

УДК 639.28:265.53

DOI: 10.15853/2072-8212.2021.63.59-72

ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ РАЗНОВОЗРАСТНОЙ МОЛОДИ НЕРКИ НА ЛИТОРАЛИ И В ПЕЛАГИАЛИ ОЗЕРА КУРИЛЬСКОГО (КАМЧАТКА) ПО МАТЕРИАЛАМ 1967 И 1972 Г.

И.А. Носова*, Е.В. Лепская



* К. б. н., с 1972 по 1987 гг. — ст. н. с. Камчатского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии («КамчатНИРО») Зав. лаб., к. б. н.; Камчатский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии («КамчатНИРО») 683000 Петропавловск-Камчатский, Набережная, 18 Тел.: 8 (4152) 41-27-01. E-mail: lepskaya.e.v@kamniro.ru

КУРИЛЬСКОЕ ОЗЕРО, ЛИТОРАЛЬНАЯ И ПЕЛАГИЧЕСКАЯ МОЛОДЬ НЕРКИ, ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ

Проведено изучение питания разновозрастных сеголетков нерки в период литорального нагула в летне-осенний период 1972 г. на озерных и речных стациях. Также исследовали питание двух- и трехлеток нерки, выловленных в пелагиали. Установлено, что в питании молоди нерки из оз. Курильского возрастных групп 0+, 1+, 2+ как на литорали, так и в пелагиали постоянным и преобладающим компонентом был планктонный рачок *Cyclops scutifer*, доля которого составляла 33,3–99,6% от массы пищевого комка, количество съеденных рачков достигало 1700 экз. на 1 желудок. Молодь нерки питалась циклопами всех стадий развития, но с ростом молоди в питании возрастала доля организмов более крупного размера (копеподитов поздних стадий развития, половозрелых особей). Прочие пищевые компоненты были представлены личинками хирономид, которые имели наибольшее значение в питании сеголетков размером 26–30 мм, куколками хирономид и имаго воздушных насекомых. Накормленность сеголетков в озерной литорали (величина ИНЖ), состав их спектров питания свидетельствуют о том, что кормовые условия в различных местах обитания неоднородны.

FEEDING HABITS OF JUVENILE SOCKEYE SALMON OF DIFFERENT AGES IN THE KURILE LAKE PELAGIAL (KAMCHATKA) ON THE DATA FOR 1967 AND 1972

Irina A. Nosova*, Ekaterina V. Lepsкая

*Ph. D. (Biology); from 1972 to 1987 — Senior Scientist of Kamchatka Research Institute of Fisheries and Oceanography (KamchatNIRO) Head of Lab., Ph. D. (Biology); Kamchatka Branch of Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography ("KamchatNIRO") 683000 Petropavlovsk-Kamchatsky, Naberezhnaya Str., 18 Ph.: +7 (4152) 41-27-01. E-mail: lepskaya.e.v@kamniro.ru

KURILE LAKE, LITTORAL AND PELAGIC JUVENILE SOCKEYE SALMON, FEEDING HABITS

A study was made of the nutrition of different-sized sockeye salmon underyearlings during the littoral feeding period in the summer-autumn period of 1972 on lake and river habitats. Diet of 2- and 3-year-old sockeye salmon individuals sampled in pelagic zone was analyzed also. It was found, that permanent and dominating component in the diet of the age groups 0+, 1+ and 2+ of juvenile sockeye salmon in the littoral and pelagic zones of Kurile Lake was plankton crustacean *Cyclops scutifer*: up to 1700 individuals per one stomach, making 33.3–99.6% of the stomach content. Juvenile sockeye salmon were feeding on the cyclops of various ontogenetic stages, the bigger were juvenile sockeye salmon individuals, the higher was the part of large copepodids of late stages, mature individuals. The other components of the diet included larval chironomids, which role was maximum in feeding of underyearlings with the body length 26–30 mm, pupal chironomids and imago aerial insects. Index of fullness of the underyearling stomach in the samples from the lake littoral and composition of the forage spectra indicated that condition of feeding were different in different habitats.

В озере Курильском (бассейн р. Озерной, Южная Камчатка) нерестится и нагуливается крупнейшее на сегодня в азиатской части ареала стадо нерки (*Oncorhynchus nerka* Walbaum). Несмотря на пристальное внимание и, соответственно, интенсивное изучение озерной нерки как важнейшего элемента в экономике Камчатского края, отдельные аспекты ее биологии изучены недостаточно. В частности, это касается особенностей питания молоди нерки на различных этапах пресноводного нагула в озере.

Первые исследования питания разновозрастной и, соответственно, разновозрастной молоди нерки оз. Курильского были проведены А.И. Сынковой в 1942–1943 гг. (Сынкова, 1951). Проведенные исследования небольших, по словам автора, сборов материала по питанию позволили сделать лишь предварительные, хотя и интересные выводы. Так, в июне–августе сеголетки длиной 27 мм, нагуливаясь в прибрежной части озера, питались преимущественно личинками хирономид. Циклопы были найдены в пище лишь отдельных рыб.

В октябре–ноябре частота встречаемости личинок хирономид в пище молоди длиной 31–34 мм уменьшилась до 65%, а пелагических ракообразных — увеличилась до 100%.

По данным того же автора, из 24 экз. пелагической молоди (АС 46 мм), найденной в штормовом выбросе в апреле 1943 г., у 11 рыб желудка были пусты. Питавшиеся рыбы потребляли циклопов (в среднем 384 экз. на 1 желудок), дафний (в среднем 1,5 экз.). Только в одном желудке были обнаружены остатки хирономид и других насекомых.

При скате из озера двухгодовики нерки, по наблюдениям А.И. Сынковой, вновь перешли на питание воздушными насекомыми и личинками хирономид (Сынкова, 1951).

Позже Т.В. Егорова (Егорова, 1970) писала, что молодь нерки в верховьях р. Озерной «питается планктоном, в изобилии развивающимся у берегов, и бентосом... Основное место выкорма молоди красной в течение ее пресноводного периода нагула — Курильское озеро, а основной объект питания как в реке, так и в озере — зоопланктон и наиболее многочисленный его компонент *Cyclops scutifer* Sars. Зоопланктон составляет около 70% пищевого комка. В качестве дополнительного корма (30%) молодь поедает бентос, наземных насекомых и сенокку». Во время изучения эмбриогенеза нерки оз. Курильского Т.В. Егорова отметила, что мальки длиной около 3,0 см питались мелкими личинками хирономид и планктонными организмами. Однако автор не указала количество, время и место поимки исследованной молоди, а также ее размерные группы.

В других нерестово-нагульных озерах нерки, например в оз. Азабачьем, сеголетки размером 27–30 мм питались в основном личинками хирономид, а в месте впадения притоков — также личинками ручейников и веснянок, воздушными насекомыми и иными организмами бентоса. Планктонных животных эти мальки не потребляли (Симонова, 1972).

В отличие от предыдущих исследований питания молоди нерки на литорали оз. Курильского, И.А. Носова в 1972 г. провела изучение не только питания различных размерных групп молоди нерки на литорали озера и в пелагиали, но и размерной структуры пищи, показала наличие зависимости размеров потребляемых молодь нерки пищевых объектов от размеров молоди, впервые выдвинула предположение о возможной пищевой

конкуренции молоди нерки, мелких гольцов и колюшки на литорали этого водоема.

