

**БЕНТОФАУНА И ПИТАНИЕ МОЛОДИ КЕТЫ
ЕСТЕСТВЕННОГО И ЗАВОДСКОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА
В БАССЕЙНЕ Р. ПАРАТУНКА**

Т.Л. Введенская, Т.Н. Травина, Д.Ю. Хивренко

*Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии
(КамчатНИРО), ул. Набережная, 18, Петропавловск-Камчатский, 683002, Россия.
E-mail: tatyana@kamniro.kamchatka.ru*

В составе, биомассе и численности донных ценозов в р. Паратунка в течение вегетационного периода происходят существенные изменения. Они обусловлены развитием бентосных беспозвоночных и выеданием их молодью лососей во время ската. Самой многочисленной группой в бентофауне являются личинки хирономид, которые играют главную роль и в питании рыб. Интенсивность питания кеты естественного происхождения выше в апреле–мае, заводской – в июне. Процесс адаптации у заводской молоди происходит довольно быстро; через семь дней большая часть заводских рыб (87%) интенсивно питалась (66,0‰). В последние два года (2001–2002 гг.) интенсивность питания смолтов возросла, вероятно, это связано с относительным снижением численности в реке молоди кеты обеих форм воспроизводства.

**BENTHIC FAUNA AND WILD AND HATCHERY JUVENILE CHUM
SALMON FEEDING IN THE PARATUNKA RIVER BASIN**

T.L. Vvedenskaya, T.N. Travina, D.Y. Khivrenko

*Kamchatka research institute of fisheries and oceanography (KamchatNIRO), Naberezhnaya St., 18,
Petropavlovsk-Kamchatsky 683602. Russia. tatyana@kamniro.kamchatka.ru*

Paratunka River bottom cenosis demonstrate extensive changes in composition, biomass and abundance in the course of the period of vegetation. The changes are determined by dynamics of development and removal of benthic invertebrates by migrating salmon smolts. The most abundant benthic group to play principal role in fish feeding is larval chironomids. Wild chum salmon feeding has got intensified in April-May, hatchery chum salmon feeding – in June. Hatchery juveniles demonstrate quite short period of adaptation – majority of hatchery fish (87%) has got feeding intensively (66.0‰) in seven days. For last two years (2001 and 2002) the intensity of smolt feeding has got increasing what might be a consequence of juvenile chum salmon total (wild and hatchery) stock abundance reducing.

Бассейн р. Паратунка является базовым водоемом лососевого рыбного завода (ЛРЗ), где в основном выращивают кету. Выпуск ее в р. Паратунка проводится с третьей декады апреля до конца второй декады мая. К началу выпуска вода в реке прогревается до 2,3–4,2°C и происходит интенсивное развитие бентосных беспозвоночных. Особое место в донных ценозах р. Паратунка занимают хирономиды, которые доминируют в течение всего вегетационного периода. По численности они составляют 78,7 – 91,9%, по биомассе – 53,6 – 92,6% от всех бентосных беспозвоночных. Многими авторами (Куренков, 1964; Леванидов, 1969; Чебанова, 1983, а, б) отмечено, что утилизация кормовых ресурсов водоемов рыбами осуществляется неравномерно – используется лишь их часть. Молодь лососей во время ската питается у дна, в толще воды и потребляет воздушных

насекомых с поверхности. Донные животные становятся кормовыми объектами у рыб, когда они совершают вертикальные миграции в толщу воды и во время пассивного или активного дрейфа (J. Johnson, E. Johnson, 1981; Чебанова, 1983, а, б).

После выпуска с рыбоводных заводов молодь лососевых переходит на питание естественными кормами. При этом ее выживаемость в значительной мере определяется способностью быстро адаптироваться к новым условиям добычи пищи, а в случае массового выпуска – и состоянием кормовых ресурсов реки. Адаптация заводской молоди в разных базовых водоемах ЛРЗ происходит по-разному. Так, в р. Ключевка через 10 дней после выпуска 55% рыб еще голодали, у остальных наполнение желудка было крайне низким – от 0,9 до 47,9⁰/₀₀₀ (Смирнов и др., 1993). В оз. Большой Вилюй заводская молодь кеты, выловленная через 2-3 дня в некотором отдалении от места выпуска, уже вся питалась. Средний индекс потребления составлял 15,4⁰/₀₀₀, и основным кормом были мизиды (27,6% от массы пищевого комка) и олигохеты (36,7%).

В р. Паратунка в скате участвует молодь лососей разных типов воспроизводства. Численность скатывающихся рыб влияет на кормовые ресурсы реки и соответственно на накормленность рыб, рост, выживаемость, процесс адаптации заводской молоди в реке, продолжительность ее ската.

Целью настоящей работы является оценка состояния кормовой базы и особенностей питания молоди кеты естественного и заводского воспроизводства.

Материал и методика

Работы в бассейне р. Паратунка – базовом водоеме Паратунского рыбоводного завода (ПЛРЗ) выполняются с 1998 г. по двум направлениям – изучаются бентофауна и питание рыб. Исследования проводятся в апреле – июне, в период ската молоди кеты.

