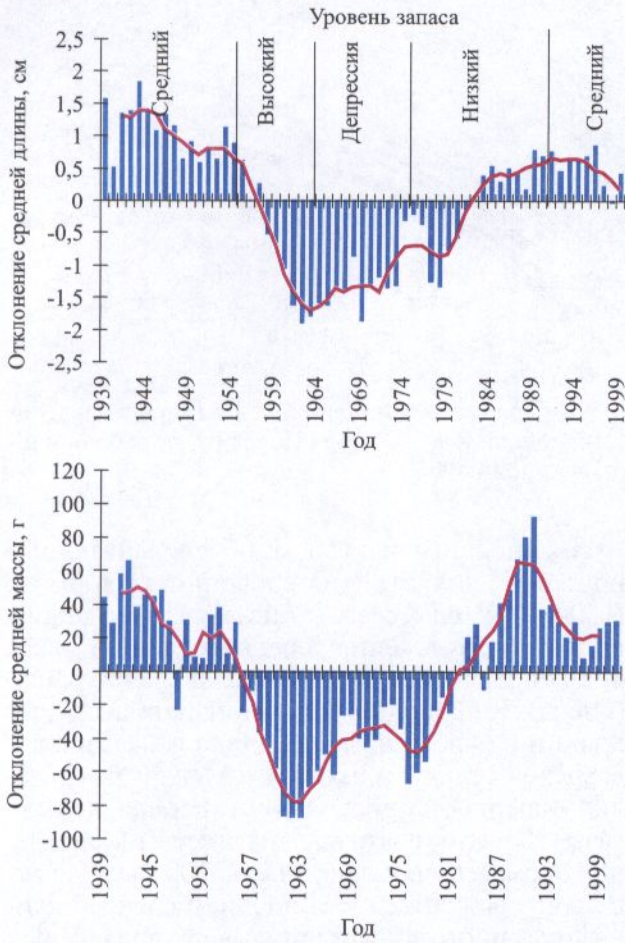


Рис. 2. Аномалии средней длины (вверху) и массы (внизу) 4–10-годовиков корфо-карагинской сельди (линия — сглаженные по пятилетиям значения)

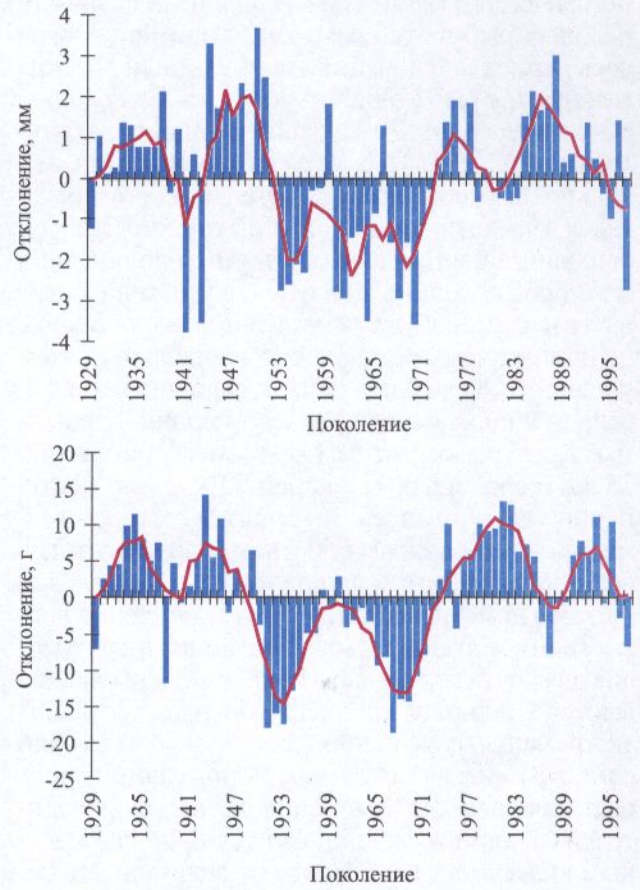


Рис. 3. Аномалии средних годовых приростов длины (вверху) и массы (внизу) 4–10-годовиков корфо-карагинской сельди (линия — сглаженные по пятилетиям значения)

особей в возрасте 4 года (рис. 4). Чем больше стартовая длина рекрутов, тем больше длина половозрелой сельди во всех последующих возрастных классах.

