

УДК 597.553.2.591.53

СПЕКТРЫ ПИТАНИЯ ЗАВОДСКОЙ МОЛОДИ КЕТЫ *ONCORHYNCHUS KETA* (SALMONIFORMES, SALMONIDAE) В РЕКЕ РЯЗАНОВКА (ЮЖНОЕ ПРИМОРЬЕ)

© 2010 г. В. А. Тесленко*, Т. М. Тиунова, М. А. Макаrenchенко

Биолого-почвенный институт Дальневосточного отделения РАН – БПИ, Владивосток

* E-mail: teslenko@ibss.dvo.ru

Поступила в редакцию 30.04.2008 г.

Приведена качественная характеристика питания молоди кеты *Oncorhynchus keta*, выпущенной с Рязановского экспериментально-производственного рыбопитомника завода, расположенного на юге Приморского края. Оценены степень наполнения желудков, частота встречаемости пищевых компонентов, их среднее весовое значение и элективность. Спектры питания молоди кеты во время ската включали представителей 51 таксона донных пресноводных беспозвоночных и наземных насекомых. Основу питания составляли личинки амфибиотических насекомых – хирономид, других двукрылых и подёнок, причем их разнообразие увеличивалось по мере роста мальков. Мальки кеты имели широкий спектр пищевых предпочтений, излюбленными кормовыми объектами являлись личинки и куколки хирономид.

Ключевые слова: спектры питания, дрейф, бентос, молодь кеты, Приморье.

В последние 20–30 лет среднегодовая добыча кеты *Oncorhynchus keta* в Приморском крае резко сократилась в связи со снижением нерестового фонда рек в результате ряда причин, в основном – антропогенных воздействий. Чтобы компенсировать урон, нанесенный местообитаниям лососей, восстановить их запасы и возродить промышленный вылов кеты, во второй половине 1980-х гг. на р. Рязановка был введен в эксплуатацию экспериментально-производственный рыбопитомник завод, рассчитанный на выпуск 25 млн. подрощенной до 1 г молоди.

Основными факторами, оказывающими влияние на жизнестойкость молоди в пресноводный период, являются гибель от хищников и обеспеченность пищей. Гибель природной кеты от хищников относительно невысока и составляет менее 3% численности скатывающейся молоди (Крупяно, Скирин, 1998). Вместе с тем, какая-либо информация о состоянии кормовой базы и обеспеченности пищей мальков, выпущенных в реку с Рязановского завода до настоящего времени отсутствовала.

В свете этого, основная цель работы – определить спектр питания молоди кеты, выявить ее пищевые предпочтения, избирательность питания и способы добывания пищи.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Рязановка – малая лососевая река умеренно-холодноводного типа, в верхнем и среднем течении горная, в нижнем – предгорная. Протяжен-

ность реки 34 км, она течет с северо-запада на юго-восток в отрогах Восточно-Маньчжурских гор и впадает в б. Бойсмана (зал. Петра Великого, Японское море). Площадь водосбора составляет 155 км², средневзвешенный уклон – 5.6‰, средняя высота водосбора – 184 м над уровнем моря. Годовой сток у пос. Рязановка оценивается в 3.21 м³/с (Бобрик, 1980; Крупяно, Скирин, 2001). Основным источником питания являются атмосферные осадки, преимущественно летние, обусловленные вторжением тропических циклонов, поэтому большая часть годового объема стока приходится на апрель–октябрь. Ширина русла в верхнем течении 2–3, в среднем – 8–12, в нижнем – 10–20 м. В нижнем течении река не имеет эстуария и, как правило, не замерзает, образуются лишь забереги.

Для проведения исследований на р. Рязановка был установлен постоянный створ (рис. 1), который располагался на участке перехода большого и глубокого плеса в перекат, приблизительно в 900 м ниже рыбопитомника завода в апреле–мае 2004 г.

Отбор мальков во время ската проводили в районе створа и ниже его, на участке реки между автомобильным и железнодорожным мостами. Мальков отлавливали сачком и фиксировали 4%-ным формалином. Перед вскрытием у каждого малька определяли длину по Смитту и массу тела. После вскрытия извлекали желудок; массу пищевого комка вычисляли как разницу массы наполненного и пустого желудка. Анализ пищевого комка проводили под микроскопом МБС-10. Со-