Молодь кеты отлавливали ловушкой в центре реки и мальковым неводом около берега. Ловушкой покатников добывали только на одной станции – около пункта ГМС, где проводятся ежегодные учетные работы по оценке численности мигрирующей молоди кеты и горбуши, а неводные обловы осуществляли в разных районах бассейна р. Паратунка (рис. 1). В уловах попадалась кета естественного и заводского происхождения, и только в ручье Гремучий ловили исключительно молодь естественного происхождения. Дифференцировать молодь во время ската в реке на заводскую и естественную стало возможным в 2002 г., когда на заводе провели ее мечение.

При обработке материала по питанию рыб использовали общепринятые методы (Методическое пособие..., 1974). Анализировали содержимое только желудка. Все расчеты (интенсивность питания, частота встречаемости, количество и масса организмов в желудках) проводили от общего числа рыб в пробе с учетом пустых желудков. Интенсивность питания оценивали по индексам потребления, а степень пищевого сходства (СП) – по сумме наименьших величин общих пищевых компонентов (Шорьгин, 1952).

Исследование бентофауны во все годы осуществляли на постоянной станции, расположенной в р. Паратунка, около места впадения в нее р. Микижа, рядом с пунктом ГМС. Ширина реки здесь около 40 м, максимальная глубина в межень 1,5-2 м. Средняя скорость течения от 0,19 м/с в межень (апрель) до 0,99 м/с в паводок (июнь). Правый берег обрывистый, поросший ольховником и кедровым стлаником, левый – пологий, каменистый. Дно реки устлано крупной галькой на песчаной подстилке, около левого берега грунт очень плотный, покрыт илом с редкими зарослями водяного лютика. Бентосные пробы отбирали ловушкой Леванидова, площадь облова 0,12 м².

Результаты и обсуждение

Бентофауна бассейна р. Паратунка

Донные ценозы в р. Паратунка заселены различными беспозвоночными: червями, личинками насекомых, низшими и высшими ракообразными.

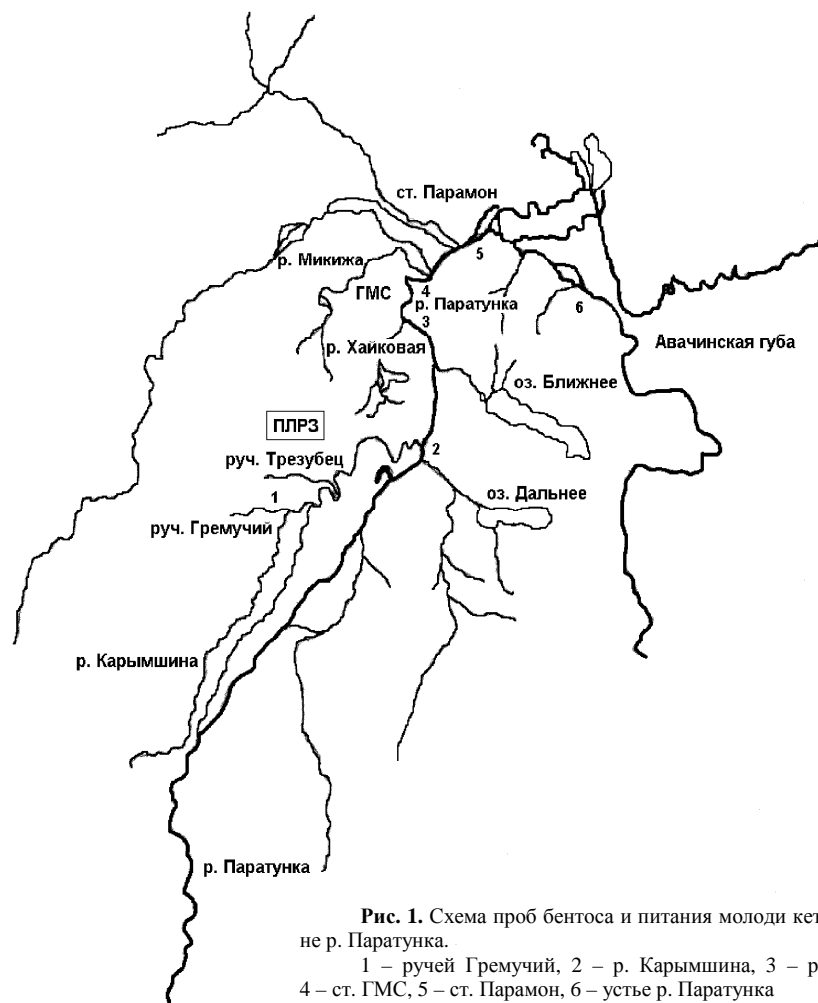


Рис. 1. Схема проб бентоса и питания молоди кеты в бассейне р. Паратунка.

1 – ручей Гремучий, 2 – р. Карымшина, 3 – р. Хайковая, 4 – ст. ГМС, 5 – ст. Парамон, 6 – устье р. Паратунка

Состав беспозвоночных в годы исследований оставался практически неизменным (табл. 1). Существенные различия имели место в соотношении групп животных. Во все годы проведения работ в течение вегетационного периода доминировали по численности и биомассе личинки хирономид (табл. 2, 3). Соотношение организмов в донных ценозах в 1999-2002 гг. в период покатной миграции молоди горбуши и кеты изменялось незначительно (рис. 2).