Несомненное влияние на рост сельди оказывает ее численность или фактор плотности. Достоверной связи между численностью отдельных поколений и скоростью роста не обнаружено. Тем не менее очень урожайные поколения растут заметно медленнее всех остальных. Темп роста средних и бедных годовых классов почти одина-

ков и в целом несколько выше, чем богатых и очень богатых генераций (табл. 3). Значительно большее влияние на биологические параметры корфо-карагинской сельди оказывает общее состояние популяции. Самый высокий темп роста рыб наблюдался в 40-х и первой половине 50-х годов, когда численность половозрелых рыб находилась на среднем уровне (табл. 4). После появления в 1951–1956 гг. серии очень урожайных поколений запас производителей резко увеличился. К концу 50-х годов их численность достигла

Таблица 3. Средняя длина (см) и масса (г) нерестовой корфо-карагинской сельди по возрастным классам в зависимости от степени урожайности поколений

Урожайность поколения	Показатель	Возраст, лет									
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Высокоурожайное	Длина	26,3	27,5	28,6	29,9	30,8	31,2	31,7	32,0	32,9	33,1
	Масса	181	202	241	272	283	303	304	327	367	378
Урожайное	Длина	26,8	28,6	30,2	31,0	32,0	32,8	33,6	33,7	33,9	34,1
	Масса	192	239	273	313	355	379	401	412	414	416
Среднее	Длина	27,0	28,8	30,2	31,6	32,6	33,4	34,2	35,1	36,0	36,2
	Масса	203	244	284	333	365	398	430	455	509	534
Неурожайное	Длина	26,7	28,5	30,1	31,1	31,9	32,6	33,4	34,3	35,6	36,0
	Масса	198	245	291	324	348	385	414	444	475	506

исторического максимума. Длина и масса 4–6-годовалых рыб в это время была наименьшей за весь период наблюдений. Замедленный рост отмечался и у рыб старшего возраста. С середины 60-х до середины 70-х годов популяция находилась в депрессии. Несмотря на чрезвычайно низкую численность производителей их рост оставался замедленным, а у особей старше 6 лет он был наименьшим за всю историю наблюдений. Во второй половине 70-х и 80-х годов количество рыб в нерестовой части популяции увеличилось, но по-прежнему оставалось на довольно низком уровне. В 90-х годах запас корфо-карагинской сельди вновь достиг среднего уровня. Длина и масса рыб по возрастным классам на протяжении 25 лет (середина 60-х – конец 80-х годов) постепенно увеличивалась. К началу 90-х годов размерно-весовые характеристики сельди достигли величин, сравнимых с уровнем 40-х годов. После этого наметилась тенденция замедления роста. Таким образом, самые благоприятные условия для роста корфо-карагинской сельди складываются в периоды среднего уровня ее запаса. В экстремальных условиях (слишком большая или слишком низкая численность популяции) рост рыб замедляется. Изменения длины производителей сахалино-хоккайдской сельди по возрастным классам в зависимости от величины нерестового запаса происходили по обычному сценарию: по мере сокращения численности рыб их средние размеры увеличивались (табл. 5).

