

УДК 597.553.2

## БИОЛОГИЯ МОЛОДИ КИЖУЧА НЕКОТОРЫХ ОЗЕРНО-РЕЧНЫХ СИСТЕМ КАМЧАТКИ

Ж.Х. Зорбиди, А.М. Бирюков, Т.Н. Травина



Вед. н. с., н. с., инж., Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии  
683000 Петропавловск-Камчатский, Набережная, 18  
Тел.: (4152) 41-27-01  
E-mail: zorbidi.g.h@kamniro.ru

МОЛОДЬ КИЖУЧА, СТРУКТУРА ЧЕШУИ, ВОЗРАСТ, ПИТАНИЕ, МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Представлены результаты биологического анализа молоди кижуча из некоторых озерно-речных систем Камчатки — оз. Паланское, оз. Налычево, оз. Калыгирь. Определены возрастной состав нагуливающейся молоди и характер питания, представлены ее морфометрические показатели. По своим биологическим параметрам кижуч озерно-речной системы Налычево в целом мельче, чем в других водоемах. Существует довольно ярко выраженная разнокачественность сеголеток кижуча в оз. Паланском по размерно-массовым показателям, упитанности и интенсивности питания. Различия в экстерьерных показателях молоди из разных озер обусловлены в основном расположением на теле парных и непарных плавников, размерами брюшных плавников. По этим признакам кижуч оз. Калыгирь предположительно является более подвижной формой.

## BIOLOGY OF JUVENILE COHO SALMON IN SOME LAKE-RIVER SYSTEMS OF KAMCHATKA

Zh.H. Zorbidi, A.M. Biryukov, T.N. Travina

Leading scientist, researcher, engineer, Kamchatka Research Institute of Fisheries and Oceanography  
683000 Petropavlovsk-Kamchatsky, Naberedzhnaya, 18  
Tel.: (4152) 41-27-01  
E-mail: zorbidi.g.h@kamniro.ru

JUVENILE COHO SALMON, SCALE STRUCTURE, AGE, FEEDING, MORPHOMETRIC CHARACTERIZATION

Results of biological analysis of juvenile coho salmon from some lake-river systems — Palanskoye Lake, Nalychevo L., Kalygyr L.) of Kamchatka are demonstrated. Age composition of foraging juvenile coho salmon stocks and character of their feeding is figured out, data on morphometry are provided. Juvenile coho salmon in Nalychevo lake-river system are generally smaller comparing to those in the other systems. Underyearling coho salmon of Palanskoye Lake demonstrated extensive variety of body length and weight, body condition and intensity of foraging. The exterior difference between the representatives of different lakes is generally determined by configuration and size of pectoral fins and disposition of single and pair fins on the body. In this way the most active swimmers should be considered coho salmon of Kalygyr Lake.

В большинстве водоемов Камчатки молодь кижуча является важным элементом экосистемы и обладает довольно высокой численностью. В сравнении с другими видами рода *Oncorhynchus* кижучу свойственны высокая экологическая пластичность и сложная популяционная структура; его нерестовые миграции отличаются большой протяженностью, а сроки нереста — значительной продолжительностью. Для правильного понимания динамики запасов этого вида необходимо, в первую очередь, изучение всех сторон жизни молоди в пресных водах — экологии развития, роста, питания, экстерьерных признаков. Нельзя сказать, что этим вопросам не уделялось должного внимания. Напротив, в той или иной мере они освещены в ряде научных трудов (Грибанов, 1948; Зорбиди, 1990, 2010; Рогатных, 1990; Волобуев, Рогатных,

1997; Зорбиди, Полинцев, 2000; Гриценко, 2002). Тем не менее, нет полной картины биологической характеристики молоди кижуча из водоемов разного типа.

Широкое распространение азиатского кижуча обуславливает разнообразие сроков нереста, пресноводной среды обитания, потребляемой пищи и наличие разных экоформ, а приспособляемость к широкому спектру экологических условий обеспечивает его высокую выживаемость. Кижуч имеет довольно сложную внутривидовую структуру (Волобуев, Рогатных, 1982; Зорбиди и др., 2006). Летняя и осенняя (ранняя и поздняя по срокам нереста) расы кижуча включают множество экотипов: малых и крупных водотоков, ключевых и озерно-речных нерестилищ. В озерно-речных системах нерест кижуча происходит

в притоках и ключах, а нагул молоди — в озерах. Сложность структуры популяций кижуча обеспечивает относительную стабильность при разных изменениях условий и позволяет более полное использование ресурсов различных экосистем. Обычно чем сложнее структура, тем устойчивее популяция к любым воздействиям, но в то же время она труднее восстанавливается в результате длительного влияния какого-либо фактора. Это в первую очередь относится к таким малочисленным (в сравнении с горбушей и кетой) видам, как кижуч и чавыча.

Стада кижуча р. Паланы, расположенной на северо-западе Камчатского полуострова, р. Налычева и р. Калыгирь — на юго-востоке, не являются многочисленными, но представляют интерес, поскольку молодь кижуча перед скатом задерживается в озерах среднего и нижнего течения. При этом часть нагуливающейся молоди остается в озерах на зимовку и скатывается на следующий год в более ранние сроки, чем остальная молодь, но преимущественно остается в озерах еще на год-два (Зорбиди, 2012).