Общая плотность и биомасса всех животных была наибольшей в апреле, к маю она резко снижалась, оставаясь на низком уровне и в июне (рис. 3). В последующие месяцы происходило увеличение численности и биомассы бентоса. Изменения, происходящие в донных ценозах, можно объяснить двумя причинами: активным развитием амфибиотических насекомых, в основном самой многочисленной группы животных – хирономид, и выеданием их рыбами. Снижение численности беспозвоночных в мае–июне обусловлено относительным увеличением численности покатников горбуши и кеты и переходом личинок хирономид в имагинальную стадию.

Видовой состав личинок хирономид в р. Паратунка очень разнообразный. За период исследований было обнаружено 43 вида, принадлежащих к пяти подсемействам: Diamesinae, Orthocladiinae, Chironominae, Tanypodinae и Prodiamesinae (табл. 4). Более половины всех определенных видов относились к Orthocladiinae (25) и Diamesinae (6) – типичным обитателям быстротекущих, холодных водотоков (Панкратова, 1950; Линевиц,

Таблица 1

Встречаемость бентосных беспозвоночных в р. Паратунка

Таксоны	1999 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.	Таксоны	1999 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.
Oligochaeta	+	+	+	+	Tardigraga	+	+	+	-
Nematoda	+	+	+	+	Plecoptera larvae	+	+	+	+
Planaria	+	-	+	-	Ephemeroptera larvae	+	+	+	+
Ostracoda	+	+	+	+	Trichoptera larvae	+	+	+	+
Harpacticoida	+	+	+	+	Limoniidae larvae	-	-	+	-
<i>Cyclops</i> sp.	+	+	+	+	Psychodidae larvae	-	-	+	-
<i>Cyclops</i> - nauplius	+	-	-	-	Simuliidae larvae	-	+	+	+
<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+	+	+	Tipulidae larvae	-	-	+	-
<i>Daphnia</i> sp.	+	-	-	+	Insecta other larvae	+	+	+	+
Mollusca	+	-	-	-	Insecta other pupae	+	-	+	-
Hydracarina	+	+	+	+	<i>Gammarus</i>	+	+	+	+
Chironomidae:					<i>Kamaka kuthae</i>	-	-	+	-
larvae	+	+	+	+	<i>Neomysis mercedes</i>	-	-	+	-
pupae	+	+	+	+					

Таблица 2

Соотношение бентосных беспозвоночных в донных ценозах р. Паратунка (% от плотности)

Таксоны	Апрель				Май				Июнь				Июль		
	1999	2000	2001	2002	1999	2000	2001	2002	1999	2000	2001	2002	2000	2001	2002
Oligochaeta	8,3	14,4	13,2	2,8	25,3	6,1	10,7	2,6	4,1	2,3	25,1	16,4	5,5	2,1	24,9
Nematoda	1,2	2,0	0,2	1,2	0,4	2,2	0,2	0,8	2,7	5,3	0,5	0,7	0,4	0,6	1,3
Planaria	+	-	+	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	0,4	-
Ostracoda	1,3	0,1	0,5	0,4	2,1	0,4	1,2	2,6	0,9	2,7	2,2	7,3	0,2	-	2,7
Harpacticoida	2,0	1,5	0,5	0,7	2,5	3,8	1,4	0,8	0,3	13,4	2,3	-	3,0	2,1	0,2
<i>Cyclops</i> sp.	0,1	+	-	0,1	0,1	0,2	+	1,8	-	0,8	0,3	1,5	2,6	-	0,2
<i>Chydorus sphaericus</i>	0,1	+	+	+	-	0,5	0,1	-	-	0,8	-	25,5	-	-	0,3
<i>Daphnia</i> sp.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-
Mollusca	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydracarina	6,3	0,4	1,5	1,6	1,0	1,6	0,9	1,8	0,1	1,9	-	2,1	4,6	0,2	1,3
Tardigrada	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0,1	-	-
Chironomidae:															
larvae	78,6	81,3	83,1	91,9	66,3	80,4	80,3	78,4	85,6	67,0	65,9	36,4	66,1	77,8	67,3
pupae	0,4	-	0,7	0,3	0,3	-	3,4	6,9	1,1	0,9	2,3	-	1,2	-	0,8
Plecoptera larvae	0,3	0,1	+	0,1	0,5	0,2	0,5	0,8	0,2	0,3	-	-	5,6	3,7	-
Ephemeroptera larvae	0,5	+	0,1	0,2	0,5	4,3	0,4	0,8	2,6	1,6	0,6	7,6	9,6	7,5	0,4
Trichoptera larvae	0,1	-	-	0,4	0,1	-	0,4	0,8	-	0,4	-	-	0,3	2,3	0,1
Insecta others larvae	0,8	0,2	0,2	0,3	0,9	0,3	0,3	1,9	2,4	2,6	0,7	2,2	0,7	1,4	0,5
Insecta others pupae	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-
Amphipoda	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	0,1	1,9	-
Всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Примечание. + менее 0,1%

1981). По плотности и биомассе преобладали представители подсемейства Chironominae, и самыми массовыми были *Micropsectra* гр. *praesox*. Доля их в донных ценозах в разные годы колебалась от 35,3 до 81,8 % (по плотности).

