

УДК 597.573.2.574.32

ЖИЛАЯ КУНДЖА *SALVELINUS LEUCOMAENIS* ИЗ ТЕРМАЛЬНОГО РУЧЬЯ, ВПАДАЮЩЕГО В СЕМЛЯЧИКСКИЙ ЛИМАН (КРОНОЦКИЙ ЗАПОВЕДНИК, КАМЧАТКА)

© 2012 г. Е. В. Есин, Ю. В. Сорокин

Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии — ВНИРО, Москва

E-mail: esinevgeniy@yandex.ru

Поступила в редакцию 25.05.2011 г.

В вулканическом ручье со стабильными водным и термическим режимами обнаружена жилая группировка кунджи *Salvelinus leucomaenis*. Максимальная зарегистрированная длина рыб достигает 285 мм, масса — 245 г, предельная продолжительность жизни — 7 лет. Соматический рост с возрастом не замедляется, среднегодовые приросты длины тела составляют 30–40 мм. Половое созревание начинается в возрасте четырёх лет после достижения длины 175 мм и массы 60 г, нерест осенний. Половой диморфизм и брачный наряд не выражены, рыбы сохраняют “пестряточную” окраску. На сошнике жилой кунджи нет зубов или имеется один зуб (15% выборки). Сагиттальные отолиты в вентральной части имеют зернистую структуру, слоистость нарушена. Рацион взрослых рыб в летние месяцы включает бокоплавов, крупных личинок амфибиотических насекомых и их имаго.

Ключевые слова: кунджа, жилая форма, термальный ручей, Семлячикский лиман, Кроноцкий заповедник, Камчатка.

Область распространения кунджи *Salvelinus leucomaenis* включает бассейн Охотского и северной части Японского морей, а также азиатское побережье Тихого океана на юг от Олюторского залива до о-ва Хонсю (Атлас пресноводных рыб ..., 2003). По всему ареалу преобладает проходная (диадромная) форма, жилая кунджа относительно многочисленна только на юге. В Японии, кроме типичных проходных рыб, встречаются речные самцы и самки (Kawanabe, 1989) и представители трёх сильно обособленных жилых форм неясного таксономического статуса: *pluvius*, *japonicus* и *imbricus* (Behnke, 1984; Nagasawa, 1989; Черешнев и др., 2002). На Курилах и Сахалине обнаружено несколько озёрно-речных и лагунных популяций, в реках и ручьях вместе с проходной формой нерестятся карликовые самцы (Иванков, Броневский, 1975; Гриценко, 2002; Пичугин и др., 2006). Севернее, в материковых реках, впадающих в Охотское море, немногочисленные резидентные особи встречаются лишь в бассейнах крупнейших рек Тауй, Парень, Пенжина (Черешнев и др., 2002); обособленная жилая популяция обитает в озёрно-речной системе Чукча в бассейне р. Тауй (Волобуев и др., 1985).

На Камчатке проходная форма кунджи распространена широко, но нигде не достигает большой численности и предпочитает наиболее тёплые водные объекты (Гудков, 1991; Черешнев и др., 2002; Савваитова и др., 2007). Жилая форма найдена лишь в среднем течении крупнейших рек полу-

острова — Камчатка (Коновалов, 1971) и Большая (Черешнев и др., 2002). В некоторых реках западного побережья в состав популяций входят речные и ручьевые (карликовые) самцы (Савваитова и др., 2007). Из небольших горных рек восточного побережья ранее описана только типичная проходная кунджа, в связи с чем обнаружение жилых самок и самцов в термальном ручье, впадающем в Семлячикский лиман центральной части побережья Кроноцкого залива, представляет интерес.