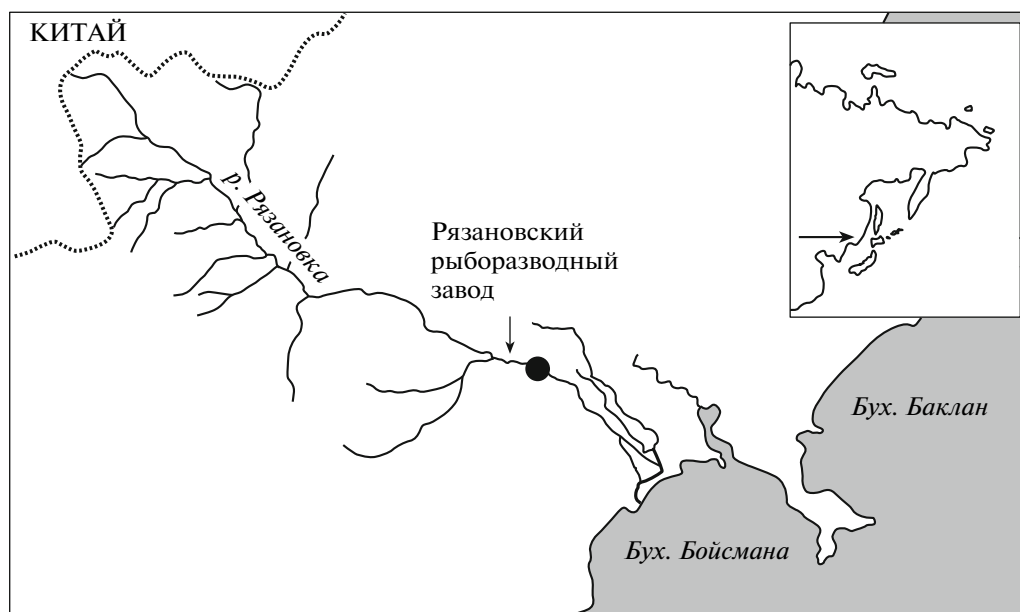


Рис. 1. Карта-схема района сбора материала в р. Рязановка.

хранившихся животных определяли до вида, подсчитывали, обсушивали на фильтровальной бумаге и взвешивали на торсионных весах типа ВТ-50. Коэффициент встречаемости и индекс наполнения желудков рассчитан с учетом пустых желудков. Индекс наполнения (IN , %) определяли по соотношению (Методическое пособие ..., 1974):

$$IN = w/W \times 100,$$

где w – масса пищи, мг; W – масса рыбы, мг.

Индекс избирательности Ивлева (E) вычисляли по формуле (Ивлев, 1955):

$$E = (r_i - P_i)/(r_i + P_i),$$

где r_i – относительное значение пищевого компонента в съеденной пище, %; P_i – относительное значение компонента в кормовой базе, %.

Дрейфующие в толще воды организмы отлавливали с помощью сачков-ловушек, покрытых газом № 23, с входным отверстием 25×25 см и глубиной 1.0 м. Ловушки устанавливали в реку на 5 мин: в ночное время через каждые 2 ч, в дневное – через 3–4 ч. Установив число животных (n_i), отловленных сачком за время t , и объем воды (q), профильтрованный сачком за то же время, для

каждой i -й пробы рассчитывали число гидробионтов (N_{qi}), находящихся в единице объема воды: $N_{qi} = n_i/q$.

Так как пробы дрейфа отбирали через определенные интервалы времени t_i , а каждую i -ю пробу отбирали в течение t секунд, то результаты i -й пробы принимались неизменными для всего промежутка времени t_i . Для определения величины ночного или суточного дрейфа организмов для каждого времени суток t_i суммировали. Аналогично рассчитывали и биомассу дрейфующих животных.

Пробы бентоса отбирали параллельно на плесе и перекате с помощью бентометра конструкции Леванидова (1976) в модификации Тиуновой (2003), с площадью захвата 0.0625 м^2 .

Всего исследовано 75 желудков заводской молоди кеты, а также 2 бентосные и 27 дрейфовых проб (табл. 1). Помимо этого, в месте отбора проб в каждую дату сбора промеряли глубину и скорость течения реки посредством микровертушки типа “Pocket Tachometer 3631”. Гидрологические характеристики реки в районе створа представлены в табл. 1.

Таблица 1. Объем собранного материала и гидрологические характеристики р. Рязановка, 2004 г.

Дата	Число проб			Скорость течения, м/с	Глубина, см	Температура, °С		Расход воды, м ³ /с
	дрейфт	бентос	молодь кеты			средняя	min–max	
18–19 апреля	9	0	25	0.51	30	4.8	3.9–5.8	1.20
23–24 апреля	9	2	25	0.52	30	6.1	4.1–8.3	1.29
30 апреля–1 мая	9	0	25	0.47	29	8.6	6.1–13.3	1.10

Таблица 2. Размерно-весовые показатели молоди кеты *Oncorhynchus keta* в р. Рязановка, 2004 г.

Дата	Число рыб, экз.	Число пустых желудков, шт.	Длина, мм		Масса, мг	
			средняя	min-max	средняя	min-max
18–19 апреля	25	4	54.0 ± 4.85	43–63	1779.4 ± 493.96	824–2900
23–24 апреля	25	1	52.8 ± 6.45	42–68	1638.6 ± 648.60	724–3500
30 апреля–1 мая	25	0	53.2 ± 6.56	42–64	1829.0 ± 632.96	793–2800

Таблица 3. Индекс наполнения желудков (*IN*) молоди кеты *Oncorhynchus keta* в р. Рязановка, 2004 г.

Дата	<i>IN</i> , %		Среднее число жертв, экз.	Средняя масса жертв, мг
	средний	min-max		
18–19 апреля	1.03 ± 0.49	0.19–2.13	6	1.43
23–24 апреля	2.05 ± 1.54	0.38–5.04	21	1.10
30 апреля–1 мая	2.86 ± 1.85	0.50–6.58	24	1.40

Структуры бентосного сообщества беспозвоночных и дрейфа по численности оценивали по классификации Леванидова (1976), согласно которой доминанты составляют более 15%, субдоминанты – 5.0–14.9%, второстепенные виды – 1.0–4.9%, третьестепенные – менее 1% общей численности видов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Скат молоди проходил в конце апреля – начале мая при повышении температуры воды в реке от 3.9 до 13.3°C (табл. 1). После 1 мая мальки кеты в р. Рязановка обнаружены не были.