Таблица 3

Соотношение бентосных беспозвоночных в донных ценозах р. Паратунка, в % от биомассы

Таксоны	Апрель				Май				Июнь				Июль		
	1999	2000	2001	2002	1999	2000	2001	2002	1999	2000	2001	2002	2000	2001	2002
Oligochaeta	1,6	42,6	6,0	2,6	16,8	3,6	4,7	0,5	2,6	1,1	39,9	8,1	3,8	7,0	23,7
Nematoda	0,1	0,3	+	+	+	0,1	+	+	0,2	0,5	+	+	+	+	+
Planaria	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostracoda	0,1	+	+	+	0,2	0,1	0,1	0,3	0,1	0,2	0,2	1,1	+	-	0,2
Harpacticoida	0,1	0,2	+	+	0,1	0,3	+	+	+	0,4	0,1	-	0,2	+	+
Cyclops sp.	+	+	-	+	+	+	+	+	-	0,2	+	0,4	0,3	-	+
Chydorus sphaericus	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+	-	1,1	-	-	+
Daphnia sp.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mollusca	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydracarina	1,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,4	0,1	0,3	+	0,2	-	0,7	1,1	+	0,2
Tardigrada	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-
Chironomidae:															
larvae	92,7	53,7	90,5	81,5	78,4	93,1	63,1	73,3	86,4	78,3	51,6	53,0	55,8	21,1	72,4
pupae	1,6	-	2,4	0,7	1,5	-	6,6	17,8	4,5	2,7	6,3	-	5,9	-	2,2
Plecoptera larvae	0,6	+	0,1	0,2	1,1	+	1,4	1,1	0,5	0,4	-	-	14,1	5,2	-
Ephemeroptera larvae	1,0	+	0,2	2,9	1,1	0,7	4,4	1,1	5,2	8,2	-	26,3	16,5	6,2	0,3
Trichoptera larvae	0,1	-	-	10,9	0,3	-	17,4	1,1	-	0,5	-	-	0,7	56,8	0,6
Insecta others larvae	0,9	3,1	0,6	0,9	0,2	1,7	2,2	4,5	0,5	7,3	1,6	9,3	1,3	-	0,4
Insecta others pupae	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-	-
Amphipoda	-	-	-	0,1	+	-	+	-	-	-	-	-	0,3	3,7	-
Всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Примечание. + менее 0,1%

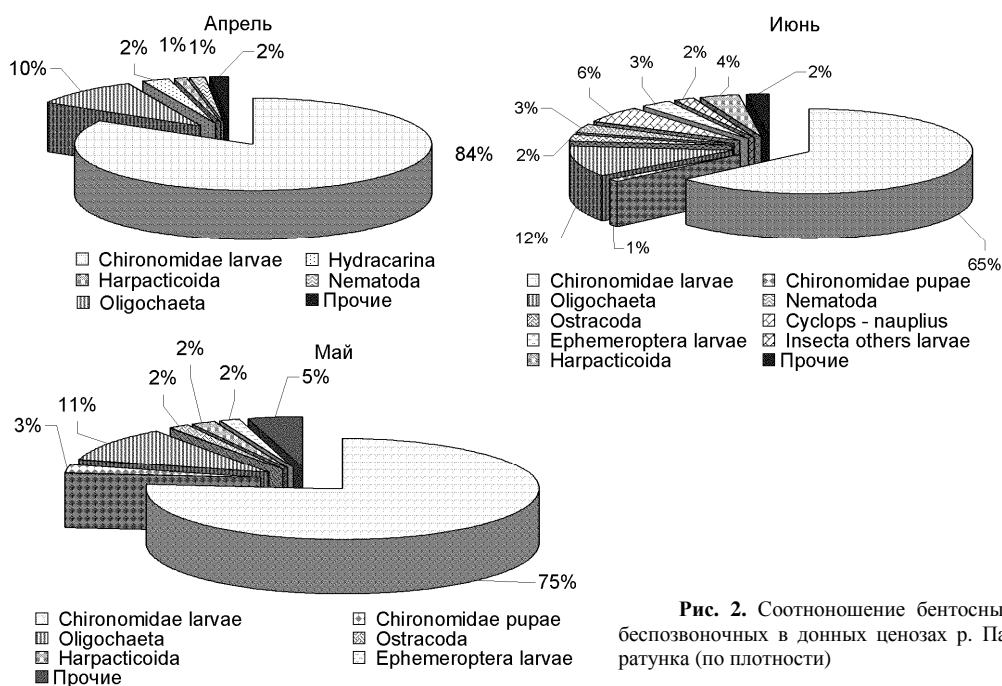


Рис. 2. Соотношение бентосных беспозвоночных в донных ценозах р. Паратунка (по плотности)

Максимальная плотность и биомасса личинок отмечены в апреле, и среди обнаруженных видов (13-20 видов) самыми массовыми были *M. gr. praecox*. В среднем на 1 м² приходилось в разные годы от 5,8 до 43,5 тыс. экз. этих личинок, что составляло от 35,3 до 81,8 % от всей численности хирономид. Биомасса их также была достаточно высокой, так как в это время встречались в основном взрослые личинки III-IV стадии развития. В мае количество хирономид в бентофауне увеличивалось до 30 видов, причем по-прежнему преобладали *M. gr. praecox*. Общая их плотность и биомасса уменьшились в 3-5 раз в связи с переходом хирономид из личиночной стадии в имагинальную и с интенсивным выеданием личинок молодью лососей. Исключением был 2001 г., когда численность личинок хирономид оставалась высокой и в мае. Это было обусловлено относительным снижением пресса со стороны заводских рыб, так как Паратунский ЛРЗ выпустил молоди кеты меньше, чем в другие годы. Высокая численность личинок хирономид оказала влияние на поколение следующего года. В 2002 г. численность личинок хирономид в апреле была в два раза выше, чем в другие годы. В июне видовой состав хирономид сократился до 16 видов: уменьшились плотность и биомасса в связи с вылетом имаго, но по-прежнему наиболее массовыми оставались личинки *M. gr. praecox*.