К сожалению, эти материалы не были опубликованы, хотя и в настоящее время являются актуальными для понимания динамики изменений, происходящих в экосистеме оз. Курильского, и процессов становления численности озерновской нерки.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материал для настоящего исследования был собран в период с 26 июля по 26 августа 1972 г. на трех литоральных озерных нерестилищах (станции 2, 3, 4) и на речном нерестилище (станции 1) в истоке р. Озерной. Пелагическая молодь собрана в бух. Исток (станция 5) 29 сентября 1967 г., когда скат уже закончился (рис. 1).

На литоральных и речной станциях (1–4) молодь рыб облавливали сачком или мальковым неводом на глубине 0,2–0,5 м. Пелагическую молодь отлавливали мальковым тралом (площадь входного устья 4 м², длина мешка из безузелковой дели с шагом ячеи 6 мм составила 6 м) в кутовой части бух. Исток над глубинами 50–60 м, ст. 5 (рис. 1). Глубина погружения трала 2,5–3,0 м.

Отловленных рыб фиксировали 4%-м формалином. Дальнейшая обработка: измерение длины тела по Смитту (АС) и взвешивание молоди; вскрытие и просмотр содержимого желудочно-кишечного тракта провели по общепринятым методикам (Правдин, 1966; Руководство., 1961).

Для дальнейшего анализа молодь распределили по возрастным и размерным (длина тела, АС, мм) группам. Всего отловлено и проанализировано 131 экз. молоди нерки, из них 3 экз. были с пустыми желудками (табл. 1).

Пищевой комок взвешивали на торсионных весах с точностью 1 мг. Содержимое желудка и кишечника рассматривали отдельно, определяли массу кормовых объектов и их количество, рассчитывали частоту встречаемости. Пищевой комок из желудка сортировали на планктонную (рачки планктонного комплекса — *Cyclops scutifer*, *Daphnia longiremis*) и непланктонную (личинки хирономид Chironomidae; ракообразные придонного комплекса — гарпактициды, хидориды; воздушные и наземные насекомые, олигохеты, нематоды) составляющие, массу каждой из которых устанавливали отдельно. В случае очень малой массы отдельных составляющих пищевого комка (< 1 мг) их соотношение определяли визуаль-

но, по объему. По полученным значениям массы пищевого комка рассчитывали общий индекс наполнения желудков (ИНЖ), который использовали как показатель накормленности рыб.

Массу пищи самых мелких сеголетков (25–27 мм), слишком малую для непосредственного взвешивания, определяли по восстановленным весам. На основе восстановленных весов кормовых объектов рассчитывали индексы потребления для

молоди данной размерной группы. Сохранность кормовых объектов, включая науплиальные стадии циклопов, у этих мальков была очень хорошей, поэтому мы полагаем, что рассчитанный вес пищи был близок к эмпирическому и рассчитанные индексы потребления сопоставимы с индексами наполнения более крупной молоди. Поэтому далее в работе для рыб всех размеров используем индекс наполнения желудков.

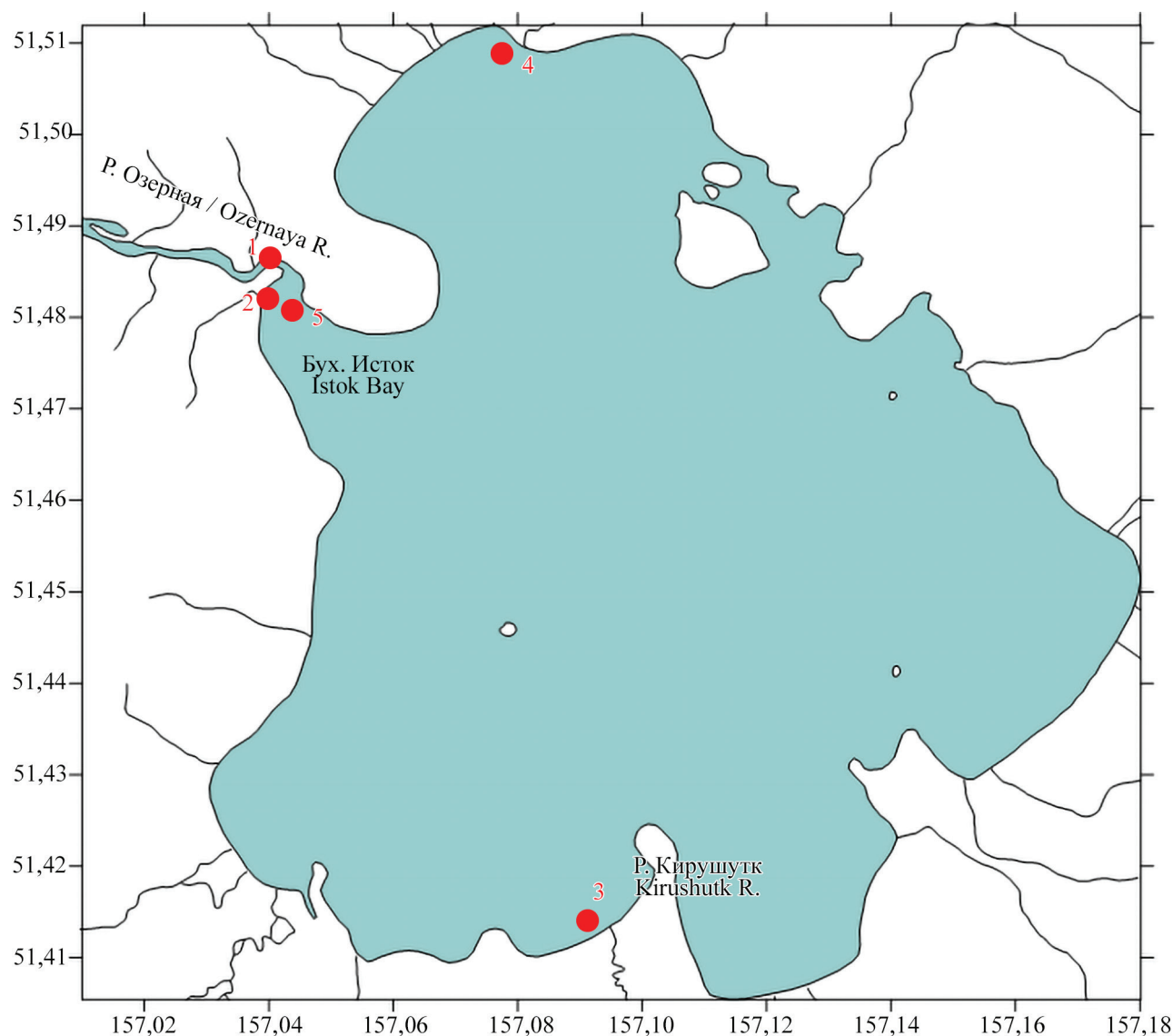


Рис. 1. Схема станций отбора проб молоди нерки на литорали и в пелагиали оз. Курильского в 1972 г.
Fig. 1. The scheme of juvenile sockeye salmon sampling stations in the littoral and pelagic zones of Kurile Lake in 1972

Таблица 1. Распределение молоди нерки по станциям, возрастным и размерным группам (АС — длина тела)
Table 1. Juvenile sockeye salmon distribution by stations, ages and AC length groups (AC – body length)

Возраст / Age	0+					1+	2+
АС, mm	25–27	30	33,4–33,6	37,3	42,1	81,9	104,2
№ станции / Station number	Количество рыб, экз. / Number of fish, ind.						
1	13 (2)*	20 (1)	—	—	—	—	—
2	—	—	—	21 (0)	—	—	—
3	—	—	16 (0)	—	—	—	—
4	—	—	17 (0)	—	23 (0)	—	—
5	—	—	—	—	—	11 (0)	10 (0)

*В скобках указано количество рыб с пустыми желудками / The number of fish with empty stomachs is in the brackets

Для жизненных стадий планктонных копепод (*Cyclops scutifer*), доминирующих в планктоне оз. Курильского, значения восстановленных весов определены И.А. Носовой (табл. 2, 3), для дафний — И.И. Куренковым (1975). Вес личинок хирономид I и II стадии взят из работы В.Я. Панкратовой (Панкратова, 1970).