В настоящей работе представлены некоторые результаты исследования биологии молоди кижуча, относящегося к озерно-речным комплексам северо-запада и юго-востока Камчатки.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для данной работы послужили сборы молоди кижуча в бассейнах рек Палана (оз. Паланское), Налычева (оз. Налычево), Калыгирь (оз. Калыгирь).

**Оз. Паланское.** Площадь водосбора озера — 623,7 км<sup>2</sup>, максимальная глубина — 28 м. Бассейн озера занимает третье место в Камчатском крае по уровню воспроизводства нерки (Николаев, 1993; Остроумов, 1993). Кроме нерки в его бассейне размножаются горбуша и кижуч. Нерестилища нерки и кижуча речного и ключевого типов находятся на участках главным образом верхнего течения, где расположено оз. Паланское, в р. Верхняя Палана и ее притоках.

**Оз. Налычево.** Расположено в бассейне р. Налычевой в 8 км от устья. В северо-восточной части в него впадают несколько рек и ключей и находится большое количество тундровых озер. Площадь водного зеркала — 13,1 км<sup>2</sup>, площадь бассейна — 61,3 км<sup>2</sup>, максимальная глубина — 4,8 м. В озеро впадают 12 небольших речек, а вытекает р. Озерная, соединяющая озеро с р. Налычевой. На нерест заходят: нерка, кета, кижуч, нерестующий в притоках озера и нагуливающийся в озере. Кроме того,

молодь кижуча, скатывающаяся с нерестилищ верхнего и среднего течения р. Налычевой, частично заходит в озеро на нагул и зимовку.

**Оз. Калыгирь.** Лагунно-лиманное озеро, соединенное с морем протокой, через которую морские воды регулярно попадают в озеро. Площадь зеркала озера — 20 км<sup>2</sup>, глубина — около 15 м (Остроумов, 1997). Вода в озере солоноватая. В озеро впадают одна относительно крупная р. Калыгирь, три небольших речки и несколько ручьев. В бассейне озера нерестуют нерка, горбуша, кета, кижуч, заходят голец и кунджа. Кижуч нерестится в речках и небольшом ключевом озерном заливе.

В работе представлены результаты обработки материалов, собранных в оз. Калыгирь в феврале 2010 г., в оз. Налычево и Паланское — в июле-августе 2011–2012 гг. У молоди определяли возраст и просчитывали количество склеритов на чешуе, отмечали размерно-массовые показатели и упитанность. Для всех исследованных признаков рассчитывали средний показатель, ошибку, коэффициент вариации по формуле  $CV = 100 \cdot \delta / M$ , где  $\delta$  — сигма,  $M$  — среднее значение признака. Анализ содержимого желудка проводили отдельно у особей разных размерных групп, взятых из уловов малькового невода и пойманных сачком. Отмечали количество организмов в одном желудке и их долю в питании (в процентах от массы пищевого комка). Для получения данных о степени накормленности рыб вычисляли индексы наполнения желудков (ИНЖ). Проводили морфометрический анализ молоди кижуча из разных водоемов по схеме, изложенной в работе И.Ф. Правдина (1966). Линейные размеры пластических признаков выражали в процентном соотношении к длине рыбы по Смитту. Коэффициенты упитанности рассчитывали по Фульгону. Всего обработано 544 экз. молоди, из них анализ питания проведен у 185 экз.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Кижучу, как всякому малочисленному виду, свойственна растянутость не только сроков нереста, но и сроков ската, который может начинаться в мае и заканчиваться во второй декаде августа. Первое время после выхода из грунта мальки некоторое время держатся вблизи мест нереста, а затем частично мигрируют в основное русло реки. Обычно в северных районах кижуч задерживается в пресных водах после своего рождения преимущественно на два года. Однако это, скорее, зависит не столько от географического положения водоема, сколько от его типа, а именно — от особен-

ностей гидрологического режима и трофических условий, а также от характера роста сеголеток и годовиков.

Оставляя места нереста, молодь озерно-речных систем перед скатом в море значительное время нагуливается в озерах, где летом и осенью находит вполне удовлетворительные кормовые условия, задерживаясь в пресной воде преимущественно на 2–3 года (крайне редко — 4 года). Высокая разнокачественность молоди по возрасту наблюдается обычно в июле–августе, когда в водоеме присутствуют особи всех возрастных категорий. Рыбы оз. Калыгирь в возрасте 1+, 2+, 3+, на чешуе которых обнаружен в феврале прирост следующего года, названы нами, соответственно: двухлетки, трехлетки и т. д. Изучение структуры чешуи идущих на нерест производителей показало, что для кижуча озерно-речных систем характерна высокая доля рыб старшего возраста 2.1+ и 3.1+ (Зорбиди, 2012; Запорожец и др., 2013).

Скат в возрасте сеголетка едва ли свойствен кижучу. Но такие случаи вполне возможны вследствие пассивного выноса мальков после выхода из грунта преимущественно с нерестилищ, расположенных в низовьях рек. Подобное отмечают Филлипс и др. (Phillips, Barraclough, 1978) в скате из рек Британской Колумбии. По их наблюдениям, раньше года пребывания в пресной воде молодь кижуча не скатывается, в отличие, например, от чавычи, мальки которой часто начинают мигрировать в море в течение трех месяцев после выхода из грунта (Lister, Genoe, 1970). Безусловно, такие покатники кижуча нежизнеспособны. Нередко в январе–марте встречается молодь кижуча, имеющая на чешуе в среднем 4–6 склеритов — условно называемая «перезимовавшими» сеголетками. У части такой молоди покатная миграция проходит в обычные сроки при отсутствии годового кольца на чешуе (количество склеритов — от 5 и более), которое может образоваться уже в период пребывания в так называемой «эстуарной» зоне. В связи с этим возникает ложное представление о количестве скатывающихся сеголеток кижуча.