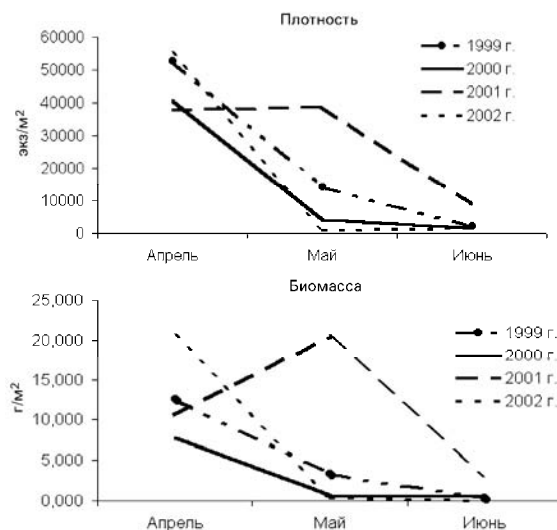


Рис. 3. Динамика плотности и биомассы бентосных беспозвоночных р. Паратунка

Питание молоди кеты естественного и заводского происхождения

В течение 1998-2002 гг. питание молоди кеты исследовали в период покатной миграции: в 1998 г. – только мигрирующих рыб, в последующие годы, кроме того, – и рыб, нагуливающих на мелководье около берега и на участках с замедленным течением.

До выпуска заводской кеты в характере питания молоди кеты естественного происхождения в разные годы отмечали некоторые различия (табл. 5).

Основным кормом молоди кеты на самых ранних стадиях экзогенного питания были личинки хирономид, на долю которых приходилось от 62,0 до 91,0% массы пищевого комка. Видовой состав хирономид характеризовался большим разнообразием, но наиболее массовыми были *M. praecox*, *Hydrobaenus gr. lapponicus*, *Diplocladius cultriger*, *Cricotopus silvestris*, *Pseudodiamesa gr. branickii*. Большинство из них являются типичными обитателями быстротекущих холодных водотоков. Среди всех обнаруженных хирономид преобладали личинки средних размеров. Исключением был 2000 г., когда в желудках встречалось очень много мелких личинок веснянок. Столь необычное питание можно объяснить малым количеством просмотренных желудков.

Интенсивность питания естественной молоди кеты в апреле (до выпуска заводских рыб) в последние годы заметно возросла. В донной фауне каких-либо серьезных перестроек не происходило, личинки хирономид по-прежнему доминировали по плотности и биомассе (табл. 6). Столь заметное увеличение накопленности молоди кеты в 2001 и 2002 гг. (до выпуска заводских рыб) могло происходить из-за снижения численности покатников горбуши и кеты естественного воспроизводства.

Мы проанализировали пробы как скатывающихся рыб, так и рыб, нагуливающих в затишных местах. Состав пищи в желудках рыб различался незначительно. Величина

Таблица 4

Видовой состав хирономид в р. Паратунка

Таксоны	1999 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.
Subfamily Tanypodinae				
<i>Ablabesmia lentiginosa</i>	+	+	+	+
Subfamily Diamesinae				
<i>Diamesa davisi</i>	+	+	-	-
<i>Diamesa gregsoni</i>	+	+	+	+
<i>Diamesa tsutsui</i>	-	+	+	+
<i>Pagastia orientalis</i>	+	+	+	+
<i>Pseudodiamesa gr. branickii</i>	+	+	+	-
<i>Pseudodiamesa gr. nivosa</i>	+	-	-	+
Subfamily Prodiamesinae				
<i>Monodiamesa bathyphila</i>	-	-	+	+
<i>Odontomesa fulva</i>	+	+	+	+
<i>Prodiamesa olivacea</i>	+	+	+	+
Subfamily Orthoclaadiinae				
<i>Chaetocladius sp.</i>	-	+	-	+
<i>Corynoneura scutellata</i>	+	+	+	+
<i>Cricotopus intersectus</i>	-	+	-	-
<i>Cricotopus silvestris</i>	+	+	+	-
<i>Diplocladius cultriger</i>	+	+	+	+
<i>Eukiefferiella brehmi</i>	-	+	+	-
<i>Eukiefferiella gracea</i>	+	+	+	-
<i>Euryhapsis cilium</i>	+	+	-	+
<i>Heterotrissocladius gr. marcidus</i>	+	+	+	+
<i>Hydrobaenus gr. lapponicus</i>	+	+	+	+
<i>Limnophyes sp.</i>	-	-	+	-
<i>O. (Eudactilocladius) olivasea</i>	-	+	+	-
<i>O. (Euorthocladus) saxosus</i>	+	+	-	+
<i>Orthocladus obumbratus</i>	+	+	+	+
<i>Orthocladus trigonolabius</i>	+	+	-	-
<i>Paracladius conversus</i>	+	-	+	-
<i>Parakiefferiella sp.</i>	+	+	-	+
<i>Paratrithocladus skirwithensis</i>	-	+	-	+
<i>Parorthocladus sp.</i>	+	+	+	-
<i>Reosmittia sp.</i>	+	+	-	+
<i>Smittia sp.</i>	+	-	-	+
<i>Stilocladius sp.</i>	+	-	-	-
<i>Symposiocladius lignicola</i>	-	-	-	+
<i>Thinimanniella clavicornis</i>	+	+	+	+
<i>Tvetenia bavarica</i>	+	+	+	+
Subfamily Chironominae				
<i>Endochironomus tendens</i>	-	-	-	+
<i>Harnischia fuscimana</i>	+	+	+	+
<i>Micropsectra gr. praecox</i>	+	+	+	+
<i>Parachironomus sp.</i>	-	-	+	-
<i>Polypedium sp.</i>	+	+	+	+
<i>Sergentia gr. coracina</i>	+	+	-	+
<i>Stictichironomus sp.</i>	+	-	-	-
<i>Tanytarsus sp.</i>	+	-	+	+