Непланктонные кормовые объекты подсчитывали во всем пищевом комке, планктонные, в зависимости от степени наполнения желудка и объема пищевого комка — также или в 1/5–1/30 части планктонного содержимого желудка.

Определение непланктонных организмов проведено по таксономическим группам (рангом не ниже отряда). У всех объектов измеряли длину тела, а у личинок хирономид — также ширину головной капсулы.

Подсчет составляющих планктонной пищи проведен по стадиям развития и размерным группам для оценки избирательности разноразмерной молоди в питании кормовыми объектами разной величины (Шорыгин, 1952).

В кишечнике подсчитывались только отдельные организмы микро- и макробентоса, а также куколки и имаго насекомых.

Молодь с пустыми желудками в расчетах не учитывали.

На станциях 3, 4 и 5 параллельно отлову молоди провели количественные сборы планктона малой сетью Джеди (газ № 61, объем проб 0,5 м³). Обработку планктонных проб провели по общепринятой методике (Киселев, 1969).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Спектр питания

Сеголетки (0+), нагуливающиеся на литорали озера и в истоке реки Озерной

Наиболее мелкие особи (размерная группа 25–27 мм, средняя длина 26,3 мм, средняя масса 124,1 мг), пойманные в конце июля в прибрежье истока р. Озерной (ст. 1), питались однообразной

пищей: их спектр питания включал пять компонентов, но по накормленности очень различались между собой (табл. 4). Величина ИНЖ у них варьировала от 1,7 до 416,5‰, составляя в среднем 92,3‰.

По частоте встречаемости в пище этой размерной группы сеголетков доминировали циклопы, обнаруженные в желудках 82% рыб. Они же составляли в среднем 57% от числа всех потребленных пищевых компонентов. Дафнии обнаружены в пище 55% рыб, но единично. Высокая частота встречаемости, до 100%, была характерна для личинок хирономид, хотя их содержание в желудках мальков в среднем составило 5,1% от общего количества съеденных организмов, а в кишечнике — 7,5%.

Относительно велик был процент пустых желудков (15,4%) и кишечника (30,8%). Молодь этой группы питалась смешанным кормом, состоявшим в основном из планктона (циклопы) и бентоса (личинок хирономид). Из числа накормленных рыб у четырех в желудках содержались преимущественно планктонные организмы, у пяти — бентосные. У остальных соотношение планктонной и бентосной составляющей в пище было близко к 1. В среднем по массе планктон в желудках молоди этой размерной группы составлял 51,8%, бентос — 48,2% (0,58 и 0,49 мг соответственно).

У всех обследованных рыб в желудках в большом количестве найдены науплиусы циклопов (до 500 экз.), в среднем 125 экз. на 1 желудок. Из них около 70% приходилось на долю мелких науплиусов. Многочисленными в пище были мелкие (I–II стадия) копеподиты: по 8–76 экз. в желудке. Более крупные старшие (III–V стадии) копеподиты встречались в пищевом комке в меньшем количестве (не более 2–8 экз. каждой стадии в одном желудке). Численность самцов и самок циклопов в желудках отдельных особей достигала 21 экз.

Среди хирономид, доминирующего по массе пищевого компонента, преобладали мелкие ли-

Таблица 2. Фактический сырой вес (W) старших возрастных стадий *Cyclops scutifer* оз. Курильского
Table 2. Actual raw weight (W) of the adult stages of *Cyclops scutifer* in Kurile Lake

Возрастная стадия (Ф) Stages of development	I	II	III	IV	V	♀	♀ov*	♂
W, mg	0,0045	0,007	0,011	0,017	0,027	0,046	0,050	0,030

*Яйценосные самки (egg-bearing females)

Таблица 3. Фактические диаметр/длина и сырой вес (W) яиц науплиусов *Cyclops scutifer* оз. Курильского
Table 3. Actual diameter/length and naupliar egg raw weight (W) of *Cyclops scutifer* in Kurile Lake

Стадия / Stage	Яйцо / Egg	Науплиусы / Nauplii	
Размер, мм / Size, mm	0,10	0,14	0,26
W, mg	0,0005	0,0006	0,0020

чинки I–II стадий. Их количество в пищеварительном тракте у отдельных особей достигало 40–45 экз.

Редкими и малочисленными в питании молоди этой размерной группы были разноразмерные (0,4–1,0 мм) дафнии, коловратки (1 экз. *Polyarthra* sp.) и хидориды.

Более крупная молодь (средняя длина 30 мм, масса 213,0 мг) была отловлена месяцем позже на этой же станции.

Среднее значение ИНЖ у этой молоди (109,4‰) было сопоставимо с тем, которое было определено для самой мелкой размерной группы (92,3‰). Количество пустых желудков — один.

Состав пищи в конце августа был более разнообразным (табл. 5).

Наибольшая частота встречаемости была характерна для планктона в питании сеголетков данной группы. Так, циклопы разных возрастных стадий оказались в пище 88% рыб, а дафнии — у 70,6%. Реже рыбы захватывали личинок и куколок хирономид: эти кормовые объекты были обнаружены в желудках 65% и 18% рыб соответственно.

Наряду с наибольшей частотой встречаемости, планктонная пища превалировала и по количеству захваченных объектов. Так, разновозрастные циклопы составили в среднем 56% от общего коли-

чества потребленных организмов в желудке одной рыбы, а дафнии — 5,1%. Тогда как личинки хирономид — всего 3,3%.

У трех сеголетков пищевой комок состоял исключительно из планктонных животных. У нескольких особей, напротив — только из бентосных организмов.

Средняя масса пищевого комка составила 2,33 мг. Около 70% его приходилось на долю планктонных организмов, среди которых циклопы доминировали по частоте встречаемости и по количеству на один желудок. При этом у отдельных рыб (3 экз.) желудки были наполнены преимущественно науплиусами (до 80, 120 и 200 экз.). У других сеголетков (3 экз.) в пище обнаружены лишь взрослые рачки (40, 80 и 100 экз. соответственно), в последних двух случаях это были яйценосные самки циклопов.

Интенсивное потребление яйценосных самок циклопов подтверждалось и нахождением непереваренных яиц в кишечниках молоди, где яйца сохранили прижизненную окраску и структуру.

В пище молоди этой группы (у трех экз.) также найдены дафнии, в среднем 45 экз. на одну рыбу. Среди них многочисленными были особи с яйцами и зародышами.