Длина тела мальков варьировала в диапазоне от 42 до 68 мм, масса тела – от 724 до 2800 мг (табл. 2). По данным Крупяно и Скирина (2003), в последние годы масса молоди кеты, выпускаемой с Рязановского экспериментально-производственного рыбопроизводственного завода, не превышала 1100 мг. Учитывая весовые характеристики обследованных экземпляров, можно предположить, что в период нагула мальки достаточно хорошо адаптировались к естественному питанию в реке, поскольку масса их тела в конце ската увеличилась почти в 2 раза. Из 75 просмотренных желудков пустыми оказались лишь 5: из них 4 были встречены в пробе за 18 и один за 23 апреля. Средние величины индекса наполнения желудков, характеризующие накормленность и отражающие в определенной степени интенсивность питания, изменялись в период наблюдений также в сторону увеличения: максимальное значение (6.58%) зарегистрировано в конце покнатного периода (табл. 3). При условии питания кеты 3–4 раза в сутки (Леванидов, Леванидова, 1951) суточный рацион мальков в период ската мог составлять в среднем около 12% массы их тела.

Среднее число жертв в желудках увеличивалось с 6 экз. в начале покнатного периода до 24 экз. в его конце. Средняя масса жертв варьировала в небольшом диапазоне – от 1.10 до 1.43 мг.

В целом спектры питания мальков кеты были достаточно разнообразны, включали 51 вид и группу видов беспозвоночных, главным образом представителей бентоса и наземных насекомых. Планктонные организмы в питании встречались крайне редко. Основу питания молоди кеты составляли амфибиотические насекомые (94.1%), принадлежащие к отрядам поденок, веснянок и двукрылых. Состав пищи включал 8 таксонов поденок, 1 вид веснянок, 4 таксона отряда двукрылых и 34 вида и групп видов двукрылых из семейства хирономид (табл. 4). Ручейники в питании молоди кеты отсутствовали.

По мере роста мальков происходило расширение видового состава их пищи. Так, 18 апреля кормовые компоненты были представлены 27 таксонами, а 23 апреля и 1 мая спектры питания слагались из представителей 40 таксонов (табл. 5). Увеличение разнообразия в рационе мальков происходило в основном за счет личинок поденок и хирономид. Среди всех пищевых компонентов по частоте встречаемости доминировали личинки хирономид *Sympotthastia repentina*, *Orthocladius* spp., *Eukiefferiella brevicar*, *E. clypeata*, *Paratrichocladius rufiventris*, *Thienemanniella* sp., *Rheocricotopus effusus*. Кроме хирономид в желудках молоди кеты довольно часто встречались олигохеты, личинки двукрылых *Hexatoma* sp. и цератопогониды (Ceratopogonidae).

Известно, что основными источниками питания мальков служат бентос и дрейфующие в толще воды животные (Леванидов, 1969). Результаты наших исследований подтверждают, что бентос выступает в качестве одного из потенциальных

Таблица 4. Видовой состав бентоса, дрефта и спектра питания молоди кеты *Oncorhynchus keta* в р. Рязановка, 2004 г.

Таксон	Бентос	Дрифт	Питание
Класс Nematoda			
Nematoda indet.	+	+	—
Класс Oligochaeta			
Oligochaeta indet.	+	+	+
Класс Arachnida			
Hydrocarina indet.	+	+	—
Класс Crustacea			
Cyclopoidea indet.	—	—	+
Класс Insecta			
Отряд Ephemeroptera			
Сем. Ephemeridae			
<i>Ephemera</i> sp.	+	+	+
<i>E. sachalinensis</i> Mats.	—	+	—
Сем. Siphonuridae			
<i>Siphonurus</i> sp.	—	+	+
Сем. Ameletidae			
<i>Ameletus</i> sp.	+	+	—
<i>A. montanus</i> Iman.	+	—	—
Сем. Leptophlebiidae			
<i>Leptophlebia</i> sp.	+	+	—
<i>L. chocolata</i> Iman.	—	+	—
Сем. Heptageniidae			
<i>Epeorus (Epeorus)</i> sp.	—	+	+
<i>E. (E.) gornostajevi</i> Tshern.	+	—	—
<i>Epeorus (Iron) maculatus</i> (Kluge)	+	+	—
<i>Cinygmula</i> sp.	—	+	+
<i>C. kurenzovi</i> (Bajk.)	—	+	+
<i>C. sapporensis</i> (Matz.)	+	—	—
<i>Rhithrogena</i> sp.	+	+	—
Сем. Ephemerellidae			
<i>Drunella aculea</i> Allen	+	+	—
<i>D. cryptomeria</i> Iman.	+	+	—
<i>D. lepnevae</i> Tshern.	+	+	—
<i>D. solida</i> Bajk.	+	+	—
<i>D. triacantha</i> Tshern.	+	—	—
<i>Ephemerella dentata</i> Bajk.	+	+	+
<i>E. ignita</i> (Poda)	—	—	+
<i>E. kozhovi</i> Bajk.	+	+	+
<i>Cincticostella levanidovae</i> Tshern.	+	—	—
<i>Torleya radunica</i> Kazl.	—	+	—
Отряд Plecoptera			
Сем. Leuctridae			
<i>Paraleuctra cercia</i> Okam.	—	+	—
Сем. Nemouridae			
<i>Nemoura</i> sp.	+	+	+
<i>N. papilla</i> Okam.	—	+	—
<i>N. geei</i> Wu	—	+	—
Сем. Pteronarcyidae			
<i>Pteronarcys sachalina</i> Klap.	+	+	—