сходства пищевого (СП) изменялась от 60 до 81%. Основным кормом в течение всего периода исследований были хирономиды на разных стадиях развития (табл. 7). Некоторые различия отмечались в количестве потребляемого корма. Наполнение желудков у мигрирующей молоди кеты в потоке (отловленная ловушкой) оказалось ниже, чем у рыб, отстаивающихся у берега (отловленная неводом) (табл. 8).

Интенсивность питания у всех рыб, независимо от места поимки, была самой высокой в апреле, в мае она снижалась и в июне вновь повышалась. Эти различия в количестве потребляемого корма молодь кеты в период ската можно объяснить следующим образом. В апреле плотность и биомасса бентосных животных максимальная, а численность покотников молоди лососей естественного и заводского воспроизводства невысокая (начало ската естественной и начало выпуска заводской кеты приходится на вторую половину апреля).

Совершенно иная ситуация складывается в реке в мае. К середине месяца число скатывающихся рыб достигает максимума. На это время приходится пик ската естественной молоди лососей, и заканчивается выпуск рыб с завода. В этот же период, в связи с процессами метаморфоза, заметно снижается численность в бентофауне основных кормовых организмов молоди кеты и горбуши – хирономид.

В 2002 г., в связи с появившейся возможностью дифференциации по отолитным меткам молоди, было проанализировано питание рыб естественного и заводского происхождения (табл. 9). Как и в предыдущие годы, в течение всего ската основными пищевыми компонентами у молоди кеты обоих типов воспроизводства были хирономиды. Рыбы выедали их из бентоса одинаково интенсивно в течение всего периода ската, но видовой состав в

Таблица 5

Питание естественной молоди кеты до выпуска заводских рыб (% от массы пищевого комка)

Пищевые компоненты	1998 г.	1999 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.
Хирономиды					
личинки	91,0	86,2	19,8	62,0	66,7
куколки	5,4	3,8	-	14,8	20,1
имаго	2,4	0,1	-	9,5	3,9
Личинки подёнок	0,4	7,0	-	0,8	1,1
Личинки веснянок	0,4	0,9	80,2	10,9	6,8
Прочие	0,7	2,0	-	2,0	1,4
Всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Количество, экз.	39	32	5	78	101
Пустых желудков, %	41,0	23,0	-	18,0	1,0
Средний индекс потребления, ‰	110,3	127,6	48,5	220,4	330,6
Максимальный индекс потребления, ‰	1064,3	1751,5	75,8	831,8	1462,7

желудках различался. В апреле у рыб естественного происхождения состав личинок был разнообразнее, чем у заводских (21 и 17), в мае число встреченных видов уменьшилось до 13-14, в июне – до 3 и 15 видов соответственно. Спектр питания был очень схожим, величина СП в течение апреля–июня изменялась в пределах 65,3-84,8%, и лишь во второй декаде мая из-за малого количества обработанных проб питание различалось. При столь одинаковом питании заводских и естественных рыб в течение всего ската изменения происходили в количестве потребляемого корма. В апреле–мае кета естественного воспроизводства питалась более интенсивно, тогда как в июне величина индексов наполнения желудков у заводских рыб была выше.

Процесс адаптации у заводских рыб в реке происходит довольно быстро. Заводская молодь, выпущенная 23 апреля (первая партия) в районе ст. ГМС, была отловлена через пять дней (28 апреля). Анализ питания заводских рыб 30 апреля показал, что большинство из них (83%) питалось, и степень накормленности была относительно высокой (66,0‰).

Изучение питания рыб на других биотопах бассейна р. Паратунка (ручей Гремучий, р. Карымшина, р. Хайковая, станция Парамон, устье р. Паратунка) выявило следующие моменты.