Таблица 4. Спектр питания сеголетков нерки (размерная группа 25–27 мм) в прибрежье истока р. Озерной, ст. 1, 26 июля 1972 г. (прочерк в таблице означает отсутствие данных)
Table 4. Forage spectrum of the underyearling sockeye salmon (the length group 25–27 mm) in the lake waters near the Ozernaya river mouth, station 1, June 26, 1972 (the dash in the table means no data)

Компонент пищи Forage component		Частота встречае- мости, % Occurrence frequency, %	Среднее количество (N, экз.) и восстановленная масса (M, мг) организмов Average number (N, ind.) and reconstructed mass (M, mg) of organisms		
			в 1 желудке / in 1 stomach		N в 1 кишечнике N in 1 intestines
			N	M	
Циклопы Cyclops	Науплиусы Nauplii	90,9	125,0	0,150	—
	Копеподиты I Copepodites I	72,7	21,0	0,095	—
	Копеподиты II Copepodites II	63,6	8,2	0,043	—
	Копеподиты III Copepodites III	63,6	2,2	0,024	—
	Копеподиты IV Copepodites IV	54,5	1,0	0,017	—
	Копеподиты V Copepodites V	27,2	0,5	0,014	—
	♂	63,6	1,8	0,054	—
Дафния, размер, мм Daphnia, length, mm	♀	36,4	1,8	0,083	—
	0,4–0,6	9,1	0,1	0,001	—
	0,6–0,8	27,2	0,5	0,009	—
	0,8–1,0	27,2	0,4	0,018	—
Коловратки / Rotifers		9,1	0,1	—	—
Хидориды / Hidorides		9,1	0,1	—	—
Личинки хирономид, размер, мм Larval chironomids, length, mm	0,05–0,08	100	3,2	—	2,6
	0,10–0,17	54,5	1,7	—	4,6
	0,18–0,25	9,1	0,2	—	0,3

Большим разнообразием также характеризовалась и непланктонная часть пищи. Так, в единичных случаях отмечены олигохеты, гарпактициды, гидрокарины, куколки хирономид, наземные насекомые (имаго). Среди представителей бентоса по частоте встречаемости и доле от количества непланктонных компонентов в пищевом комке преобладали личинки хирономид, более крупных размеров, чем в конце июля. Количество их в желудке одной рыбы могло достигать 11–15 экз.

Еще более крупная молодь была отловлена в конце августа на литоральных нерестилищах в северной (возле устья р. Выченкия) (ст. 4) и южной (возле устья р. Кирушутк) (ст. 3) частях озера. Эти рыбы объединены в размерную группу 33,4–33,6 мм.

Средняя длина рыб, отловленных в северной части озера, составила 33,4 мм, средняя масса — 375,0 мг, в южной — 33,6 мм и 425,4 мг.

Рыбы из обеих выборок характеризовались высокой накормленностью. Величина ИНЖ рыб из южной части озера изменялась от 95,6 до 489,1‰ (среднее значение 188,6‰), из северной — от 72,9 до 322,8‰ (среднее значение 262,4‰). На основании того, что у молоди, пойманной и зафиксированной в интервале 14:00–16:30 часов,

пища присутствовала как в желудках, так и в кишечниках, можно сделать вывод, что в дневные часы молодь на литорали интенсивно питалась.

Спектры питания сеголетков, пойманных в северной и южной частях озера, приведены в таблицах 6 и 7 соответственно.

У рыб, нагуливавшихся на литорали в северной части озера, в среднем 72% массы пищевого комка составлял зоопланктон. У четырех особей желудка были заполнены исключительно планктоном. У шести особей планктон составлял 85–95% массы пищи в желудке. В среднем в желудке одной рыбы этой группы найдено 658,2 экз. разновозрастных циклопов, 2,1 экз. дафний.

В южной части озера доля планктона в пище сеголетков нерки в среднем составляла 83%. Величина ИНЖ планктонными организмами (циклопами и дафниями) в среднем составила 213‰. Среднее количество циклопов разных стадий в желудках рыб данной группы составляло 1060 экз., а дафний — 39 экз. Только у одной рыбы в пищевом комке преобладали организмы бентоса.

Основным объектом питания рыб данной размерной группы в северной и южной частях озера были циклопы, в основном науплиусы и младшие

Таблица 5. Спектр питания сеголетков нерки (средняя длина 30 мм) в прибрежье истока р. Озерной, ст. 1, 22 августа 1972 г. (прочерк в таблице означает отсутствие данных)
Table 5. Forage spectrum of underyearling sockeye salmon (average length 30 mm) near the Ozeraya river mouth, st. 1, August 22, 1972 (the dash in the table means no data)

Компонент пищи Forage component		Частота встречаемости, % Occurrence frequency, %	Среднее количество (N, экз.) и восстановленная масса (M, мг) организмов Average number (N, ind.) and reconstructed mass (M, mg) of organisms		
			в 1 желудке / in 1 stomach		N в 1 кишечнике N in 1 intestine
			N	M	
Циклопы Cyclops	Науплиусы Nauplii	52,9	48,6	0,058	—
	Копеподиты I–III Copepodites I–III	58,8	16,8	0,126	—
	Копеподиты IV–V Copepodites IV–V	47,2	13,1	0,288	—
	♂	31,3	9,0	0,270	—
	♀	47,2	17,4	0,791	—
Дафния, размер, мм Daphnia, length, mm	0,6–0,8	70,6	0,7	0,006	—
	0,8–1,0		1,6	0,030	—
	1,0–1,2		3,8	0,171	—
Коловратки / Rotifers		29,4	Единично Singly	—	—
Диатомеи планктонные Plankton diatoms		5,9	Единично Singly	—	—
Гарпактициды / Harpacticides		5,9	0,06	—	—
Олигохеты / Oligochaetes		5,9	<1	—	—
Водяные клещи / Hydracarina		5,9	0,06	—	—
Личинки хирономид, размер, мм Larval chironomids, length, mm	0,05–0,08	25,0	0,7	—	0,8
	0,10–0,17	62,5	2,0	—	0,8
	0,18–0,25	31,3	0,6	—	—
Куколки хирономид / Pupa chironomids		17,6	0,2	—	0,1
Имаго двукрылых / Imago diptera		5,9	0,06	—	0,06
Кладки яиц воздушных насекомых Air insect egg layings		11,8	—	—	—

Таблица 6. Спектр питания сеголетков нерки (средняя длина 33,4 мм) на литорали озера у устья р. Выченкия, ст. 4, 26 августа 1972 г. (прочерк в таблице означает отсутствие данных)
 Table 6. Forage spectrum of underyearling sockeye salmon (the length group 33.4 mm) in the lake littoral waters near the Vychenkiya river mouth, station 4, August 26, 1972 (the dash in the table means no data)

Компонент пищи Forage component		Частота встречаемости, % Occurrence frequency, %	Среднее количество (экз.) и восстановленная масса (мг) организмов Average number (ind.) and reconstructed mass (mg) of organisms		
			в 1 желудке / in 1 stomach		N в 1 кишечнике N in 1 intestine
			N	M	
Циклопы Cyclops	Науплиусы Nauplii	100	406,8	0,488	—
	Копеподиты I Copepodites I	100	174,3	0,784	—
	Копеподиты II Copepodites II	100	194,3	1,360	—
	Копеподиты III Copepodites III	100	160,3	1,763	—
	Копеподиты IV Copepodites IV	88,2	78,3	1,331	—
	Копеподиты V Copepodites V	47,1	19,0	0,513	—
	♂	52,9	14,8	0,444	—
	♀	47,1	17,2	0,791	—
<i>Acanthocyclops</i> sp.		23,5	1,1	—	3,0
Дافния, размер, мм Daphnia, length, mm	0,6–0,8	17,7	1,0	0,009	—
	0,8–1,0	29,5	1,0	0,019	—
	1,0–1,2	5,9	0,1	0,005	—
Коловратки / Rotifers		5,9	Единично Singly	—	—
Гарпактициды / Harpacticides		11,8	0,1	—	0,2
Личинки хирономид / Larval chironomids		64,7	4,0	—	2,1
Куколки хирономид / Pupa chironomids		35,2	0,1	—	0,25
Имаго двукрылых / Imago diptera		11,8	0,05	—	0,05
Воздушные насекомые (цикадки) Air insects (leafhoppers)		41,2	0,25	—	0,8
Воздушные насекомые (прочие) Air insects (the other)		64,7	0,8	—	0,9