У кижуча в центральной части чешуи нередко наблюдаются суженные 3–4 склерита. Такое сужение не

является годовым кольцом и образовывается преимущественно у рыб, воспроизводящихся в водоемах на западном побережье Камчатки (чаще на ключевых нерестилищах), при длине 4,0–4,6 см. При таких размерах молодь чаще всего не достигает смолтификации. После выхода из гнезд она некоторое время держится вблизи нерестилищ, а затем скатывается в основное русло реки, где иной температурный режим и несколько иной состав пищи, что отражается на интенсивности питания, росте и, как следствие, на структуре центральной части чешуи.

По материалам проведенных исследований, наибольшее количество склеритов в первый год закладывается у молоди кижуча озерно-речного комплекса Калыгирь — от 6 до 15, во второй год — 10–16 склеритов (табл. 1). В приросте следующего года на чешуе молоди, пойманной в этом водоеме в феврале, насчитывалось от 1 до 8 склеритов.

В течение июня–августа скопления молоди в озерах включают обычно особей всех возрастных категорий. Отлов молоди в озере Паланском в 2011 г. производился в августе, уже после ската основной доли рыб в возрасте 3+, частично 1+ и 2+. В это время при обловах сачком и мальковым неводом в водоеме находились преимущественно сеголетки (64,3% от общего числа пойманной молоди). Трехлетние особи в пробе составили 21,4%, в значительно меньшем количестве присутствовала молодь в возрасте 1+ (3,6%) и с тремя речными годами (10,7%), которые, видимо, скатятся ранней весной следующего года (табл. 2).

Сеголетки в августе 2011 г. в среднем достигали длины 4,0 см. Вероятно, выход из грунта происходит несколько позже, чем на нерестилищах, расположенных в южной части полуострова. Показатели индекса сердца и печени разновозрастной молоди паланского кижуча по своим средним характеристикам близки к таковым у осенней формы

Таблица 1. Количество склеритов на чешуе молоди кижуча

Время лова	Возраст						Кол-во рыб
	0+	1+		2+			
		1-й год	Прирост 2-го года	1-й год	2-й год	Прирост 3-го года	
Оз. Паланское							
Июль	–	7–13	2–9	5–10	7–12	1–3	55
Август	3–8	6–11	2–5				36
Оз. Налычево							
Июль	4–8	6–11	1–7	6–8	6–10	2–5	30
Август	3–8	6–10	1–5	6–10	6–11	1–6	200
Оз. Калыгирь							
Февраль	–	9–15	2–6	6–14	10–16	1–8	121

кижуча Николаевских нерестилищ (юго-восток) и значительно меньше, чем у рыб юго-запада Камчатки (Зорбиди, 1998).

Известно, что лучше растущая молодь быстрее достигает физиологического состояния, свойственного покатокам. Расщепление на медленно- и быстрорастущих особей по уровню жирового обмена происходит уже на стадии поздней личинки (перед выходом из гнезд) и в течение первого года жизни. При переходе на экзогенное питание у такой молоди сохраняются различия в характере питания, росте, а впоследствии и в возрастном составе (Зорбиди, Полинцев, 2000; Кириллова, 2009). Предполагается, что в возрасте 1+ скатываются те рыбы, которые в начале второго года жизни достигают более крупных размеров. Свидетельством тому являются материалы, собранные в оз. Паланском (табл. 3). В первую очередь, это относится к молоди возрастной группы 1+, большая часть из которой, преимущественно и более крупной, по-видимому, скатывается в июле. Их длина и масса в среднем составляли 11,1 см и 18,5 г, а в последующий месяц средние показатели рыб этого возраста снизились до 8,45 см и 8,7 г соответственно. По материалам 2011 г. (табл. 2) трехлетки кижуча (3+), оставшиеся в озере в августе после ската основной части, уступали в длине и массе тела кижучам возраста 1+ и 2+.

Разные сроки выхода молоди из грунта в разных водоемах, отличающихся термическим режимом, уровнем кормовой базы, в определенной степени влияют и на продолжительность пребывания молоди в пресной воде и ее размерно-массовые характеристики. Так, в августе 2012 г. в оз. Налычево нагуливалась

молодь в основном в возрасте 1+ и 2+ (85,5%), имеющая меньшие длину и массу тела по сравнению с особями оз. Паланского — соответственно 8,22 см, 8,26 г и 10,1 см, 15,5 г (табл. 4).

В то же время обращает на себя внимание ускорение роста нагуливающейся в оз. Налычево молоди в 2012 г., средняя длина которой несколько выше по сравнению с предыдущим годом (рис. 1).