Цель работы — описание биологических особенностей жилой группировки кунджи термального ручья Тёплый.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Жилая кунджа обнаружена при обследовании ручья Тёплый длиной 12 км с меженным расходом 0.5 м³/с и площадью водосбора 21 км², который стекает по склону активного вулкана Центральный Семлячик в крупный мелководный эстуарий (рис. 1). В 6.3 км от устья русло ручья перегораживает 5-метровый уступ с выходами подземных вод, обладающих постоянной температурой 22°C и высокой минерализацией. Ниже не преодолимого для рыб водопада русло врезанное, горное, с неразвитыми формами рельефа. Дно сложено крупной галькой с примесью валунов. Через 2.6 км ручей выходит из узкой долины на приморскую террасу, появляется пойма, русло начинает меандрировать. На равнинном участке наблюда-

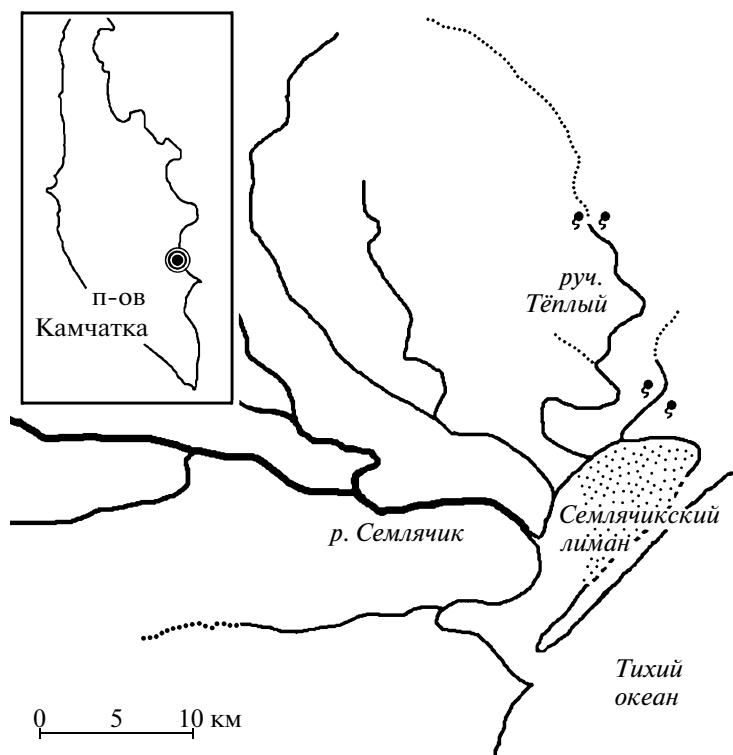


Рис. 1. Схема района проведения работ: (♂) — термальные источники.

ется чередование перекатов и плёсов с ямами-омутами в излучинах. Дно галечно-гравийное, на отмелях прикрытое илистыми наносами малой мощности. Последний километр ниже впадения лимнокрена с температурой воды 7°C ручей прорезает болотный массив. Перекаты исчезают, рус-

ло перестаёт меандрировать, дно густо зарастает водным лютиком *Ranunculus trichophyllus* и рдестами *Potamogeton* spp. (табл. 1).

Рыб ловили 03–14.08.2010 г. с учётом биотопического разнообразия русла сачком-ловушкой с входным отверстием 0.9 × 0.9 м, мальковым нево-

Таблица 1. Характеристика среды обитания в ручье Тёплый, август 2010 г.

Показатели	Участки ручья (расстояние от устья, км)		
	горный (4.9)	равнинный (1.3)	устьевой (0.7)
Ширина/глубина русла, м	6.1/0.3	4.7/0.4	7.7/0.4
Скорость течения, м/с	0.6 (до 2.1)	0.4 (до 1.1)	0.3 (до 0.7)
Температура воды, °C	19.5 (19.3–19.7)	17.4 (16.4–18.4)	15.8 (15.3–16.4)
Концентрация кислорода, г/м³	9.3 (8.3–10.8)	9.7 (8.6–10.7)	11.5 (10.9–12.0)
Мутность, г/м³	2.2 (1.3–2.8)	2.5 (1.7–3.1)	2.4
Концентрация элементов* в воде, г/м³:			
– алюминий	0.139	0.124	—
– фосфор	0.138	0.157	—
– сера	45.907	38.388	—
– ванадий	0.021	0.019	—

Примечание. За скобками — среднее значение показателя, в скобках — пределы его варьирования; * по этим элементам превышены ПДК для рыбохозяйственных водоёмов: Al — 0.040, P — 0.015, S — 10.00, V — 0.001 г/м³ (Перечень рыбохозяйственных нормативов ..., 1999).