Таблица 7. Спектр питания сеголетков нерки (средняя длина 33,6 мм) на литорали озера у устья р. Кирушутк, ст. 3, 26 августа 1972 г. (прочерк в таблице означает отсутствие данных)
 Table 7. Forage spectrum of underyearling sockeye salmon (average length 33.6 mm) in the lake littoral waters near the Kiruchutk river mouth, station 3, August 26, 1972 (the dash in the table means no data)

Компонент пищи Forage component		Частота встречаемости, % Occurrence frequency, %	Среднее количество (экз.) и восстановленная масса (мг) организмов Average number (ind.) and reconstructed mass (mg) of organisms		
			в 1 желудке / in 1 stomach		N в 1 кишечнике N in 1 intestine
			N	M	
Циклопы Cyclops	Науплиусы Nauplii	100	655,1	0,786	—
	Копеподиты I Copepodites I	100	265,3	1,194	—
	Копеподиты II Copepodites II	100	475,4	3,328	—
	Копеподиты III Copepodites III	100	153,1	1,684	—
	Копеподиты IV Copepodites IV	87,5	72,0	1,224	—
	Копеподиты V Copepodites V	37,5	23,5	0,635	—
	♂	37,5	40,4	1,212	—
	♀	18,7	30,4	1,398	—
Дافния, размер, мм Daphnia, length, mm	0,6–0,8	37,5	5,4	0,046	—
	0,8–1,0	43,7	15,4	0,291	—
	1,0–1,2	31,2	18,3	0,824	—
Коловратки / Rotifers		18,7	Единично Singly	—	—
Гарпактициды / Harpacticides		6,3	8,1	—	—
Водяные клещи / Hydracarina		6,3	0,5	—	—
Личинки хирономид / Larval chironomids		68,7	9,0	—	2,0
Куколки хирономид / Pupa chironomids		68,7	1,9	—	0,4
Воздушные насекомые / Air insects		12,5	—	—	0,1

стадии, преимущественно II копепоидная. Количество науплиусов в желудках отдельных особей в северной части озера достигало 700–800 экз., в южной — 1600–1800 экз.; копепоидов I–II стадии — 1400 и 2330 экз. соответственно. Яйца циклопов в желудках мальков из обеих выборок встречались в незначительном количестве.

На втором месте по значению в питании среди планктонных организмов была дафния, обнаруженная в пищевом комке у 53% рыб. В желудках четырех особей количество дафний достигало 100–160 экз., у двух других — 50 экз. Многочисленными были также яйца и зародыши дафний.

В желудках пяти сеголетков из северной части озера отмечены организмы придонного планктона, *Acanthocyclops* sp. (в среднем 15 копепоидов в одном желудке) и гарпактициды (единично).

Второстепенное значение по массе в пищевом комке имели личинки хирономид. Они в меньшей степени потреблялись молодь нерки в северной части озера. Хотя у одной рыбы в желудочно-кишечном тракте было обнаружено 55 личинок хирономид: 30 экз. в желудке, 25 экз. в кишечнике. В большем количестве личинки хирономид обнаружены в пищеварительном тракте молоди из южной части озера: до 44 и 66 (по 34 и 10; 56 и 13 в желудке и кишечнике соответственно).

В северной части озера значимую долю в питании по массе составляли наземные насекомые. Так, у 65% рыб в желудках найдены сносимые с берега организмы из цикадовых (отр. Hemiptera), до 5–7 экз.

Наиболее крупная молодь первого года жизни (средняя длина 37,3 мм и масса 479,8 мг) была отловлена в середине августа 1972 г. на литорали бух. Исток (ст. 2). В пищевом комке этих рыб обнаружены пелагический и придонный планктон, бентосные организмы, воздушные насекомые (табл. 8).

По частоте встречаемости на первом месте были личинки хирономид. Их потребляли 100% исследованных рыб. Планктонные организмы (циклопы) обнаружены в желудках 91% рыб.

Накормленность рыб была низкой, величина ИНЖ составила 107,2‰, изменяясь в пределах 28,5–248,2‰. В желудках шести рыб (28%) количественно преобладала планктонная пища. В желудках трех рыб (14%) планктон отсутствовал.

Планктонные организмы были сильно деформированы. Их плохая сохранность позволила учесть количество циклопов лишь в отдельных желудках.

Значение планктона по массе в питании молоди было невелико: величина ИНЖ, рассчитанная для планктонной составляющей пищевого комка у 15 рыб, составила 34,5‰. У этих особей масса планктона составляла в среднем 33% от массы пищевого комка, или 1,6 мг. В пищевом комке отдельных рыб значительная доля планктонной составляющей (по количеству) была представлена науплиусами; младшие копепоиды встречались в небольшом количестве. У других рыб — только старшие копепоиды и самки с яйцевыми мешками. Яйцами циклопов были набиты кишечники большей части рыб этой выборки.

Таблица 8. Спектр питания сеголетков нерки (средняя длина 37,3 мм) на литорали в бух. Исток, ст. 2, 16 августа 1972 г. (прочерк в таблице означает отсутствие данных)
Table 8. Forage spectrum of underyearling sockeye salmon (average length 37.3 mm) in the Istok Bay littoral waters, station 2, August 16, 1972 (the dash in the table means no data)

Компонент пищи Forage component		Частота встречаемости, % Occurrence frequency, %	Среднее количество (экз.) и восстановленная масса (мг) организмов Average number (ind.) and reconstructed mass (mg) of organisms		
			в 1 желудке / in 1 stomach		N в 1 кишечнике N in 1 intestine
			N	M	
Циклопы Cyclops	Науплиусы / Nauplii	42,8	—	<0,001	—
	Копепоиды Copepodites	52,3	—	0,003	—
	Взрослые / Adult	52,3	—	0,008	—
Дафнии Daphnias		47,6	Единично Singly	—	—
Хидориды / Chydoridae		28,6	0,3	—	0,7
Гарпактициды / Harpacticides		9,5	0,1	—	0,2
Двухвостки / Diplura		4,8	0,05	—	—
Личинки хирономид / Larval chironomids		100	4,0	—	>2,0
Куколки хирономид / Pupa chironomids		61,9	1,3	—	1,2
Водяные клещи / Hydracarina		52,3	0,8	—	>0,8
Воздушные насекомые, в т. ч. имаго двукрылых Air insects including imago diptera		4,8	0,05	—	—

Дафнии были найдены в пище 50% рыб. Их количество в желудке одной рыбы варьировало от 3–5 до 30–40 экз.

У мальков данной размерной группы непланктонная составляющая спектра питания включала личинок и куколок хирономид, воздушных и наземных насекомых. По количеству в пище преобладали личинки (в основном II стадия) хирономид — до 8–10 экз. в желудке и до 20 экз. в кишечнике. По массе — куколки хирономид и насекомые наземно-воздушного комплекса. Количество куколок хирономид в желудке одной рыбы достигало 7, 10 экз., а в кишечнике — 5, 7, 9 экз. Также мальки захватывали с поверхности воды насекомых, преимущественно двукрылых, количество которых в желудках рыб варьировало от 4–5 до 7–8 экз. В желудке одного малька с низкой накормленностью (ИНЖ 28,5‰) были найдены один водяной клещ (*Hydracarina*) и одна двухвостка (отр. *Diplura*).

Наиболее крупные сеголетки (средняя длина тела 42,1 мм, масса 858,7 мг), выловленные в конце августа 1972 г. на литорали озера у устья р. Выченкия (ст. 4, северная часть озера), характеризовались высокой накормленностью: ИНЖ варьировал от 25,3 до 346,7‰, составляя в среднем 219,7‰. Особи с пустыми желудочно-кишечными трактами в выборке отсутствовали.