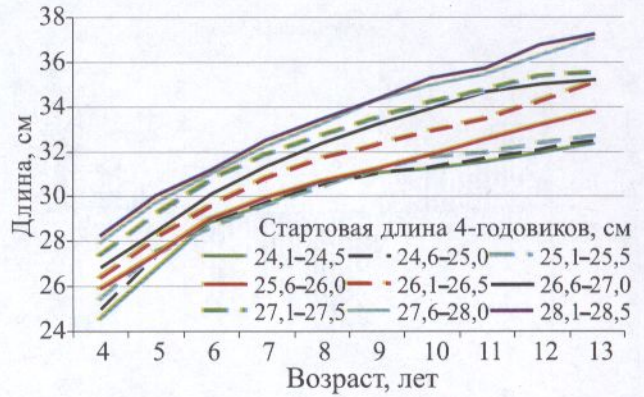


Рис. 4. Зависимость средней длины корфо-карагинской сельди в возрасте 5–13 лет от стартовой длины 4-годовиков

Важнейшим фактором, обуславливающим рост рыб, является обеспеченность кормом. В 50-х–80-х годах средняя биомасса зоопланктона в Олюторском заливе, средняя длина и масса 4–10-годовалой сельди изменялись синхронно (рис. 5). В периоды увеличения биомассы зоопланктона увеличивалась длина и масса половозрелой сельди, и наоборот. Между этими величинами обнаружена достоверная прямая связь. Характер связи предполагает, что увеличение биомассы зоопланктона на  $100 \text{ мг/м}^3$  должно сопровождаться увеличением средней длины тела производителей во всех возрастных классах на 2,5 мм, а массы тела — на 10 г.

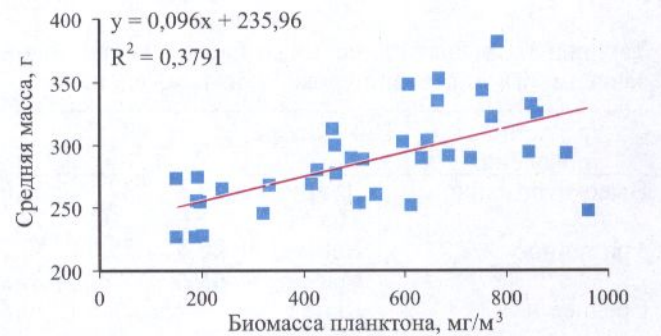
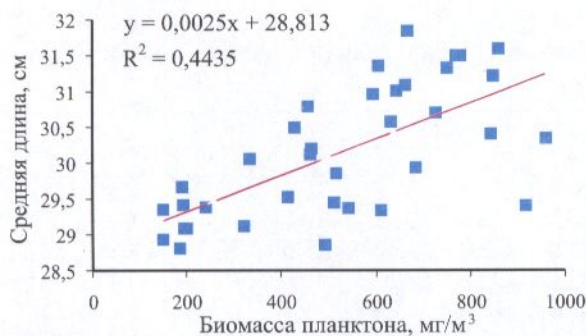


Рис. 5. Средняя длина и масса 4–10-годовиков корфо-карагинской сельди в зависимости от биомассы зоопланктона

Таблица 4. Средняя длина (см) и масса (г) нерестовой корфо-карагинской сельди по возрастным классам в зависимости от численности нерестового стада

Численность нерестового стада	Показатель	Возраст, лет									
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Высокая	Длина	25,8	27,3	28,6	30,3	31,3	32,3	33,4	33,9	34,2	
	Масса	165	195	229	270	297	327	376	374	414	
Средняя	Длина	27,3	29,1	30,7	32,0	33,0	34,0	34,6	35,3	36,1	36,4
	Масса	212	257	306	352	388	427	458	476	503	532
Низкая	Длина	26,9	28,8	30,2	31,3	32,1	32,7	33,1	33,7	34,4	34,9
	Масса	209	259	300	341	364	388	405	429	473	496
Депрессия	Длина	26,0	27,9	29,3	30,0	30,7	31,3	31,6	32,3	33,1	33,2
	Масса	180	220	261	277	300	335	352	345	358	365

Таблица 5. Средняя длина половозрелой сахалино-хоккайдской сельди по возрастным классам в зависимости от численности нерестового стада, см. (по Motoda, Hirano, 1963)

Численность нерестового стада	Возраст, лет									
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Высокая	23,4	26,0	27,5	29,0	30,1	30,9	31,7	32,3	32,5	33,3
Средняя	23,8	26,0	27,2	28,4	29,2	29,8	30,5	31,4	32,1	32,5
Низкая	24,3	27,0	28,6	30,1	31,3	32,6	33,1	33,1	33,8	34,3
Депрессия	25,0	29,0	30,9	32,4	33,2					