Таблица 4. Продолжение

Таксон	Бентос	Дрифт	Питание
Сем. Perlodidae			
<i>Isoperla pseudornata</i>	+	—	—
Сем. Chloroperlidae			
<i>Alloperla</i> sp.	—	+	—
<i>Haploperla lepnevae</i> Zhilt. et Zwick	—	+	—
<i>H. ussurica</i> Navas	—	+	—
<i>Paraperla lepnevae</i> Zhilt.	—	+	—
Отряд Trichoptera			
Сем. Glossosomatidae			
<i>Glossosoma</i> sp.	+	+	—
<i>Anagapetus schmidi</i> Levan.	—	+	—
Сем. Hydroptilidae			
<i>Hydroptila penitosephala</i>	—	+	—
<i>Oxyethira</i> sp.	—	+	—
Сем. Arctopsychidae			
<i>Arctopsyche palpata</i> Mart.	+	—	—
Сем. Uenoidae			
<i>Neophylax ussuriensis</i> Mart.	+	+	—
Сем. Lepidostomatidae			
<i>Goerodes</i> sp.	—	+	—
Сем. Leptoceridae			
<i>Oecetis</i> sp.	—	+	—
Отряд Diptera			
Сем. Ceratopogonidae			
Ceratopogonidae gen. spp.	+	+	+
Сем. Simuliidae			
Simuliidae gen. sp.	+	+	+
Сем. Tipulidae			
<i>Anthocha</i> sp.	—	—	+
<i>Hexatoma</i> sp.	—	+	+
<i>Tipula</i> sp.	—	+	—
Сем. Empedidae			
Empedidae gen. spp.	—	+	—
Сем. Chironomidae			
Подсем. Tanypodinae			
<i>Ablabesmyia</i> sp.	—	+	—
<i>Conchapelopia</i> sp.	+	+	+
<i>Procladius ferrugineus</i> Kieff.	—	—	+
<i>Thienemannimyia</i> sp.	—	+	—
<i>Zavrelimyia</i> sp.	—	+	—
Подсем. Diamesinae			
<i>Diamesa</i> sp.	+	+	+
<i>D. tsutsuii</i> Tok.	—	+	+
<i>Pagastia lanceolata</i> (Tok.)	+	—	—
<i>Potthastia longimana</i> (Kieff.)	+	—	—
<i>Sympotthastia repentina</i> Makar.	+	+	+
Подсем. Orthoclaadiinae			
<i>Brillia flavifrons</i> (Joh.)	+	+	+
<i>Corynoneura</i> sp.	+	+	+
<i>C. lobata</i> Edw.	+	+	—

Таблица 4. Окончание

Таксон	Бентос	Дрифт	Питание
<i>Cricotopus (Cricotopus) gr. bicinctus</i>	—	—	+
<i>C. (C.) gr. tremulus</i>	+	+	+
<i>C. (C.) tremulus (L.)</i>	+	+	—
<i>Cricotopus sp.</i>	—	+	—
<i>Diplocladius cultriger</i> Kieff.	+	—	+
<i>Epoicocladius gr. flavens</i>	—	+	—
<i>Eukiefferiella sp.</i>	—	+	—
<i>E. brehmi</i> Gow.	+	+	+
<i>E. brevicar</i> (Kieff.)	+	+	+
<i>E. clypeata</i> (Kieff.)	+	+	+
<i>E. gr. claripennis</i>	—	+	+
<i>E. gr. gracei</i>	+	—	—
<i>Heleniella sp.</i>	+	—	—
<i>Heterotrissocladius gr. marcidus</i>	—	+	—
<i>Hydrobaenus sp.</i>	+	—	+
<i>H. conformis</i> (Holm.)	+	—	—
<i>Krenosmittia sp.</i>	+	—	—
<i>Limnophyes sp.</i>	+	—	—
<i>Oliveridia (?) tricornis</i> Oliver	—	—	+
<i>Orthocladius (Euorthocladius) sp.</i>	—	—	+
<i>O. (E.) aff. suspensus</i> (Tok.)	—	—	+
<i>O. (E.) rivulorum</i> Kieff.	—	—	+
<i>Orthocladius sp.</i>	+	+	+
<i>Parachaetocladius akanoctavus</i> Sasa et Kamimura	+	—	+
<i>Parakiefferiella sp.</i>	—	+	—
<i>P. triquetra</i> (Pankr.)	—	+	+
<i>Parametriocnemus stylatus</i> (Kieff.)	—	—	+
<i>Paratrachocladius rufiventris</i> (Mg.)	+	+	+
<i>Rheocricotopus sp.</i>	—	+	—
<i>Rh. effusus</i> (Walk.)	—	—	+
<i>Rh. eminellobus</i> Sæth.	+	+	+
<i>Rh. gr. brunensis</i>	+	+	+
<i>Synorthocladius semivirens</i> (Kieff.)	+	+	+
<i>Thienemanniella sp.</i>	—	+	+
<i>Th. majuscula</i> (Edw.)	+	—	—
<i>Tvetenia gr. bavarica</i>	+	+	+
Подсем. Chironominae			
<i>Cladotanytarsus sp.</i>	+	+	+
<i>Constempellina sp.</i>	+	—	—
<i>C. brevicosta</i> (Edw.)	—	+	—
<i>Micropsectra sp.</i>	+	+	+
<i>Microtendipes britteni</i> (Edw.)	+	—	—
<i>Polypedilum sp.</i>	+	+	+
<i>P. gr. convictum</i>	—	+	—
<i>Rheotanytarsus sp.</i>	+	—	—
<i>Stempellinella tamaseptima</i> Sasa	+	—	—
<i>Stictochironomus sp.</i>	—	+	—
<i>Tanytarsus sp.</i>	+	+	+
Отряд Coleoptera	+	+	+
Наземные насекомые	—	+	+
Всего таксонов	64	81	51