Их спектр питания (табл. 9) по составу был сходным с таковым у более мелкой молоди, отловленной одновременно на этой же станции.

Наибольшей частотой встречаемости характеризовались организмы планктона (циклопы) — 80,9% и более, на втором месте были воздушные и наземные насекомые — 76,2 и 61,9% соответственно.

Средняя масса планктонных организмов в желудках сеголетков этой размерной группы составляла 12,1 мг (от 1,0 до 20 мг). Непланктонные кормовые объекты составляли в среднем 6,7 мг, или 35,6% массы пищевого комка. В желудках трех рыб содержался только планктон, у девяти особей планктон преобладал в пищевом комке (83–99% массы), у двух рыб планктонные компоненты в составе пищевого комка отсутствовали.

Основными кормовыми объектами были циклопы, копеподиты и взрослые рачки. Их количество в среднем на один желудок составляло 1084 экз., достигая в отдельных случаях 2920 или 3140 экз. Содержание науплиусов в пищевом комке этих сравнительно крупных сеголетков значительно снизилось у большинства рыб до 25–40 экз. У четырех мальков в желудках содержалось 200–400 науплиусов (в среднем 7% от общего количества циклопов). Малочисленными были копеподи-

Таблица 9. Спектр питания сеголетков нерки (средняя длина 42,1 мм) на литорали у устья р. Выченкия, ст. 4, 26 августа 1972 г. (прочерк в таблице означает отсутствие данных)
Table 9. Forage spectrum of underyearling sockeye salmon (average length 42.1 mm) in the littoral waters near the Vechenkiya river mouth, station 4, August 26, 1972 (the dash in the table means no data)

Компонент пищи Forage component		Частота встречаемости, % Occurrence frequency, %	Среднее количество (экз.) и масса (мг) организмов Average number (ind.) and mass (mg) of organisms		
			в 1 желудке / in 1 stomach		N в 1 кишечнике N in 1 intestine
			N	M	
Циклопы Cyclops	Науплиусы / Nauplii	80,9	82,8	0,099	—
	Копеподиты I Copepodites I	90,5	109,4	0,492	—
	Копеподиты II Copepodites II	90,5	184,6	1,292	—
	Копеподиты III Copepodites III	90,5	291,1	3,202	—
	Копеподиты IV Copepodites IV	90,5	225,8	3,839	—
	Копеподиты V Copepodites V	85,7	62,3	1,682	—
	♂	80,9	70,2	2,106	—
	♀	85,7	140,7	6,472	—
<i>Acanthocyclops</i> sp.		4,8	0,26	—	—
Дафнии / <i>Daphnias</i>		47,6	2,75	—	—
Гарпактициды / <i>Harpacticides</i>		28,6	2,0	—	—
Личинки хирономид / Larval chironomids		38,1	1,7	—	0,26
Куколки хирономид / Pupa chironomids		4,8	0,22	—	—
Имаго двукрылых / Imago diptera		19,1	0,22	—	—
Воздушные насекомые (цикадки) Air insects (leafhoppers)		61,9	1,9	—	1,9
Воздушные насекомые (прочие) Air insects (the other)		76,2	0,52	—	1,35
Двухвостки / <i>Diplura</i>		4,8	—	—	0,04

ты циклопов I–II стадий, преобладали копепоиды III–IV стадий.

Яйценозные самки циклопов практически отсутствовали как в пищевых комках молоди, так и в планктоне.

Дафнии в единичном количестве присутствовали в желудках у без малого половины рыб, при том что в пробе планктона они не обнаружены, что указывает на избирательность в питании данным объектом.

Придонный планктон (копепоиды гарпактицид, около 20 экз.) был найден в желудке только у одного малька.

Следует отметить, что на этом участке озерной литорали частота встречаемости непланктонных организмов в питании выше у молоди более крупной размерной группы. Расширение спектра питания более крупных особей происходило за счет потребления воздушных насекомых. Так, у 81% более крупных сеголетков в желудках встречались воздушные насекомые — по 7–8 (до 12) экз. в желудке. Это были в основном цикадки, захват которых с поверхности воды приурочен к массовому сносу с береговой растительности. Значитель-

но реже и в меньшем количестве в желудках рыб этой группы отмечены личинки хирономид — по 2–3 экз. в одном желудке.

Пелагическая молодь возраста 1+ и 2+

Накормленность пелагической молоди возраста 1+ и 2+, отловленной в конце сентября 1967 г., была низкой, особенно у трехлеток (табл. 10).

Спектр питания молоди нерки в пелагиали отличался от такового у молоди, отловленной в литорали. У 72% рыб в желудках содержался только пелагический планктон. Преобладали циклопы на старших стадиях развития. Дафнии найдены в желудках у 80% двухлеток и 90% трехлеток в количестве от нескольких экземпляров до нескольких десятков у молоди первой возрастной группы и по 150–200 экз. у молоди второй возрастной группы. В пище двухлеток редко попадались организмы придонного комплекса (хидориды и гарпактициды) и единично — личинки и куколки хирономид. У одной рыбы этой возрастной группы в желудке обнаружили 4320 экз. копепоидов гарпактицид.

Среди трехлеток отмечен лишь один случай поедания куколки хирономиды и три случая захвата воздушных насекомых.

Таблица 10. Биологические характеристики, спектр питания, количество (N, экз.) и восстановленная масса (M, мг) в 1 желудке (среднее) пелагической молоди, ст. 5, 29 сентября 1967 г.
Table 10. Biological characteristics, forage spectrum, number (N, ind.) and reconstructed weight (M, mg) of organisms in 1 stomach (averaged) of pelagic juvenile sockeye salmon, station 5, September 29, 1967

Возраст / Age		1+			2+		
Длина, мм / Length, mm		82,9			104,2		
Масса, мг / Weight, mg		6154,5			11 900,0		
ИНЖ, ‰ / Index of fullness		99,5			47,5		
Компоненты пищи Forage components		Частота встречаемости, % Occurrence frequency, %	N	M	Частота встречаемости, % Occurrence frequency, %	N	M
Циклопы Cyclops	Науплиусы Nauplii	30,0	+*	—	100	+	—
	Копепоиды I Copepodites I	100	150,6	0,678	100	47,5	0,214
	Копепоиды II Copepodites II	100	371,3	2,599	100	262,5	1,838
	Копепоиды III Copepodites III	100	768,1	8,449	100	610,0	6,710
	Копепоиды IV Copepodites IV	100	511,3	8,692	100	470,0	7,990
	Копепоиды V Copepodites V	100	151,2	4,082	100	165,5	4,469
	♂	100	377,5	11,325	100	367,5	11,025
	♀	100	897,0	41,262	100	570,0	26,220
	Всего циклопов / In total cyclops		3227,0	77,087		2493,0	58,465
Дафнии, размер, мм Daphnias, length, mm	0,6–0,8	90,9	54,5	1,030	—	—	—
	0,8–1,0		26,5	1,193	80,0	15,0	0,675
Всего дафний / In total daphnias		—	81,0	—	—	15,0	—
Хидориды / Chydoridae		27,3	6,5	—	—	—	—
Гарпактициды / Harpacticidae		18,2	394,5	—	—	—	—
Личинки хирономид / Larval chironomids		9,1	0,1	—	—	—	—
Куколки хирономид / Pupa chironomids		9,1	0,2	—	10	0,1	—
Прочие насекомые / Other insects		—	—	—	10	0,3	—

*Единично / Singly

Избирательность питания

Для сеголетков разных размерных групп, а также двухлеток и трехлеток, отловленных в пелагиали, рассчитали индекс избирательности питания в отношении циклопов разных стадий развития и, соответственно, разного размера (табл. 11).