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Экологическое разнообразие тихоокеанской сельди предопределяет значительную пространственную изменчивость ее биологических характеристик, в частности характера и скорости роста. Очень высокой скоростью роста обладает сельдь зал. Петра Великого, сравнительно высокой — сахалино-хоккайдская, корфо-карагинская и сельдь Бристольского залива. Сельди СВТО и некоторые озерные характеризуются самой медленной скоростью роста. Сельдь морской формы, в целом, растет быстрее всех остальных. Максимум годового прироста массы тела у большинства популяций приходится на третий год жизни и лишь у некоторых — на четвертый. В каждой отдельно взятой популяции скорость роста рыб меняется по годам. Долгопериодная изменчивость темпа роста является общей для вида особенностью. Значительное влияние на рост рыб оказывают их численность и состояние кормовой базы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Амброз А.И. 1929. Данные по биологии сельди залива Петра Великого // Рыб. хоз-во Дальнего Востока. № 1. С. 32–34. — 1930. Характеристика уловов сельди в заливе Декастри за 1929 г. // Рыб. хоз-во Дальнего Востока. № 7–8. С. 8–13.

Вышегородцев В.А. 1976. Рост и созревание урожайных поколений охотской сельди 1967–1968 гг. // Исслед. по биол. рыб и промысл. океанографии. Владивосток: Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Вып. 7. С. 114–121. — 1978. Динамика некоторых биологических показателей охотской сельди в осенне-зимний период //

Исслед. по биол. рыб и промысл. океанографии. Владивосток: Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Вып. 9. С. 99–106.

Гаврилов Г.М., Посадова В.П. 1982. Динамика численности тихоокеанской сельди *Clupea pallasii pallasii Valenciennes (Clupeidae)* залива Петра Великого // Вопр. ихтиологии. Т. 22. Вып. 5. С. 760–772.

Гриценко О.Ф., Шилин Н.И. 1979. Экология размножения сельди Ныйского залива (Сахалин) // Биол. моря. № 1. С. 58–65.

Дружинин А.Д. 1957. Материалы по биологии анивской сельди // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 44. С. 13–38.

Иванкова З.Г., Козлов Б.М. 1968. Сельдь восточного побережья Сахалина // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 65. С. 12–19.

Кагановский А.Г. 1954. О летне-осеннем распределении сахалинской сельди // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 39. С. 73–81.

Качина Т.Ф. 1967. Рост корфо-карагинской сельди и время закладки годового кольца // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 57. С. 142–153. — 1969. Закономерности весового роста корфо-карагинской сельди // Вопр. ихтиологии. Т. 9. Вып. 5. С. 887–894. — 1981. Сельдь западной части Берингова моря. М.: Лег. и пищ. пром-сть. 121 с. — 1986. Тихоокеанская сельдь // Биол. ресурсы Тихого океана. М.: Наука. С. 146–156.

Козлов Б.М. 1968. Биология и промысел сельди в северной части Татарского пролива // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 65. С. 3–11.