Таблица 5. Спектры питания молоди кеты *Oncorhynchus keta* в р. Рязановка, 18 апреля – 1 мая 2004 г.

Пищевые компоненты	Частота встречаемости, %			Среднее число жертв в одном желудке, экз.			Среднее содержание компонентов в одном желудке, мг		
	18.04	23.04	01.05	18.04	23.04	01.05	18.04	23.04	01.05
Ephemeroptera									
<i>Cinygmula</i> sp.	4	—	—	0.04	—	—	0.01	—	—
<i>C. kurenzovi</i>	12	12	12	0.12	0.24	0.12	3.0	0.51	0.5
<i>Ephemerella dentata</i>	—	4	4	—	0.04	0.04	—	0.13	0.27
<i>E. kozhovi</i>	4	8	4	0.04	0.08	0.08	0.02	0.08	0.07
<i>E. ignita</i>	—	—	4	—	—	0.04	—	—	0.02
<i>Drunella cryptomeria</i>	—	4	—	—	0.04	—	—	0.01	—
<i>Ephemerella</i> sp.	—	12	12	—	0.24	0.12	—	0.51	0.13
<i>Siphonurus</i> sp.	—	—	4	—	—	0.04	—	—	0.01
Plecoptera									
<i>Nemoura</i> sp.	4	4	—	0.04	0.04	—	0.01	0.04	—
Diptera									
Сем. Chironomidae									
<i>Cricotopus (Cricotopus) gr. bicinctus</i>	4	—	—	0.04	—	—	0.01	—	—
<i>C. (C.) gr. tremulus</i>	8	16	24	0.08	0.16	0.24	0.04	0.07	0.13
<i>Conchapelopia</i> sp.	4	—	—	0.04	—	—	0.04	—	—
<i>Thienemanniella</i> sp.	12	52	20	0.12	0.8	0.2	0.02	0.15	0.02
<i>Diamesa</i> sp.	32	16	8	0.04	0.16	0.08	0.01	0.06	0.01
<i>D. tsutsuii</i>	12	12	12	0.12	0.32	0.16	0.17	0.24	0.4
<i>Eukiefferiella brehmi</i>	—	4	12	—	0.04	0.12	—	0.02	0.2
<i>E. breviceps</i>	4	60	84	0.4	1.2	3.36	0.09	0.31	0.87
<i>E. clypeata</i>	4	44	48	0.08	0.52	0.92	0.01	0.06	0.13
<i>E. gr. claripennis</i>	—	—	4	—	—	0.04	—	—	0.02
<i>Parakiefferiella triquetra</i>	—	20	8	—	0.2	0.12	—	0.02	0.01
<i>Brillia flavifrons</i>	—	8	4	—	0.08	0.04	—	0.05	0.06
<i>Corynoneura</i> sp.	—	16	4	—	0.28	0.08	—	0.02	0.01
<i>Diplocladius cultriger</i>	4	4	4	0.04	0.04	0.04	0.02	0.03	0.03
<i>Hydrobaenus</i> sp.	—	4	—	—	0.04	—	—	0.01	—
<i>Orthocladius</i> spp.	44	88	80	0.56	2	2.68	0.28	0.87	1.1
<i>O. rivulorum</i>	—	4	—	—	0.04	—	—	0.03	—
<i>Orthocladius (Euorthocladius) sp.</i>	—	4	—	—	0.08	—	—	0.07	—
<i>O. (E.) suspensus</i>	—	—	4	—	—	0.04	—	—	0.06
<i>Oliveridia tricornis</i>	—	4	4	—	0.04	0.04	—	0.02	0.01
<i>Paratracheloides rufiventris</i>	8	28	48	0.08	0.4	0.92	0.04	0.21	0.41
<i>Synorthocladius semivirens</i>	4	4	—	0.04	0.04	—	0.01	0.01	—
<i>Parachaetocladius akanoctavus</i>	8	12	16	0.08	0.16	0.2	0.08	0.13	0.21
<i>Procladius ferrugineus</i>	—	—	4	—	—	0.04	—	—	0.22
<i>Parametrioctonus gr. stylatus</i>	—	—	4	—	—	0.04	—	—	0.04
<i>Rheocricotopus effusus</i>	—	12	60	—	0.24	1.68	—	0.09	0.55
<i>Rh. eminellobus</i>	8	32	8	0.08	0.56	0.08	0.05	1.26	0.05
<i>Rh. gr. brunensis</i>	8	16	12	0.12	0.2	0.12	0.07	0.06	0.04
<i>Sympotthastia repentina</i>	56	88	84	3.1	9.2	7.63	3.13	9.16	13.9

Таблица 5. (Окончание)