дом длиной 10 м и вентерями. Плотность обитания рассчитали по методике Зиппина (Zippin, 1956). Основу уловов на горном участке составляли кунджа (67% общего числа рыб) и молодь кижуча *Oncorhynchus kisutch* (29%), на равнинном участке — девятииглая колюшка *Pungitius pungitius* (51%) и молодь кижуча (40%), тогда как кунджи было 6%. Единично повсюду встречалась молодь мальмы *Salvelinus malma* и нерки *O. nerka*, а также трёхиглая колюшка *Gasterosteus aculeatus*. На устьевом участке абсолютно доминировали колюшки.

У 106 экз. кунджи определили длину по Смитту (АС) и абсолютную длину (TL), массу тела с полостными органами (W) и без (w), пол, стадию зрелости гонад (Мурза, Христофоров, 1991) и возраст (по левым отолитам sagitta). У 20 половозрелых рыб рассчитали гонадосоматический индекс (ГСИ), у 10 самок — плодовитость (просчитывали тотально). Для определения темпа роста оценили ширину годовых приростов на отолитах 46 особей. Измерения проводили на параростральном радиусе (Stevenson, Campana, 1992), так как вентральная поверхность всех отолитов оказалась зернистой, с нарушенной структурой. Изучение морфологии тела провели на 25 экз. АС 180–281 мм по схеме Правдина (1966) по 25 пластическим и 6 меристическим признакам. Морфологию черепа изучили на 7 экз. АС 244–281 мм. Обработку содержимого желудков выполнили у 34 экз. АС 132–246 мм по общепринятой методике (Руководство ..., 1986).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Образ жизни, численность. В ручье Тёплый кунджа обитает на участке русла длиной 5.3 км от уступа с термальным водопадом до впадения холодноводного лимнокрена, ниже которого жилые особи спускаются редко, несмотря на отсутствие выраженных препятствий. В августе на горном участке длиной 2.6 км в основном держалась старшая молодь (1+–3+), половозрелые особи встречались единично, сеголетки не ловились. Рыбы заселяли все возможные местообитания (около 10% акватории): укрытия под берегом, за крупными камнями и корягами, ямы в излуцинах. В каждом удобном месте держались по одной–две особи, скопления не отмечены. Рыбы совершали броски за кормовыми объектами к поверхности и на поток, после чего возвращались на место. Средняя плотность кунджи составляла 0.15 экз/м² дна. На равнинном участке длиной 1.7 км отмели были заняты сеголетками, ямы в излуцинах и за перекатами — крупной молодь и половозрелыми особями. Плотность обитания кунджи сокращалась вниз по течению равнинного русла, за 500–300 м до лимнокрена показатель составил 0.03 экз/м². На устьевом участке была поймана единственная трёхлетка.

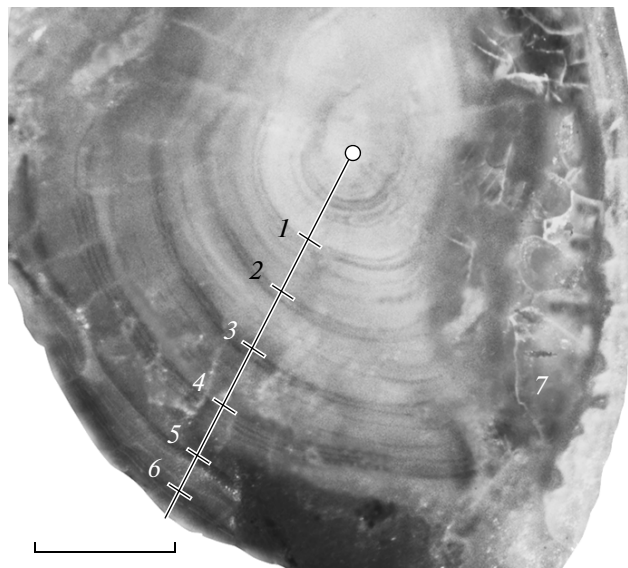


Рис. 2. Схема измерения годовых приростов отолитов жилой кунджи *Salvelinus leucomaenis*: 1–6 — границы приростов, 7 — нарушенная зернистая структура вентральной части. Масштаб: 1 мм.