Растянутый период нереста и разные условия воспроизводства на нерестилищах речного и ключевого типов приводят к тому, что даже в пределах одного класса диапазон колебания длины и массы тела довольно широк, значительно варьируют упитанность и количество склеритов на чешуе. Наиболее изменчивым в пресной воде является весовой рост молоди. Коэффициент вариации (CV), показывающий степень изменчивости, обычно выше у рыб возраста 1+. Так, у кижуча 1+ озер Паланское и Налычево CV в среднем составлял

Таблица 2. Биопоказатели молоди кижуча оз. Паланское в августе 2011 г.

Показатели	Возрастные категории			
	0+	1+	2+	3+
Количество рыб, %	64,3	3,6	21,4	10,7
Длина, см	4,00±0,03	13,5±0,30	13,1	12,5
Масса, г	0,61±0,02	28,5	27,2	26,6
Доля самцов, %	69,4	100	16,7	12,9
Вес сердца, % массы тела	0,35±0,03	0,18±0,02	0,20±0,03	—
Вес печени, % массы тела	1,17±0,03	1,99±0,08	1,88±0,08	—

Таблица 3. Биологические показатели молоди кижуча оз. Паланского в 2012 г. (мальковый невод)

Показатели	Возрастные категории							
	0+ (август); n=15		1+ (июль); n=30		1+ (август); n=21		2+ (июль); n=25	
	M±m	δ / CV	M±m	δ / CV	M±m	δ / CV	M±m	δ / CV
Длина, см	6,16±0,33	11,1±0,35	1,93	8,45±0,28	1,27	12,7±0,2	0,90	
	5,2–7,0	7,0–13,5	17,4	6,46–10,8	15,0	10,2–14,5	7,1	
Масса, г	3,34±0,5	18,5±1,32	7,23	8,70±0,95	4,33	23,9±1,0	4,90	
	1,95–4,80	4,65–31,5	39,1	3,48–17,5	49,8	15,9–37,7	20,5	
Коэф. упит.	1,36±0,02	1,27±0,02	0,14	1,32±0,02	0,11	1,16±0,02	0,12	
	1,27–1,41	1,07–1,57	10,9	1,05–1,51	8,5	0,86–1,52	10,0	

Примечание: Здесь и далее: n — количество экз.; M±m — средняя и ошибка; δ — сигма; CV — коэффициент вариации

Таблица 4. Биологические показатели молоди кижуча оз. Налычево в августе 2012 г.

Показатели	Возрастные категории								
	0+n=29			1+n=134			2+n=37		
	M±m	δ	CV	M±m	δ	CV	M±m	δ	CV
Длина, см	5,76±0,19	1,0	17,3	8,22±0,10	1,18	14,3	10,1±0,20	1,18	11,6
	4,1–8,4			5,5–11,2			8,4–13,9		
Масса, г	2,69±0,25	1,3	49,6	8,26±0,31	3,58	43,4	15,5±1,1	6,85	44,1
	1,0–6,0			2,30–19,4			8,8–41,3		
Коэф. упит.	1,33±0,03	0,14	10,4	1,39±0,01	0,14	10,1	1,42±0,02	0,11	7,4
	0,88–1,54			1,0–1,72			1,14–1,63		
Доля, %	14,5			67,0			18,5		

в августе соответственно 49,8 и 43,4. Наименьшей изменчивостью характеризуются показатели упитанности рыб. Размерный ряд молоди в озерах в период взятия проб в июле и августе (облов неводом) довольно широк, особенно в бассейне оз. Паланского (рис. 2).

Из оз. Калыгирь в нашем распоряжении имелись пробы только за февраль. В целом молодь была довольно крупная, некоторые экземпляры достигали длины 17 см и массы 61 г (табл. 5). Ва-

риабельность молоди оз. Калыгирь по размерно-массовым характеристикам заметно ниже в сравнении с молодь, пойманной в других озерах летом. Скорее всего, из этого солоноватого озера молодь кижуча скатывается раньше, чем из других районов воспроизводства.

**Морфологическая характеристика молоди кижуча.** Кижуч, по сравнению с другими видами р. *Oncorhynchus*, обладает довольно высокой экологической пластичностью. Он длительное время обитает в пресных водах при различных условиях, что отражается и на его чисто внешних характеристиках. Можно составить общее представление об особенностях экстерьера молоди кижуча озерно-речных систем Паланское и Калыгирь по его пластическим признакам, представленным в процентах длины тела АС в таблице 6.

В систематике рыб широко используются признаки, связанные со строением плавников и их расположением на теле. Наиболее таксономически значимыми являются расстояния между анальным и парными плавниками — грудными и брюшными. Именно эти параметры, по мнению многих исследователей, не подвержены возрастным изменениям. Сравнивая экстерьерные показатели рыб разных популяций, можно заметить, что различия обусловлены в основном расположением на теле парных и непарных плавников, размерами брюшных плавников. Кижуч оз. Калыгирь, вероятно, является более подвижным, чем живущий в других озерах (Паланское, Ушковское), поскольку его брюшные и анальный плавники несколько сдвинуты назад, что увеличивает их рулевую функцию. Также следует отметить достаточно большую разницу в постдорсальном расстоянии. Показатель подвидового различия (СД=1,28) равен 1,19. По этим параметрам заметно выделяется кижуч оз. Ушковского (бассейн р. Камчатки, материалы предыдущих лет) и оз. Паланского. Так, расстояние между брюшными и анальным плавниками превышает показатель подвидового различия (СД) и составля-