Пищевые компоненты	Частота встречаемости, %			Среднее число жертв в одном желудке, экз.			Среднее содержание компонентов в одном желудке, мг		
	18.04	23.04	01.05	18.04	23.04	01.05	18.04	23.04	01.05
<i>Tvetenia calvescens</i>	4	8	4	0.08	0.12	0.04	0.01	0.1	0.03
<i>Cladotanytarsus</i> sp.	4	12	12	0.24	0.48	0.12	0.05	0.03	0.01
<i>Micropsectra</i> sp.	—	—	36	—	—	0.7	—	—	0.09
<i>Polypedilum</i> sp.	—	12	20	—	0.16	0.36	—	0.02	0.03
<i>Tanytarsus</i> sp.	8	20	8	0.12	0.36	0.08	0.01	0.05	0.01
Сем. Ceratopogonidae	4	24	20	0.08	0.28	0.4	0.01	0.06	0.06
Сем. Simuliidae	—	4	12	—	0.08	0.16	—	0.03	0.02
<i>Antocha</i> sp.	—	—	4	—	—	0.04	—	—	0.03
<i>Hexatoma</i> sp.	24	40	40	0.4	0.6	0.88	2.72	7.46	12.09
Coleoptera	—	4	—	—	0.04	—	—	0.07	—
Oligochaeta	12	32	32	0.2	1.6	1.75	0.09	0.31	0.6
Хитин	12	8	—	—	—	—	0.31	0.19	—
Наземные насекомые	4	8	12	0.04	0.8	0.16	0.31	0.27	0.06
Остатки хирономид	4	20	8	—	—	—	0.2	0.1	0.63
Перетертые остатки	—	8	12	—	—	—	—	0.3	0.55
Cyclopoidea indet.	—	4	—	—	0.04	—	—	0.01	—
Всего	27	40	40	6.42	21.32	24.0	8.56	23.19	22.46

источников пищи. Об этом свидетельствует присутствие в пищевом комке кеты личинок хирономид *Diplocladius cultriger*, *Hydrobaenus* sp., *Parachaetocladius akanoctavus*, личинок мошек и цератопогонид, не отмеченных в пробах дрефты (см. табл. 4). В то же время, присутствие в желудках кеты личинок хирономид *Oliveridia* (?) *tricornis*, которые не были зарегистрированы ни в дрефте, ни в бентосе, указывает на сбор пищи в биотопах, не затронутых нашими исследованиями.

Результаты обработки проб бентоса за 23 апреля показали, что бентос характеризовался высоким видовым разнообразием. Численность организмов составляла 25048 экз/м², а биомасса 42.08 г/м². В его состав входили: хирономиды (35

видов и групп видов), веснянки (2 вида), поденки (15), ручейники (7), а также мошки, цератопогониды, другие двукрылые, нематоды, водяные клещи, жуки, олигохеты. В бентосном сообществе доминанты по численности отсутствовали (табл. 6). К категории субдоминантов относились личинки поденок *Drunella cryptomeria*, *Ephemera kozhovi* и хирономид *Micropsectra* sp., *Stempellina tamaseptima*, *Eukiefferiella brevicar*, плотность которых в бентосе варьировала от 5.6 до 13.3%. Личинки хирономид *S. repentina* при высокой частоте встречаемости в пищевых комках мальков (см. табл. 5) в структуре бентосного сообщества входили в категорию третьестепенных видов, поскольку их доля в общей численности составила всего лишь 0.2% (табл. 6).

Вместе с тем, следует отметить, что именно для *S. repentina*, *Diamesa* sp., *Orthocladius* spp. и *Cladotanytarsus* sp. установлен самый высокий среди представителей бентоса индекс селективности, изменяющийся в пределах 0.99–0.98 (табл. 7). Кроме указанных видов, предпочитаемой донной пищей мальков являлись также личинки хирономид *Corynoneura* sp. и *Parachaetocladius akanoctavus*, индекс избирательности которых составлял 0.86.

Видовой состав дрефты в период наших исследований (18.04–01.05.2004 г.) был представлен 81 таксоном (см. табл. 4). Доминировали личинки

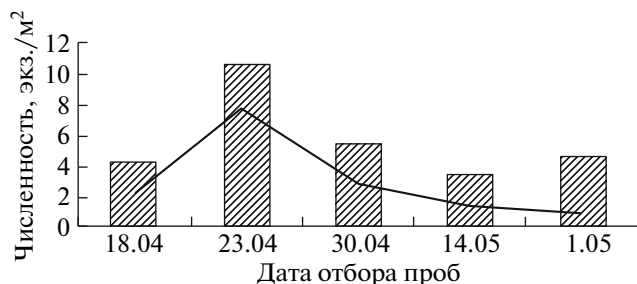


Рис. 2. Динамика общей численности дрефты в р. Рязановка. Линией обозначена численность дрейфующих хирономид (Chironomidae).

Таблица 6. Структура сообщества донных беспозвоночных по численности (экз./м²) в р. Рязановка, 23 апреля 2004 г.