В ручье Гремучий встречается только молодь кеты естественного происхождения, а на остальных – обоих типов воспроизводства. В водотоках верхнего и среднего тече-

Таблица 6

Плотность (экз./м²) и биомасса (г/м²) бентосных беспозвоночных в апреле

Год	Плотность	Биомасса
1999	52559 (78,7)	12,585 (92,6)
2000	40620 (81,1)	7,786 (53,6)
2001	37956 (83,1)	10,467 (90,4)
2002	55133 (91,9)	20,542 (85,0)

Примечание. В скобках – доля личинок хирономид, %.

Таблица 7

Доля хирономид в пище молоди кеты в р. Паратунка (% от пищевого комка)

Год	Апрель		Май		Июнь	
	Ловушка	Невод	Ловушка	Невод	Ловушка	Невод
1998	99,4	-	97,5	-	99,1	-
1999	-	97,7	89,9	69,5	98,4	90,3
2000	87,4	-	81,0	74,3	69,6	41,5
2001	-	90,9	81,7	79,0	52,3	57,1
2002	88,6	-	63,1	-	87,9	-

Таблица 8

Интенсивность питания молоди кеты
в р. Паратунка (‰)

Год	Орудия лова	Апрель	Май	Июнь
1998	Ловушка	108,8	98,7	128,8
1999	Ловушка	-	124,2	162,1
	Невод	323,7	160,2	165,6
2000	Ловушка	66,4	94,6	93,9
	Невод	-	107,2	129,2
2001	Ловушка	111,7	94,5	60,4
	Невод	278,3	92,2	86,4
2002	Ловушка	225,0	63,8	271,3
	Невод	304,2	-	-

ния р. Паратунка (ручей Гремучий, р. Хайковая, р. Карымшина) в пищевом спектре доминировали хирономиды, субдоминантами являлись личинки веснянок и олигохеты. Интенсивность питания молоди кеты в первых двух водотоках была достаточно высокой (без каких-либо колебаний), тогда как в р. Карымшина в мае происходило ее снижение. Причина уменьшения потребления пищи молодью кеты обусловлено тем, что в этот водоток попадают все заводские рыбы и в мае численность ее максимальная. В нижнем течении р. Паратунка, на станции Парамон, молодь кеты потребляла хирономид (на разных стадиях развития) и прочих личинок (веснянки, поденки, лимонииды, ручейники, мошки, сетчатокрылые комары). Интенсивность питания в июне, по сравнению с маем, была выше почти в два раза.

Таблица 9

Питание молоди кеты заводского и естественного происхождения

Показатели	Апрель		Май				Июнь			
	30		10		20		1		13-21	
	З	Д	З	Д	З	Д	З	Д	З	Д
Хирономиды, % от массы пищевого комка	79,3	98,4	73,6	100,0	5,9	73,3	86,6	100,0	73,0	92,8
Средний индекс потребления, ‰	66,0	114,2	90,8	97,9	30,3	133,6	77,7	25,7	502,7	479,0
Пустых желудков, %	29,0	17,0	-	-	-	-	-	50,0	-	-
СП, %	79,2		65,3		6,6		84,4		75,7	

Примечание. З – заводская, Д – естественная.

В устье р. Паратунка в желудках у рыб появились организмы, обитающие в солоноватых водах. Так, в 1999 г. на этих биотопах основной пищей у молоди кеты были кумовые раки (49,8% от массы пищевого комка) и гаммарусы (11,0%), в 2000 г. – хирономиды. Величина индексов потребления пищи была относительно высокой, изменяясь в среднем от 108,4 до 216,0 ‰.

В течение всего периода ската кета наиболее активно питалась хирономидами (на всех стадиях развития), но в большей степени личинками. Сравнение их видового состава в бентофауне и в желудках рыб позволяет судить о доступности того или иного вида. В бентофауне р. Паратунка всегда доминировали личинки *M. gr. praecox*, в желудках же чаще встречались другие виды – *P. gr. branickii*, *H. gr. lapponicus*, *C. silvestris*. Это можно объяснить особенностью развития хирономид. Представители Orthocladinae совершают суточные миграции в толщу воды и в этот момент становятся доступными для рыб. Личинки же *M. gr. praecox* живут в иловых домиках, питаются детритом, бактериями, водорослями или собирают корм с поверхности грунта; в толщу воды они поднимаются, когда происходит линька. В питании рыб они появляются во второй половине мая и в июне. В течение всего периода ската молодь лососевых выедает в основном личинок средних размеров, соответствующих III-VI стадии развития.

Одновременно с молодью кеты происходит скат горбуши. Пик ската приходится на вторую декаду мая. Питается молодь горбуши в основном личинками хирономид (табл. 10). Интенсивность питания молоди горбуши не очень высока: средние индексы

потребления изменялись в пределах 19,6-75,1⁰/₀₀₀. Следует отметить, что некоторые особи потребляли очень много пищи и максимальные индексы наполнения желудков достигали колоссальных величин. Тем не менее среди всех проанализированных рыб около половины были с пустыми желудками. Видовой состав хирономид в пище горбуши довольно разнообразный. Выедают они преимущественно личинок средних размеров. Молодь этого вида не пассивно заглатывает корм, а активно потребляет кормовые организмы в толще воды и у дна (Гриценко и др., 1987). Сравнивая характер питания молоди горбуши в межгодовом аспекте, отмечаем, что в последние два года (2001-2002 гг.) его интенсивность значительно увеличилась.