ет 1,78. Отличия молоди из озерно-речных комплексов Ушковское и Паланское проявляются и по другим экстерьерным признакам, в основном также касающимся расположения парных и непарных плавников на теле. Амплитуда изменчивости

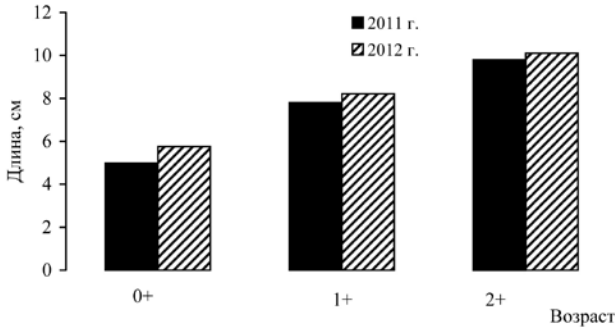


Рис. 1. Средняя длина молоди кижуча оз. Налычево в 2011 и 2012 гг.

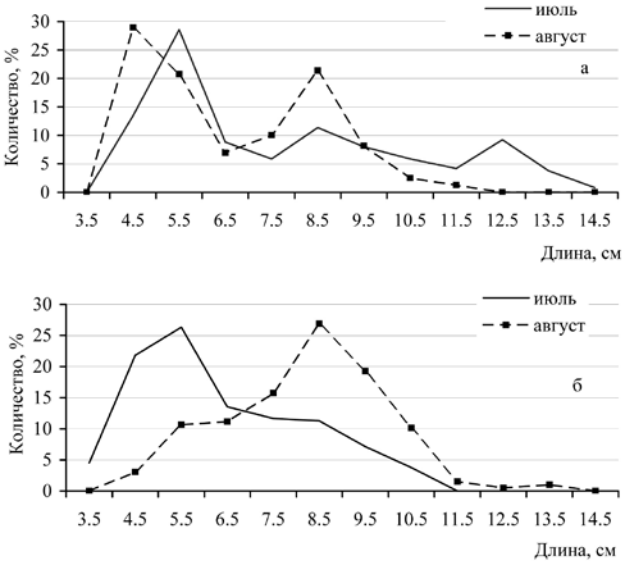


Рис. 2. Размерный ряд молоди кижуча (обловы неводом) озерно-речных систем Паланское (а) и Налычево (б)

Таблица 5. Биологическая характеристика молоди кижуча оз. Калыгирь в феврале

Показатели	Возрастные категории						
	1+n=130			2+n=67			3+n=4
	M±m	δ	CV	M±m	δ	CV	M±m
Длина, см	$\frac{11,5 \pm 0,06}{8,7-15,3}$	0,71	6,20	$\frac{13,8 \pm 0,15}{10,6-16,6}$	1,25	9,10	$\frac{15,6}{14,4-17,1}$
Масса, г	$\frac{15,7 \pm 0,5}{7,20-39,7}$	5,75	36,6	$\frac{30,4 \pm 1,0}{13,2-53,0}$	8,5	27,8	$\frac{45,5}{40,4-61,1}$
Коеф. упит.	$\frac{1,09 \pm 0,01}{0,99-1,29}$	0,08	7,4	$\frac{1,13 \pm 0,01}{0,99-1,35}$	0,07	6,20	$\frac{1,17}{0,98-1,35}$
Доля самцов, %	52,6			47,8			—

отдельных признаков у молоди кижуча рассматриваемых водоемов, если судить по коэффициентам вариации (CV), невелика, во всяком случае, не выше, чем у кижуча, нагуливающегося в озерах бассейна р. Камчатки. Известно, что диапазон изменчивости возрастает при увеличении разнообразия экологических условий, при которых происходит эмбриональное развитие. Коэффициенты вариации расстояний между плавниками в 2 раза выше у молоди оз. Калыгирь, но изменчивость размеров парных и непарных плавников почти в столько же раз меньше. Данные таблицы 6 позволяют считать (вариабельность размеров плавников и расстояний между ними), что развитие кижуча бассейна оз. Паланского происходит в несколько иных условиях среды, нежели в бассейне оз. Калыгирь.

**Питание молоди кижуча.** В пищевом рационе молоди разного возраста отмечены существенные различия в зависимости от ее размеров и мест нагула. Мелкие особи в оз. Паланском в летнее время потребляют главным образом хирономид на разных стадиях развития (преимущественно имаго хирономид) и имаго поденок. Среди сеголеток наблюдались группы активно питающихся особей (облов сачком, средняя длина 4,2 см), у которых индексы наполнения желудков составляли в среднем 600‰, и группа молоди примерно тех же размеров (4,5 см) с меньшей интенсивностью питания — 269‰ (облов неводом). Спектр питания у них хотя и схо-

ден, но не идентичен (табл. 7). Так, у сеголеток, пойманных неводом, основную долю в питании, кроме сненки, составляли имаго поденок, у пойманных сачком — имаго хирономид (56,4%), имаго ручейников (23%) и нематоды (9,7%). Особи старшего возраста предпочитают личинок хирономид и ручейников, которые присутствуют в питании, как правило, в зимнее время и обычно являются вынужденным кормом для кижуча.