Категории	Виды	Доля вида по численности, %	Категории	Виды	Доля вида по численности, %
Доминанты	—			<i>Synorthocladius semivirens</i>	3.0
Субдоминанты	<i>Drunella cryptomeria</i>	13.3		<i>Eukiefferiella brehmi</i>	2.4
	<i>Micropsectra</i> sp.	8.7		<i>E. clypeata</i>	1.6
	<i>Ephemerella kozhovi</i>	7.7		<i>Cricotopus</i> gr. <i>tremulus</i>	1.2
	<i>Stempellinella tamaseptima</i>	6.7		<i>Conchapelopia</i> sp.	1.6
	<i>Eukiefferiella brevicalcar</i>	5.6		<i>Paratrithocladius rufiventris</i>	2.7
Второстепенные виды	Сем. Simuliidae	4.7		<i>Cinticostella levanidovae</i>	1.3
	Сем. Ceratopogonidae	3.7		<i>Leptophlebia</i> sp.	1.1
	<i>Ephemera</i> sp.	3.9		<i>Ephemerella dentata</i>	1.0
	<i>Tanytarsus</i> sp.	3.3		<i>Epeorus (Epeorus)</i> sp.	1.0
	<i>Rheocricotopus</i> gr. <i>brunensis</i>	3.2	Третьестепенные виды	<i>Cinygmula sapporensis</i>	1.0
				<i>Sympotthastia repentina</i>	0.2

Таблица 7. Индексы избирательности (*E*) основных пищевых объектов молоди кеты в р. Рязановка 23 апреля 2004 г.

Пищевые компоненты	<i>E</i> , %		Частота встречаемости, %	Среднее содержание жертв в одном желудке			
	дрифт	бентос		по числу		по массе	
				экз.	%	мг	%
Ephemeroptera							
<i>Cinygmula kurenzovi</i>	0.25	—	12	0.24	1.1	0.51	2.2
<i>Ephemera</i> sp.	−0.58	−0.56	12	0.24	1.1	0.51	2.2
Diptera							
Сем. Chironomidae							
<i>Diamesa</i> sp.	0.76	0.93	16	0.16	0.8	0.06	0.25
<i>D. tsutsuii</i>	—	—	12	0.32	1.5	0.24	1.03
<i>Eukiefferiella brevicalcar</i>	0.70	—	60	1.2	5.6	0.31	1.34
<i>Corynoneura</i> sp.	—	0.86	16	0.28	1.3	0.02	0.09
<i>Orthocladius</i> spp.	0.46	0.98	88	2	9.4	0.87	3.75
<i>Parachaetocladius akanoctavus</i>	—	0.86	12	0.16	0.8	0.13	0.56
<i>Rheocricotopus eminellobus</i>	—	0.57	32	0.56	2.6	1.26	5.43
<i>Rh.</i> gr. <i>brunensis</i>	0.46	−0.56	16	0.2	0.9	0.06	0.26
<i>Cladotanytarsus</i> sp.	—	0.97	12	0.48	2.3	0.03	0.13
<i>Sympotthastia repentina</i>	0.48	0.99	88	9.2	43	9.16	39.5
<i>Tanytarsus</i> sp.	−0.80	0.32	20	0.36	1.7	0.05	0.22
Сем. Simuliidae							
<i>Hexatoma</i> sp.	—	0.22	40	0.6	2.8	7.46	32.15
Oligochaeta							
Наземные насекомые	−0.08	—	32	1.6	7.5	0.31	1.3
	−0.16	—	8	0.8	0.4	0.27	1.16

Таблица 8. Структура дрефта по численности (экз./м²) в р. Рязановка, 2004 г.

Категории	Виды	Доля вида по численности, %	Категории	Виды	Доля вида по численности, %
	18–19 апреля				
Доминанты	<i>Ephemerella kozhovi</i>	18.5		<i>Paratrichocladius rufiventris</i>	1.7
Субдоминанты	<i>Tanytarsus</i> sp.	14.6		<i>Rheocricotopus</i> sp.	1.4
	<i>Drunella cryptomeria</i>	13.1		<i>Cricotopus</i> gr. <i>tremulus</i>	1.2
	<i>Micropsectra</i> sp.	10.1		<i>Drunella solida</i>	1.2
	<i>Orthocladius</i> sp.	5.9		<i>Oxyethira</i> sp.	1.1
	<i>Thienemanniella</i> sp.	5.4		<i>Zavrelimyia</i> sp.	1.0
Второстепенные виды	<i>Eukiefferiella brevicealcar</i>	4.2		<i>Ablabesmyia</i> sp.	1.0
	<i>Thienemanimyia</i> sp.	3.3		30 апреля–1 мая	
	<i>Zavrelia</i> sp.	3.0	Доминанты	—	
	<i>Goerodes</i> sp.	2.7	Субдоминанты	<i>Tanytarsus</i> sp.	14.2
	<i>Ephemerella dentata</i>	2.1		<i>Micropsectra</i> sp.	10.0
	<i>Sympothastia repentina</i>	1.8		<i>Corynoneura lobata</i>	8.6
	<i>Paratrichocladius rufiventris</i>	1.2		<i>Ephemerella</i> sp.	7.7
	<i>Siphonurus</i> sp.	1.2		<i>Ephemerella kozhovi</i>	5.9
	<i>Nemoura geei</i>	1.2	Второстепенные виды	<i>Eukiefferiella brevicealcar</i>	5.6
	23–24 апреля			<i>Orthocladius</i> spp.	4.7
Доминанты	<i>Tanytarsus</i> sp.	15.2		<i>Conchapelopia</i> sp.	4.7
	<i>Sympothastia repentina</i>	15.1		<i>Paratrichocladius rufiventris</i>	4.2
Субдоминанты	<i>Ephemerella kozhovi</i>	6.0		<i>Rheocricotopus</i> gr. <i>brunensis</i>	3.9
	<i>Micropsectra</i> sp.	5.8		<i>Sympothastia repentina</i>	3.3
	<i>Drunella cryptomeria</i>	5.3		<i>Thienemanniella</i> sp.	3.3
Второстепенные виды	<i>Thienemanniella</i> sp.	4.6		<i>Drunella cryptomeria</i>	3.0
	<i>Orthocladius</i> sp.	3.4		<i>Ephemerella dentata</i>	2.7
	<i>Ephemerella</i> sp.	4.1		<i>Corynoneura</i> sp.	2.7
	<i>Corynoneura lobata</i>	3.0		<i>Synorthocladius semivirens</i>	1.8
	<i>Eukiefferiella brevicealcar</i>	1.0		<i>Zavrelimyia</i> sp.	1.2
	<i>Rheocricotopus</i> gr. <i>brunensis</i>	2.5		<i>Eukiefferiella</i> gr. <i>claripennis</i>	1.2
	<i>Ephemerella dentata</i>	2.7		<i>Eukiefferiella</i> gr. <i>brehmi</i>	1.2
	<i>Conchapelopia</i> sp.	1.7		<i>Goerodes</i> sp.	1.2