Таблица 10

**Спектр питания молоди горбуши,
% от массы пищевого комка**

Пищевые компоненты	1998 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.
Хирономиды				
личинки	91,0	94,6	89,5	83,2
куколки	0,6	-	1,7	9,4
имаго	3,6	2,7	5,1	4,6
Личинки веснянок	4,8	-	2,9	+
Имаго веснянок	-	-	+	2,3
Личинки поденок	-	-	0,8	0,7
Циклопы	-	-	0,1	+
Растительные остатки	-	2,7	-	-
Всего	100,0	100,0	100,0	100,0
Пустых желудков, %	57,5	60,0	47,5	45,9
Средний индекс потребления, ⁰ / ₀₀₀	47,0	19,6	66,6	75,1
Максимальный индекс потребления, ⁰ / ₀₀₀	360,0	274,5	1827,5	570,3

Примечание: + - менее 0,1%

Заключение

Бассейн р. Паратунка является базовым водоемом Паратунского ЛРЗ, где воспроизводится в основном кета. Покатная миграция молоди кеты и горбуши естественного воспроизводства начинается в апреле, и в это же время происходит выпуск первой партии заводских рыб. Пик ската у естественной молоди приходится на конец первой-начало второй декады мая, к этому времени в реке оказывается вся заводская молодь.

Донные ценозы реки заселены в основном червями, насекомыми и ракообразными, и среди всех обнаруженных животных наиболее массовыми являются личинки хирономид. В течение всего вегетационного периода состав бентосных беспозвоночных изменялся следующим образом: наибольшая плотность и биомасса организмов имели место в апреле, в мае они резко снижались, оставаясь на низком уровне и в июне, а в последующие месяцы вновь возрастали. Изменения, происходящие в донных ценозах, можно объяснить динамикой развития амфибиотических насекомых (в основном самой многочисленной группы животных – хирономид) и выеданием личинок хирономид рыбами.

Молодь лососей в период ската питается в основном хирономидами на разных стадиях развития. Наибольшие индексы потребления пищи отмечаются в апреле и в начале мая, затем происходит снижение, и в начале июня величина индексов вновь возрастает. Снижение численности беспозвоночных в мае и июне обусловлено более интенсивным выеданием их молодью горбуши и кеты естественного и заводского воспроизводства (численность которых в мае максимальная) и переходом личинок хирономид в имагинальную стадию. Наполнение желудков у мигрирующей молоди кеты (в потоке) ниже, чем у рыб, отловленных у берега.

Процесс адаптации заводской молоди в реке происходит довольно быстро, через семь дней после выпуска с завода большинство рыб (83%) питалось, причем степень накормленности была относительно высокой (66,0⁰/₀₀₀). Интенсивность питания заводской молоди в течение апреля-мая была ниже, чем естественной, в июне, наоборот, интенсивность питания заводской кеты повышалась.

До выпуска заводской молоди кеты интенсивность питания естественной молоди всегда была выше, и, кроме того, в последние годы (2001 и 2002) она заметно возросла. Вероятно, увеличение накормленности в апреле происходит из-за снижения численности покатников горбуши и кеты естественного воспроизводства.

Литература

- Гриценко О.Ф., Ковтун А.А., Косткин В.К. Экология и воспроизводство кеты и горбуши. М.: Агропромиздат, 1987. 165 с.
- Куренков И.И. Кормовая база молоди лососей во внутренних водоемах Камчатки // Лососевое хозяйство Дальнего Востока. М.: Наука, 1964. С. 106–112.
- Леванидов В.Я. Воспроизводство амурских лососей и кормовая база их молоди в притоках Амура // Изв. ТИНРО. 1969. Т. 67. 242 с.
- Линевич А.А. Хирономиды Байкала и Прибайкалья. Новосибирск: Наука, 1981. 152 с.
- Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. М., 1974. 252 с.
- Панкратова В.Я. Фауна личинок семейства Tendipedidae бассейна Амударьи // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. 1950. Т. 9, вып. 1. С. 116–198.
- Смирнов Б.П., Чебанова В.В., Введенская Т.Л. Адаптация заводской молоди кеты *Oncorhynchus keta* и чавычи *O. tshawytscha* к питанию в естественной среде и влияние голодания на физиологическое состояние молоди // Вопр. ихтиол. 1993. Т. 33, № 5. С. 637–643.
- Чебанова В.В. Динамика биомассы и продукция бентоса и дрейфт донных беспозвоночных в некоторых речных системах Камчатки: Автореф. ... канд. биол. наук. Владивосток, 1983а. 21 с.
- Чебанова В.В. Роль мигрирующих беспозвоночных в питании молоди кижуча *Oncorhynchus kisutch* (Walb.) (Salmonidae) в ключе Карымайском (бассейн р. Большая, западная Камчатка) // Вопр. ихтиол. Т. 23, вып. 6. 1983б. С. 961–968.
- Шорыгин А.А. Питание и пищевые взаимоотношения рыб Каспийского моря. М.: Пищепромиздат, 1952. 268 с.
- Johnson J.M., Johnson E.Z. Feeding periodicity and diel variation in diet composition of subyearling coho salmon, *Oncorhynchus kisutch*, and steelhead trout, *Salmo gairdneri*, in a small stream during summer // Fish. Bull. 1981. V. 79, N 2. P. 370–376.