Несколько иной состав пищи у молоди оз. Налычево, в котором полностью отсутствуют личинки хирономид (табл. 8). Значимость отдельных

Таблица 6. Пластические признаки молоди кижуча из некоторых озер Камчатки

Показатели	Паланское			Калыгирь			Ушковское	
	M±m	δ	CV	M±m	δ	CV	M±m	δ
Длина головы	24,3±0,18	0,9	4,1	23,9±0,16	0,63	4,57	23,7±0,2	1,1
Высота головы у затылка	18,2±0,25	1,4	7,7	16,5±0,14	0,54	3,91	17,9±0,13	0,7
Высота тела максимальная	20,0±0,23	1,2	6,3	20,7±0,28	1,12	8,12	22,4±0,27	1,5
Высота тела минимальная	8,0±0,08	0,5	5,6	8,05±0,10	0,39	2,83	8,8±0,11	0,6
Длина спинного плавника	11,8±0,20	1,2	10,4	10,2±0,14	0,57	4,13	10,6±0,14	0,8
Высота спинного плавника	18,9±0,35	1,9	10,0	16,3±0,28	0,89	6,45	17,4±0,17	1,0
Длина брюшных плавников	11,8±0,18	1,0	8,4	12,4±0,17	0,66	4,78	12,9±0,15	0,8
Длина грудных плавников	14,7±0,15	0,8	5,6	14,8±0,20	0,82	5,94	15,6±0,15	0,8
Длина анального плавника	13,6±0,25	1,5	10,8	12,7±0,17	0,68	4,93	13,3±0,13	0,7
Высота анального плавника	14,0±0,30	1,7	12,0	12,8±0,16	0,62	4,49	14,2±0,27	1,5
Антедорсальное расстояние	43,9±0,28	1,5	3,4	44,9±0,32	1,27	9,2	45,2±0,24	1,3
Постдорсальное расстояние	35,1±0,30	1,5	4,3	39,4±0,52	2,10	15,2	36,3±0,26	1,4
Антевентральное расстояние	48,3±0,40	2,2	4,6	49,7±0,5	2,0	14,5	50,4±0,19	1,0
Антеанальное расстояние	63,3±0,30	1,7	2,6	66,2±0,3	1,15	8,33	67,0±0,26	1,4
Длина хвостового стебля	14,3±0,20	1,1	7,7	15,6±0,27	1,06	7,68	13,9±0,15	0,8
Расстояние между грудным и брюшным плавниками	26,0±0,60	3,5	13,4	28,3±0,52	2,1	15,2	29,1±0,6	1,0
Расстояние между брюшным и анальным плавниками	15,4±0,20	1,0	6,3	17,1±0,24	0,97	7,03	18,8±0,16	0,9
Длина, см	10,0			14,6			9,6	
Количество, экз.	13			45			30	

Таблица 7. Состав пищи молоди кижуча оз. Паланского в августе

Пищевые компоненты	0+ (обловы сачком) L=4,2 см; n=25			0+ (невод) L=4,5 см; n=20			1+ (невод) L=9,0 см; n=25		
	1*	2*	3*	1	2	3	1	2	3
	Личинки хирономид	5,0	2,6	48	3,3	1,9	30	13,1	19,4
Куколки хирономид	0,0	0,1	4	—	—	—	—	—	—
Имаго хирономид	76,4	56,4	100	6,5	11,7	75	0,3	0,7	14
Веснянки (личинки)	0,1	0,6	8	—	—	—	—	—	—
Личинки поденок	0,0	0,0	4	—	—	—	—	—	—
Имаго поденок	1,3	4,4	40	1,7	24,3	45	0,4	9,3	43
Личинки ручейников	—	—	—	0,2	1,8	10	1,1	15,8	100
Имаго ручейников	3,5	23,0	84	0,2	4,8	15	1,7	13,3	57
Водяные жуки	0,1	0,1	12	0,2	0,8	15	—	—	—
Прочие насекомые	4,1	3,0	44	2,6	21,0	60	7,7	41,5	86
Олигохеты	0,1	0,0	4	—	—	—	—	—	—
Нематоды	19,4	9,7	88	0,3	0,1	5	—	—	—
Сненка	—	—	—	0,0	32,9	15	—	—	—
Детрит	—	—	—	0,0	0,7	5	—	—	—
ИНЖ, ‰	600			269			119		

\*Здесь и далее: 1 — среднее количество организмов в одном желудке; 2 — доля по массе; 3 — частота встречаемости

организмов питания по мере роста рыб меняется. У сеголеток преобладающими компонентами являются имаго двукрылых насекомых, занимающих более 57% веса пищевого комка, и куколки хирономид — 17,1%. Основное отличие пищевого спектра рыб в возрасте 1+ в августе в оз. Налычево, по сравнению с таковым у молоди оз. Паланского — значительная роль гаммарусов и рыбы.

Среди молоди кижуча в возрасте 1+ существует две группы рыб, различающихся размерами и накормленностью. Индексы наполнения желудков молоди этой возрастной категории в целом не высоки и снижаются при увеличении длины тела. Более крупные особи (8–13 см, ср. длина — 11,6 см) имеют узкий спектр питания и низкий индекс наполнения желудка (118‰). При этом гаммарусы и рыба составляют основу питания обеих групп. Доля рыбной пищи по массе в среднем в одном желудке достигает у них 58,1%. Вместе с тем количество рыб с пустыми желудками возрастает у крупной молоди возраста 1+ до 31,2%, что позволяет говорить о бедности кормовой базы.