- Козлов Б.М., Фролов А.И. 1973. Влияние промысла на структуру и запасы декастринского стада сельди // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 91. С. 3–10.
- Колесник Ю.А., Хмаров В.В. 1970. Определение оптимального вылова и промысловых размеров охотской сельди // Исслед. по биол. рыб и промысл. океанографии. Владивосток: Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Вып. 4. С. 102–109.
- Лабецкий А.С. 1975. О минимальной промысловой мере на охотскую сельдь // Рыб. хоз-во. № 4. С. 14–16.
- Науменко Н.И. 1983. Динамика качественного состава и состояние запасов восточноберингово-морской сельди (*Clupea harengus pallasii*) // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 107. С. 85–93. — 2000. Биология и промысел морских сельдей Дальнего Востока. Автореф. дис. ... доктор. биол. наук. М.: Всесоюз. НИИ рыбн. хоз-ва и океанографии. 45 с.
- Посадова В.П. 1985. Межгодовая изменчивость нерестовых подходов сельди залива Петра Великого // Сельдевые северной части Тихого океана. Владивосток: Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. С. 22–29.
- Правоторова Е.П. 1965а. Некоторые данные по биологии гижигинско-камчатской сельди в связи с колебанием ее численности и изменением ареала нагула // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 59. С. 102–128.
- Пискунов И.А. 1954. Материалы по биологии сельди Гижигинской губы // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 39. С. 57–73.
- Пробатов А.Н., Фролов А.И. 1951. Сельдь озера Тоннай // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 35. С. 97–104.
- Прохоров В.Г. 1965. О топатской сельди // Вопр. географии Камчатки. Вып. 3. С. 115–116.
- Пушикова Г.М. 1981. О состоянии запасов и возрасте оптимальной эксплуатации сахалино-хоккайдской сельди // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 105. С. 79–84. — 1994а. Состояние запасов сахалино-хоккайдской сельди и пути стабилизации ее численности // Рыбохозяйственные исследования в Сахалино-Курильском р-не и сопредельных акваториях. Южно-Сахалинск: Сахалинское областное книжное изд-во. С. 47–56.
- Смирнов А.А. 1994. Минимальная промысловая мера гижигинско-камчатской сельди // Рыб. хоз-во. № 6. С. 25–27.
- Тюрнин Б.В., Елкин Е.Я. 1975. Некоторые биологические основы регулирования промысла охотоморской сельди // Биол. ресурсы морей Дальнего Востока. Владивосток. С. 39–40. — 1977. Некоторые биологические основы регулирования промысла охотоморской сельди // Рыб. хоз-во. № 4. С. 14–17.
- Funk, F. 1994a. Forecast of the Pacific herring biomass in Prince William Sound // Reg. Inform. Rep. Alaska Dept. of Fish and Game. Juneau. Alaska. USA. No. 5J94-04. 40 pp.
- Funk, F., and G. Sandone. 1990. Cath-age analysis of Prince William Sound, Alaska, Herring, 1973–1988 // Fishery Research Bulletin. Alaska. Dept. of Fish and Game. Juneau. Alaska. USA. No. 90-01. 36 pp.
- Motoda, S., and Y. Hirano. 1963. Review of Japanese herring investigations // Rapp.P.-V. Reun. Cons. Int. Explor. Mer. No 154. P. 249–261.
- Reid, G. M. 1972. Age composition, weight, length, and sex of herring *Clupea pallasii* used for reduction in Alaska, 1929-66 // NOAA Tech. Rep. NMFS SRRF. No 634. 25 pp.
- Taylor, F.H.C. 1964. Life history and present status of British Columbia herring stocks. Bull. Fish. Res. Board Can. No 143. 81 pp.
- Tester, A.L. 1955. Estimation of recruitment, and natural mortality rate from age-composition and catch data in British Columbia herring population // Journ. Fish. Res. Board Canada. V. 12. No 5. P. 649–681.
- Trofimov, I.K., and A.A. Svirnov. 2001. The peculiarities of the linear growth in the Pacific herring from northeast part of the Sea of Okhotsk // North Pacific Marine Science Organization (PICES). Tenth Annual Meeting. Program abstracts. October 5–13 2001. Victoria, B.C., Canada. P. 172.
- Ware, D.M. 1985. Life history characteristics, reproductive value, and resilience of Pacific herring (*Clupea harengus pallasii*) // Can. Journ. Fish. Aquat. Sci. V. 42 (Suppl. No.1). P. 127–137.
- Wespestad, V.G. 1978. Exploitations, distribution and life history features of Pacific herring in the Bering Sea // NMFS. NW&AFS Proc. Rep. Seattle. 26 pp. — 1991. Pacific herring population dynamics, early life history, and recruitment variation relative to eastern Bering Sea oceanographic factors // Ph. Doct. dissertation. Univ. of Washington. Seattle. 235 pp.