В питании сеголетков на ст. 3 (южная часть озера) значительную долю составляли половозрелые циклопы. Индекс избирательности по отношению к ним достигал 10,5.

Величина индекса избирательности по отношению к науплиусам и копеподам I–II стадии у более крупной молоди, выловленной на станциях 3 и 4, была заметно меньше по сравнению с молодью меньшего размера, выловленной одновременно. Величина индекса избирательности по отношению к взрослым циклопам и старшим копепоditным стадиям значительно выше у более крупной молоди. Например, по отношению к IV копепоditной стадии у молоди из размерной группы 33,4–33,6 мм величина индекса избирательности составляла 1,36–2,45, а у молоди размером 42,1 мм — 5,05–8,22 соответственно.

Пелагическая молодь обеих возрастных групп, особенно трехлетки, избегала питаться дафнией. Индекс избирательности дафнии для двухлеток и трехлеток составил 0,44 и 0,12 соответственно. Практически отсутствовали в пище науплиусы. Копепоditы всех стадий встречались в желудках пелагической молоди с частотой, близкой к 100%. Хотя количество съеденных копеподитов I–II стадий велико (до 540 экз. I стадии и до 930 экз. II стадии в одном желудке), у отдельных рыб индекс избирательности их меньше единицы (табл. 11).

Высокую избирательность пелагическая молодь проявляла к копеподам III и IV стадии. Наиболее предпочитаемыми объектами были сам-

цы и самки циклопов. Мелкими копеподами охотнее питались двухлетки, чем трехлетки.

Сравнительный анализ питания молоди

Наши данные подтвердили зависимость между размерами кормовых объектов и длиной тела молоди нерки, установленную Рикером (Ricker, 1937) для оз. Култус и Ф.В. Крогиус (Крогиус, 1949) для оз. Дальнего.

На фоне структурной однородности планктона на литорали и в пелагиали оз. Курильского потребление сеголетками науплиусов постепенно снижается от 77,4% от количества всех съеденных циклопов у самых мелких сеголетков (АС = 26 мм) до 8% у самых крупных (АС = 42,1 мм) и практически прекращается у пелагической молоди (АС = 80–100 мм). В пище самых мелких сеголетков преобладают науплиусы I–IV стадий, у сеголетков покрупнее (АС = 30 мм и более) — в основном крупные науплиусы, V–VI стадии.

Молодь нерки переходит от потребления мелких, младших копеподитов сначала на старшие стадии, а затем, уже в пелагиали, на питание преимущественно взрослыми циклопами (табл. 12).

С увеличением размера сеголетков в их питании возрастает доля более крупных личинок хириноид.

Отдельные случаи выборочного питания сеголетков (АС 30 и 37 мм) почти исключительно яйценосными самками циклопов в литоральных и речных прибрежных хорошо прогреваемых биотопах объясняются, вероятно, обилием этого вида пищи и, соответственно, более энергетически выгодным ее потреблением. С другой стороны, относительно невысокая частота встречаемости данного пищевого компонента у этой молоди может говорить о случайном потреблении такого вида

Таблица 11. Индексы избирательности разновозрастной и разноразмерной молоди нерки на литорали и в пелагиали оз. Курильского в отношении *Cyclops scutifer* (прочерк в таблице означает отсутствие данных)
Table 11. Selectivity index in juvenile sockeye salmon of different ages and length in the littoral and pelagic zones of Kurile Lake regarding *Cyclops scutifer* (the dash in the table means no data)

Станция / Station	3	4	5
Длина рыб, мм / Fish length, mm	33,6	33,4	42,1
Масса рыб, мг / Fish weight, mg	425	375	850
Науплиусы / Nauplii	1,41	0,80	0,15
Копепоditы / Copepodites	0,79	1,17	1,36
Взрослые / Adult	10,50	1,36	8,22
Самцы / Males	—	—	—
Самки / Females	—	—	—
Копепоditы I / Copepodites I	0,58	0,76	0,34
Копепоditы II / Copepodites II	1,16	0,94	0,65
Копепоditы III / Copepodites III	1,27	1,16	1,52
Копепоditы IV / Copepodites IV	1,36	2,45	5,05
Копепоditы V / Copepodites V	8,00	0,81	1,91

пищи из-за возможной пищевой конкуренции на данных биотопах.

Таким образом, планктонные ракообразные, в частности *Cyclops scutifer*, выступали основным кормовым объектом молоди нерки как в пелагиали озера, так и на литорали, и даже в верховье реки, до выхода молоди в озеро, т. е. в начальный период пресноводного нагула. При этом молодь потребляла циклопов на разных стадиях — от мелких науплиусов до половозрелых особей, самок и самцов. Науплиусы и копепоидиты служили стартовым кормом для мелкой молоди нерки. По мере роста в питании возрастало значение более крупных циклопов — копепоидитов III–IV стадии, половозрелых особей.

Сравнение спектров питания молоди нерки из разных участков Курильского озера показало, что состав потребляемых кормовых объектов в значительной степени зависит от обеспеченности пищей на каждом из них (на каждой станции) на момент отлова рыб. Так, индекс наполнения и значение по массе планктонной и непланктонной составляющих в питании нерки изменяется в зависимости от места поимки (табл. 13).

Потребление сеголетками непланктонной пищи (в абсолютных весовых единицах) растет

пропорционально увеличению их размеров и резко уменьшается у годовиков и более старших рыб. Масса планктонной части пищевого комка и, соответственно, частный индекс наполнения желудков сильно варьируют. Например, на станциях 1 и 2 интенсивность питания сеголетков планктоном ниже, чем на станциях 3 и 4.

Небольшие величины общего индекса наполнения и относительно небольшая доля планктонной пищи от массы пищевого комка, наличие пустых желудков, расширение спектра питания за счет дополнительных объектов в совокупности говорят о недостаточном обеспечении пищей сеголетков нерки в речном и литоральном прибрежье в истоке р. Озерной (ст. 1, 2). Вероятно, это объясняется интенсивным выеданием планктона и бентоса не только мальками нерки, но и молодь гольца и колюшкой, образующими здесь большие скопления.

Сравнительно мало молоди наблюдали на озерной литорали возле устья р. Кирушутк (южная часть озера, ст. 3), где биомасса планктона достигала 4224 мг/м³. О хорошей пищевой обеспеченности планктонной пищей сеголетков здесь свидетельствуют узкий спектр питания (в основном планктон) и высокая избирательность по отноше-

Таблица 12. Содержание копепоидитов *Cyclops scutifer* в желудках (% от общей их численности) разноразмерной молоди нерки оз. Курильского
Table 12. Content of *Cyclops scutifer* copepodites in stomachs (% in the total number) of juvenile sockeye salmon of same length in Kurile Lake

Длина тела молоди, мм / Juvenile body length, mm	26,3	33,4	33,6	42,1	81,9	104,2
Копепоидиты, стадии / Copepodites, stages	% от общей численности копепоидитов в пищевом комке % on total number of copepodites in food bolus					
I	57,5	26,5	25,0	10,7	4,7	1,9
II	22,5	29,5	44,8	17,0	11,5	10,5
III	6,1	24,4	14,5	26,6	23,8	24,5
IV	2,7	11,9	6,8	20,9	15,8	18,9
V	1,3	2,9	2,2	5,5	4,8	6,6
VI	9,9	4,8	6,7	19,3	39,4	37,6