В определенной мере такое разделение в характере питания снижает пищевую конкуренцию. Возможно, снижение роста у части молоди внутри одной возрастной группы (1+) есть результат потребления корма с низким уровнем питательных веществ, в отличие от особей, питающихся рыбой.

Состав пищевого комка подвержен как сезонной, так и географической изменчиво-

сти. Он также во многом зависит от условий нагула в водоеме и доступности пищевых организмов. Пищевой спектр молоди кижуча в солоноватоводном оз. Калыгирь несколько иной, чем в других озерно-речных комплексах, но близок по составу к таковому молоди оз. Большой Виллой в летне-осеннее время (Введенская и др., 2004). О составе пищи молоди кижуча оз. Калыгирь мы судили на основании имеющихся проб, в которых находилась только молодь кижуча старшего возраста — 1+ и 2+, имеющая практически одинаковые размерно-массовые характеристики (табл. 9).

Таблица 8. Состав пищи молоди кижуча оз. Налычево в августе

Пищевые компоненты	0+		1+		1+	
	L=5,6 см; n=18		L=9,0 см; n=47		L=11,6 см; n=16	
	1	2	1	2	1	2
Личинки хирономид	—	—	—	—	—	—
Куколки хирономид	5,0	17,1	0,6	0,7	—	—
Имаго двукрылых	4,1	57,1	19,8	23,0	0,36	3,5
Веснянки (личинки)	—	—	—	—	—	—
Имаго веснянок	—	—	—	—	0,09	4,4
Личинки поденок	0,06	0,9	4,9	7,3	—	—
Имаго поденок	—	—	—	—	—	—
Личинки ручейников	—	—	—	—	—	—
Имаго ручейников	—	—	0,24	8,6	—	—
Водяные жуки	0,2	15,3	0,06	0,2	—	—
Прочие насекомые	—	—	—	—	—	—
Гаммарусы	—	—	0,8	20,0	1,82	22,7
Моллюски Gastropoda	—	—	0,4	9,8	—	—
Олигохеты	—	—	—	—	—	—
Нематоды	—	—	—	—	—	—
Сенка	—	—	—	—	—	—
Детрит	0,11	9,6	—	—	—	2,7
Икра лососевых рыб	—	—	0,15	7,4	14,5	8,6
Колюшка	—	—	0,3	23,0	1,2	58,1
ИНЖ, ‰	155		157		118	
Количество пустых желудков, %	0		29,8		31,2	

Таблица 9. Состав пищи молоди кижуча оз. Калыгирь в феврале

Пищевые компоненты	Возраст							
	1+				2+			
	L=14,0 см; n=9				L=14,02 см; n=25			
	1*	2*	3*	4*	1	2	3	4
Мизиды	0,33	6,1	45,3	33	0,52	11,1	64,7	32
Гаммарусы	1,11	19,2	42,9	67	0,88	12,1	40,2	24
Остатки ракообразных	—	69,6	—	100	—	45,6	—	100
Моллюски	0,11	0,20	5,0	11	1,4	2,9	6,0	12
Колюшка девятиглая	0,11	4,0	90,0	11	0,28	18,7	195,7	12
Неопределенные остатки рыб	—	—	—	—	—	7,8	—	12
Растительные остатки	—	0,9	—	11	—	1,8	—	4
ИНЖ, ‰	80,6; макс. 150,6				93,4; макс. 260			
Количество пустых желудков, %	0				0			
Масса тела, г	32,1±1,1				31,1±0,9			
Коэффициент упитанности	1,16±0,01				1,12±0,01			

\*1 — среднее количество организмов в одном желудке; 2 — доля по массе; 3 — вес одного организма; 4 — частота встречаемости

Основу потребляемой кижучем пищи составляли ракообразные и рыба (колюшка девятииглая). При идентичном спектре питания молоди двух возрастных категорий выявлена разница в массе 1 экземпляра и количестве одних и тех же потребляемых организмов в одном желудке. Это касается мизид, гаммарусов и моллюсков. При этом интенсивность питания несколько выше у молоди 2+, чем у 1+, хотя параметры длины и массы у этих возрастных категорий одинаковы.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Молодь кижуча озерно-речных систем имеет довольно значительные пределы колебаний длины тела, массы и коэффициентов упитанности в рамках одного возрастного класса. По своим биологическим параметрам особи, нагуливающиеся в оз. Налычево, в целом мельче, чем в других водоемах.

Различия в экстерьерных показателях молоди из разных озер обусловлены в основном расположением на теле парных и непарных плавников и размерами брюшных плавников. По этим признакам кижуч оз. Калыгирь предположительно является более подвижным по сравнению с кижучем из других озер.

Существует довольно ярко выраженная разнокачественность сеголеток кижуча в оз. Паланском по размерно-массовым показателям, упитанности и интенсивности питания. По характеру питания в августе выделяются две группы сеголеток примерно одинакового размера. У сеголеток, пойманных сачком, доминировали имаго хирономид и имаго ручейников, которые вместе составляли до 80% веса пищевого комка. У сеголеток из малькового невода основной объект питания — сненка и имаго поденок. При этом индексы наполнения желудков достигали 600‰ и 269‰ соответственно. Значительная роль в питании двухлеток кижуча оз. Паланского принадлежит личинкам ручейников (15,8% по массе в одном желудке), хотя обычно их значение, как и веснянок, увеличивается в зимнее время при снижении доступности других кормовых организмов.