По расчётным данным, численность жилой кунджи в ручье невысока, нерестовая группировка состоит всего из 550–600 экз. Проходные особи в ручье Тёплый в августе, в период нерестовой миграции, пойманы не были. В это же время в ближайшей р. Семлячик ловились анадромные производители кунджи АС 410–460 мм и массой 740–750 г, а также неполовозрелые особи в морской окраске (так называемые “тысячники”) — соответственно 310–350 мм и 330–350 г, что превышает предельные размеры рыб из исследуемой группировки.

Возраст и рост. Максимальная длина (АС) жилой кунджи из руч. Тёплый достигает 285 мм, масса — 245 г, предельная продолжительность жизни — 7 лет. Варьирование оценок длины и массы в возрастных группах невелико (табл. 2). Межполовые размерно-весовые различия не выражены, преобладают самцы. Самки в возрасте 4+–5+ незначительно больше самцов по массе (в среднем 147 против 142 г), однако достоверные различия не установлены.

Отолиты пойманной кунджи характеризуются узкими годовыми приростами в дорсальной части; по ширине приростов видно, что рыбы не выходили в морские воды (табл. 3). Границы регулярных годовых приростов, по всей видимости, формируются во время половодья, когда термальные воды максимально разбавляются. Нарушения структуры отолитов в вентральной части у всех обследованных рыб (рис. 2), возможно, являются следствием повышенной минерализации термального ручья. Аллометрическая зависимость длины тела от парарострального радиуса

Таблица 2. Длина, масса и соотношение полов у жилой кунджи *Salvelinus leucomaenis* разного возраста из ручья Тёплый, август 2010 г.

Возраст, лет (<i>n</i> , экз.)	Длина, мм		Масса, г		Самцы : самки
	<i>TL</i>	<i>AC</i>	<i>W</i>	<i>w</i>	
0+ (24)	$\frac{40-63}{53.5}$	$\frac{36-59}{48.1}$	$\frac{0.59-3.12}{2.00}$	$\frac{0.49-2.63}{1.65}$	1.5 : 1
1+ (30)	$\frac{76-117}{101.0}$	$\frac{68-107}{92.1}$	$\frac{5.31-19.93}{14.01}$	$\frac{4.3-17.4}{11.8}$	1.5 : 1
2+ (14)	$\frac{117-159}{128.6}$	$\frac{107-147}{118.0}$	$\frac{22.35-53.06}{27.86}$	$\frac{19.08-39.86}{23.29}$	2.5 : 1
3+ (18)	$\frac{158-205}{183.2}$	$\frac{148-192}{171.2}$	$\frac{44.2-85.4}{70.0}$	$\frac{36.4-69.7}{57.4}$	1.3 : 1
4+ (11)	$\frac{197-246}{211.7}$	$\frac{186-232}{199.7}$	$\frac{89.8-140.3}{107.3}$	$\frac{73.0-112.3}{85.8}$	1.2 : 1
5+ (7)	$\frac{244-281}{266.0}$	$\frac{230-265}{250.8}$	$\frac{135.3-235.4}{194.1}$	$\frac{107.3-186.6}{154.1}$	1.3 : 1
6+ (2)	$\frac{277-285}{-}$	$\frac{262-269}{-}$	$\frac{235.3-245.3}{-}$	$\frac{187.1-194.4}{-}$	0 : 2

Примечание. *TL* — абсолютная длина, *AC* — длина по Смитту, *W* — общая масса тела, *w* — масса тела без внутренностей, *n* — число исследованных рыб; над чертой — пределы варьирования показателя, под чертой — его среднее значение.