хинономид (47%), за ними в порядке убывания следовали поденки (21%), веснянки (11%), ручейники (9%); суммарная доля двукрылых, олигохет, водных клещей, жуков, нематод и наземных насекомых не превышала 12% общего числа видов дрейфующих животных. Пик общей численности дрефта во время наблюдений приходился на 23 апреля и совпадал с пиком дрефта хинономид (рис. 2). В структуре дрефта 23–24 апреля личинки хинономид *Tanytarsus* sp. и *S. repentina* домини-

ровали по численности, составляя немногим более 15% дрейфующих организмов. В остальные даты наблюдений эти виды входили в категорию субдоминантов либо второстепенных видов (табл. 8).

В соответствии с рассчитанными индексами избирательности элективность *Tanytarsus* sp. и *S. repentina* в дрефте составляла соответственно — 0.80 и 0.48. При сопоставлении индексов избирательности для *S. repentina* в бентосе и дрефте мож-

но заключить, что мальки кеты предпочитали питаться личинками этого вида хирономид с грунта в большей степени, чем извлекать их из потока дрейфующих организмов. Это предположение относится также и к личинкам хирономид *Diamesa* sp. и *Orthocladius* spp. Среди других дрейфующих амфибионтов наиболее предпочитаемым кормом для молоди кеты были личинки поденок *C. kurenzovi* и хирономид *E. brevicar*, *Rheocricotopus* sp. *brunensis*.

ВЫВОДЫ

1. Спектры питания молоди кеты, выпущенной с Рязановского экспериментально-производственного рыбопроизводного завода, представлены 51 видом и группой видов донных беспозвоночных и наземных насекомых, среди которых доминируют амфибиотические насекомые – хирономиды, другие двукрылые и поденки, причем их видовое разнообразие увеличивается по мере роста мальков.

2. Мальки кеты имеют широкий спектр пищевых предпочтений. К излюбленным кормовым объектам относятся личинки и куколки хирономид, для которых установлена выраженная избирательность питания.

3. Избирательность питания излюбленными пищевыми объектами, по-видимому, определяется разной их доступностью в дрейфе и бентосе.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают искреннюю благодарность своим коллегам – Т.И. Арефиной-Армитейдж и О.В. Зориной – за идентификацию личинки ручейников и хирономид в пробах дрейфа и в содержимом желудков молоди кеты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бобрик К.П. 1980. Речной сток в залив Петра Великого // Рациональное использование водных ресурсов Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 23–28.

Ивлев В.С. 1955. Экспериментальная экология питания рыб. М.: Пищепромиздат, 252 с.

Крупяно Н.И., Скирин В.И. 1998. Выедание хищными рыбами молоди кеты и горбуши в реках южного Приморья // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 123. С. 381–390.

Крупяно Н.И., Скирин В.И. 2001. Проблемы и перспективы искусственного воспроизводства симы на рыбопроизводных заводах Приморья. // Чтения памяти В.Я. Леванидова. Вып. 1. Владивосток: Дальнаука. С. 350–358.

Крупяно Н.И., Скирин В.И. 2003. Эффективность воспроизводства кеты *Oncorhynchus keta* (Walbaum) в Южном Приморье // Чтения памяти В.Я. Леванидова. Вып. 2. Владивосток: Дальнаука. С. 511–522.

Леванидов В.Я. 1969. Воспроизводство амурских лососей и кормовая база их молоди в притоках Амура. Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 67, 243 с.

Леванидов В.Я. 1976. Биомасса и структура донных биоценозов малых водотоков Чукотского полуострова // Пресноводная фауна Чукотского полуострова. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 104–122.

Леванидов В.Я., Леванидова И.М. 1951. Питание молоди амурской кеты в пресных водах // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 35. С. 41–46.

Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. 1974. М.: Наука, 254 с.

Тунова Т.М. 2003. Методы сбора и первичной обработки количественных проб // Методические рекомендации по сбору и определению зообентоса при гидробиологических исследованиях водотоков Дальнего Востока России. Методическое пособие. М.: Изд-во ВНИРО. С. 5–13.