В оз. Налычево выделены две размерные группы кижуча одного возраста, 1+ (средняя длина 9,0 см и 11,6 см), также отличающихся характером питания и индексами наполнения желудков (ИНЖ). Очень незначительна в пищевом рационе доля куколок и личинок хирономид — излюбленного корма сеголеток и двухлеток кижуча, которые в спектре питания молоди оз. Калыгирь полно-

стью отсутствуют. Предпочтение отдается ракообразным и рыбе.

Высокая вариабельность молоди по длине и массе, наличие внутри каждого возрастного класса особей, существенно различающихся по характеру питания и накормленности, снижает внутривидовую пищевую конкуренцию.

Пищевой спектр кижуча в исследованных озерно-речных системах в целом довольно узок, что позволяет говорить об относительной бедности кормовой базы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Введенская Т.Л., Попова Т.А., Травина Т.Н., Чистякова А.И., Мешкова М.Г., Хивренко Д.Ю., Зикунова О.В. 2004. Особенности пищевой адаптации заводской молоди лососей в базовых водоемах камчатских лососевых рыбоводных заводов // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. Сб. науч. трудов КамчатНИРО. Вып. 7. Петропавловск-Камчатский. С. 261–269.
- Волобуев В.В., Рогатных А.Ю. 1982. Некоторые данные о структуре популяций кижуча *Oncorhynchus kisutch* (Walbaum) материкового побережья Охотского моря // Биология пресноводных животных Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 64–68.
- Волобуев В.В., Рогатных А.Ю. 1997. Условия воспроизводства лососей рода *Oncorhynchus* материкового побережья Охотского моря // Вопр. ихтиологии. Т. 37. № 5. С. 612–618.
- Грибанов В.И. 1948. Кижуч *Oncorhynchus kisutch* (Walbaum) // Изв. ТИНРО. Т. 28. С. 45–101.
- Гриценко О.Ф. 2002. Проходные рыбы острова Сахалин (систематика, экология, промысел). М.: ВНИРО. 248 с.
- Запорожец О.М., Запорожец Г.В., Зорбиди Ж.Х. 2013. Динамика численности и биологические характеристики тихоокеанских лососей реки Большой (Западная Камчатка) // Изв. ТИНРО. Т. 174. С. 38–67.
- Зорбиди Ж.Х. 1990. Сезонные расы у кижуча // Вопр. ихтиологии. Т. 30, вып. 1. С. 31–41.
- Зорбиди Ж.Х. 1998. Морфологическая разнокачественность и выживаемость кижуча *Oncorhynchus kisutch* (Walb.) в период раннего онтогенеза на примере поздней расы // Сб. научн. трудов КамчатНИРО. Вып. 4. С. 131–139.
- Зорбиди Ж.Х. 2010. Кижуч азиатских стад. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. 306 с.
- Зорбиди Ж.Х. 2012. Кижуч *Oncorhynchus kisutch* (Walbaum) бассейна р. Палана (северо-



- запад Камчатки) // Материалы Всерос. науч. конф., посвященной 80-летию юбилею ФГУП «КамчатНИРО». Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. С. 79–88.
- Зорбиди Ж.Х., Толстяк Т.И., Маслов А.В. 2006. Характеристика внутривидовых форм азиатского кижуча *Oncorhynchus kisutch* Walbaum (Salmonidae) // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. Сб. науч. трудов КамчатНИРО. Вып. 8. Петропавловск-Камчатский. С. 126–141.
- Зорбиди Ж.Х., Полынцев Я.В. 2000. Биологическая и морфологическая характеристика молоди кижуча *Oncorhynchus kisutch* (Walbaum) Камчатки // Сб. науч. тр. Камчат. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Вып. 5. С. 80–93.
- Кириллова Е.А. 2009. Покатная миграция молоди кижуча *Oncorhynchus kisutch* (закономерности и механизмы): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М. 22 с.
- Николаев А.С. 1993. Озеро Паланское (лимнологический очерк) // Сб. науч. тр. Камчат. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Вып. 2. С. 3–20.
- Остроумов А.Г. 1993. Нерестовый фонд лососей (*Oncorhynchus*) в бассейне озера Паланского // Сб. науч. тр. Камчат. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Вып. 2. С. 100–116.
- Остроумов А.Г. 1997. По Камчатке — от мыса Лопатка до реки Хатырки. Петропавловск-Камчатский: Камшат. 350 с.
- Правдин И.Ф. 1966. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. пром-сть. 375 с.
- Рогатных А.Ю. 1990. Кижуч *Oncorhynchus kisutch* (Walbaum) материкового побережья Охотского моря (особенности распределения, структура популяций, экология и промысел): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: МГУ. 24 с.
- Lister D.B., Genoe H.S. 1970. Stream habitat utilization by cohabiting underyearlings of chinook (*Oncorhynchus tshawytscha*) and coho (*Oncorhynchus kisutch*) salmon in the Big Qualicum River, British Columbia // J. Fish. Res. Board Can. V. 27. N 7. P. 1215–1224.
- Phillips A.C., Barraclough W.E. 1978. Early marine growth of juvenile Pacific salmon in the Strait of Georgia and Sanich Inlet, British Columbia // Fish. Mar. Serv., Tech. Rep. N 830. 19 p.