Таблица 3. Промеры сагиттальных отолитов жилой кунджи *Salvelinus leucomaenis* из ручья Тёплый, август 2010 г.

Возраст, лет	Число измерений, шт. отолитов	Ширина годового прироста*, мм	Радиус отолита, мм
1+	46	0.21 (0.13–0.55)	1.35 (1.05–1.68)
2+	36	0.37 (0.17–0.71)	1.72 (1.46–2.01)
3+	24	0.42 (0.24–0.65)	2.14 (1.82–2.55)
4+	16	0.31 (0.23–0.38)	2.45 (2.13–2.93)
5+	7	0.39 (0.21–0.61)	2.84 (2.64–3.23)

Примечание. За скобками — среднее значение, в скобках — пределы его варьирования; * между 1-й годовой зоной и краем примордия.

отолита (*r*) имеет вид $AC = 62.661 r^{1.246}$, коэффициент корреляции — 0.95. Скорость роста рыб относительно постоянная в течение всего жизненного цикла (рис. 3).

Размножение. Половое созревание самцов и самок начинается в возрасте 3+ после достижения длины 175 мм и массы 60 г. Гонады крупных 4-леток в период сбора материала находились на III стадии зрелости. Нерестовая часть популяции включает три возрастные группы, доминируют 5-летки. Нерест осенний, в августе в уловах одновременно присутствовали 5- и 6-летки с гонадами IV (средний ГСИ самцов составлял 6%, самок — 8%) и III стадий зрелости (ГСИ около 3%). Средняя плодовитость самок не превышала 350, максимальная — 700 икринок. По-видимому, хотя бы часть рыб нерестится несколько раз в

жизни, так как ежегодный пропуск размножения до 7-летнего возраста маловероятен. При этом нерестовые отметки на отолитах найдены не были.

Окраска, внешний вид. Кунджа в ручье Тёплый созревает, сохраняя мальковую окраску. От молодки взрослые рыбы отличаются более тёмными боками, на которых слабозаметные *part marks* прикрыты редкими светлыми пятнышками диаметром больше зрачка. Мраморный рисунок из светлых пятен на спине отсутствует. Брюхо светлое, с широкой оранжевой полосой между парными плавниками. Первые лучи анального и брюшных плавников белые, а концы этих лучей красные.

Половозрелые рыбы имеют высокое вальковатое тело (21% *AC*) с крупной конической головой

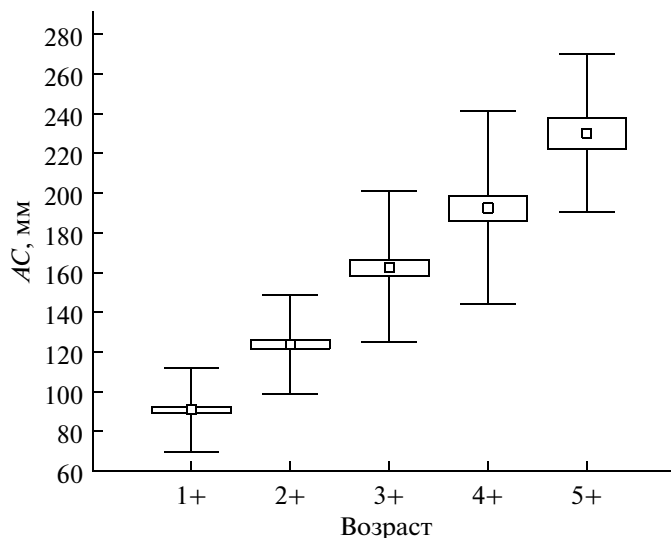


Рис. 3. Темп роста жилой кунджи *Salvelinus leucomaenis* из ручья Тёплый по данным обратных расчислений на приростах отолинов: (□) — средняя длина (AC), (▢) — ошибка среднего значения, (I) — стандартное отклонение.



Рис. 4. Половозрелая самка жилой кунджи *Salvelinus leucomaenis* из ручья Тёплый, AC 215 мм.