Таблица 13. Индексы наполнения желудков и масса планктонной и непланктонной (прочие) пищи в желудках разноразмерной молоди нерки в разных местах поимки
Table 13. Indices of stomach fullness and weight of plankton and none-plankton (other) food in stomachs of juvenile sockeye salmon of different body length from different sampling stations

Станция / Station	1		3	4	2	4	5	
AC, мм / Length, mm	26,3	30,0	33,6	33,4	37,3	42,1	81,9	104,2
Индекс наполнения, ‰ Index of fullness, ‰	92,3	109,4	252,4	188,6	107,2	219,7	99,5	47,5
Масса пищи, мг / Food weight, mg								
Планктон / Plankton	0,52	1,63	9,15	4,8	1,6	12,1	57,0	54,0
Прочие кормовые объекты Other forage components	0,48	0,70	1,88	1,9	3,2	6,7	4,2	0,4
Содержание пищи, % от массы пищевого комка / Content of food, % in the food bolus weight								
Планктон / Plankton	51,8	69,9	82,9	71,8	33,3	64,4	93,1	99,6
Прочие кормовые объекты Other forage components	48,2	30,1	17,1	28,2	66,7	35,6	6,9	0,4

нию к циклопам поздних стадий развития, характеризующимся наиболее крупными размерами.

Двух- и трехлетки нерки, нагуливающиеся в пелагиали, питаются в основном планктоном.

Невысокие значения ИНЖ пелагической молоди старших возрастных групп, вероятно, обусловлены суточной ритмикой ее питания. По нашим наблюдениям, молодь интенсивно кормилась вечером, в предзакатное время, а ее лов провели в начале ночи, с 23:00 до 23:30. По-видимому, значительная часть пищи ко времени проведения обловов уже эвакуировалась из желудка в кишечник, что подтверждается высокой степенью наполнения кишечника по сравнению с желудками.

Из приведенных выше оригинальных и литературных данных следует, что спектр питания сеголетков нерки, обитающих в литорали оз. Курильского, отличался в разные годы наблюдений. По-видимому, это связано с изменением соотношения планктонной и непланктонной составляющих в кормовой базе молоди нерки, обусловленным как сезонными процессами в водоеме и фенологическими условиями в период отбора проб, так и флуктуациями численности планктонных и бентосных животных.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного исследования установлено, что в питании молоди нерки из оз. Курильского возрастных групп (0+, 1+, 2+) постоянным и преобладающим компонентом был планктонный рачок *Cyclops scutifer*, доля которого составляла 33,3–99,6% от массы пищевого комка, количество съеденных рачков достигало 1700 экз. на 1 желудок.

Молодь нерки питалась циклопами всех стадий развития, но с ростом молоди в питании возрастала доля организмов более крупного размера (копеподитов поздних стадий развития, половозрелых особей). Примечательно, что при наличии самок с яйцами молодь нерки охотно потребляла их.

Прочие пищевые компоненты были представлены личинками хирономид, которые имели наибольшее значение в питании сеголетков размером 26–30 мм, куколками хирономид и имаго воздушных насекомых.

Накормленность сеголетков в озерной литорали (величина ИНЖ), состав их спектров питания свидетельствуют о том, что кормовые условия в различных местах обитания неоднородны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Егорова Т.В. 1970. Размножение и развитие красной в бассейне реки Озерной // Изв. ТИНРО. Т. 73. С. 39–53.
- Киселев И.А. 1969. Планктон морей и континентальных водоемов. Т. 1. Вводные и общие вопросы планктонологии. Л.: Наука. 658 с.
- Крогиус Ф.В. 1949. Зависимость численности красной (*Oncorhynchus nerka* Walb.) от условий размножения и биологии молоди. Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. 16 с.
- Куренков И.И. 1975. Жизненный цикл *Daphnia longiremis* Sars в оз. Дальнем, Камчатка // Изв. ТИНРО. Т. 97. С. 15–128.
- Панкратова А.А. 1970. Личинки и куколки комаров подсемейства Orthoclaadiinae фауны СССР. Л.: Наука. 344 с.
- Правдин И.Ф. 1966. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. пром-сть. 376 с.
- Руководство по изучению питания рыб в естественных условиях. 1961. М.: АН СССР. 244 с.
- Симонова Н.А. 1972. Питание мальков красной (*Oncorhynchus nerka* Walb.) на нерестилищах и их кормовая база // Изв. ТИНРО. Т. 82. С. 179–189.
- Сынкова А.И. 1951. О питании тихоокеанских лососей в камчатских водах // Изв. ТИНРО. Т. 34. С. 105–121.
- Шорыгин А.А. 1952. Питание и пищевые взаимоотношения рыб в Каспийском море. М.: Пищепромиздат. 268 с.
- Ricker W.E. 1937. The food and food supply of sockeye salmon in Cultus Lake // Journ. Board. of Canada. Vol. 3. No. 5. P. 450–468.

REFERENCES

- Egorova T.V. Reproduction and development of red in the Ozernaya river basin. *Izvestiya TINRO*, 1970, vol. 73, pp. 39–53. (In Russian)
- Kiselev I.A. *Plankton morey i kontinental'nykh vodoyemov. T. 1. Vvodnyye i obshchiye voprosy planktonologii* [Plankton of the seas and continental water bodies. T. 1. Introductory and general questions of planktonology]. Leningrad: Nauka, 1969, 658 p.
- Krogius F.V. Zavisimost chislennosti krasnoy (*Oncorhynchus nerka* Walb.) ot usloviy razmnzheniya i biologii molodi. Avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk [Dependence of the number of red (*Oncorhynchus nerka* Walb.) on the conditions of reproduction and biology of juveniles. Abstract dis. ... Dr. Biol. Sciences], 1949, 16 p.

- Kurenkov I.I. Life cycle of *Daphnia longiremis* Sars in the Dalneye Lake, Kamchatka. *Izvestiya TINRO*, 1975, vol. 97, pp. 15–128. (In Russian)
- Pankratova A.A. *Lichinki i kukolki komarov podsemeystva Orthoclaadiinae fauny SSSR* [Larvae and pupae of mosquitoes of the subfamily Orthoclaadiinae of the fauna of the USSR]. Leningrad: Nauka, 1970, 344 p.
- Pravdin I.F. *Rukovodstvo po izucheniyu ryb* [Manual of Studies on Fishes]. Moscow: Pishchevaya Promyshlennost, 1966, 376 p.
- Rukovodstvo po izucheniyu pitaniya ryb v yestestvennykh usloviyakh* [Guide to the study of fish nutrition in natural conditions]. Moscow: Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR, 1961, 244 p.
- Simonova N.A. Feeding of red fry (*Oncorhynchus nerka* Walb.) on spawning grounds and their food supply. *Izvestiya TINRO*, 1972, vol. 82, pp. 179–189. (In Russian)
- Synkova A.I. On the feeding of Pacific salmon in Kamchatka waters. *Izvestiya TINRO*, 1951, vol. 34, pp. 105–121. (In Russian)
- Shorygin A.A. *Pitaniye i pishchevyye vzaimootnosheniya ryb v Kaspiyskom more* [Feeding and feeding relationships of fish in the Caspian Sea]. Moscow: Pishchepromizdat, 1972, 268 p.
- Ricker W.E. The food and food supply of sockeye salmon in Cultus Lake. *Journ. Board. of Canada*, 1937, vol. 3, no. 5, pp. 450–468.

Статья поступила в редакцию: 01.09.2021

Одобрена после рецензирования: 20.10.2021

Статья принята к публикации: 01.12.2021