(22% AC), широким (12% AC) и коротким (13% AC) хвостовым стеблем, длинными плавниками. Хвостовой плавник слабо усечённый (рис. 4).

Брачный наряд у особей с гонадами IV стадии зрелости не выражен. В отличие от проходной кунджи (Васильева, 1978; Черешнев и др., 2002) челюсти в преднерестовый период не удлиняются и не искривляются, крюк не появляется.

Достоверных морфометрических различий между самцами и самками не обнаружено, поэтому мы сочли возможным объединить эти данные (табл. 4). Диапазоны значений меристических признаков находятся в пределах изменчивости, характерной для вида (Савваитова и др., 2007). Асимметрия не выражена: жаберных тычинок на 1-й дужке с разных сторон в среднем поровну, жаберных лучей слева в среднем 13.2, справа — 13.1, ветвистых лучей в грудных плавниках — соответственно 14.3 и 13.9, чешуй в боковой линии — 126.5 и 127.0.

На нёбных, язычных, зубных костях и верхних челюстях зубы очень мелкие. На сошнике, в отли-

чие от проходной кунджи (Васильева, 1978), зубов нет или имеется один зуб (15% выборки) на левой стороне головки. Справа на месте зубной пары альвеолы нет. Покровные кости (supraethmoideum, frontale, parietale) как у крупных проходных рыб: скульптурированные, с выраженными остевыми гребешками. В строении других костей прослеживаются ювенильные черты, поэтому некоторые особенности морфологии черепа, отличающие половозрелых жилых рыб от типичных проходных, связаны, вероятно, с аллометрическим ростом хряща и костей. Так, сошник у кунджи из ручья Тёплый не имеет выраженного гребешка, а его рукоятка лишена шейки, maxillare выгнуты слабо, передний край parasphenoidium закруглённый, без парных выступов. Chondrocranium очень широкое — ширина мозгового отдела составляет 58–60% максимальной длины черепа, ширина моста — 91–93% ширины роstrума. Передний конец роstrума с глубокой выемкой, полностью закрыт supraethmoideum. Этмоидная фонтанель одна (70%) или две (рис. 5).

Таблица 4. Морфометрическая характеристика жилой кунджи *Salvelinus leucomaenis* из ручья Тёплый, август 2010 г. ($n = 25$ экз.)

Признаки	$M \pm m$	Lim
Пластические, % АС		
<i>c</i>	22.4 ± 0.09	20.1–23.8
<i>ao</i>	5.7 ± 0.17	4.3–7.4
<i>o</i>	4.4 ± 0.18	3.0–5.0
<i>po</i>	12.2 ± 0.16	10.1–13.7
<i>io</i>	6.3 ± 0.13	4.9–7.1
<i>cH</i>	14.5 ± 0.20	12.7–16.7
<i>lmx</i>	11.1 ± 0.06	10.6–11.7
<i>lm</i>	8.9 ± 0.20	7.2–11.7
<i>lmd</i>	13.4 ± 0.13	12.1–15.0
<i>H</i>	20.9 ± 0.20	19.2–22.9
<i>h</i>	12.3 ± 0.19	10.1–13.8
<i>lpc</i>	12.8 ± 0.17	11.4–14.1
<i>ID</i>	12.7 ± 0.18	11.1–14.5
<i>hD</i>	16.3 ± 0.19	14.4–17.7
<i>lA</i>	7.5 ± 0.13	5.9–8.5
<i>hA</i>	14.6 ± 0.16	13.1–15.9
<i>IP</i>	14.5 ± 0.12	13.6–15.6
<i>IV</i>	13.0 ± 0.16	11.6–14.4
<i>aD</i>	44.6 ± 0.24	42.1–46.7
<i>pD</i>	36.4 ± 0.37	32.8–39.9
<i>aV</i>	49.4 ± 0.17	48.4–51.1
<i>pV</i>	41.2 ± 0.32	38.5–44.4
<i>aA</i>	66.3 ± 0.32	63.3–69.1
<i>P-V</i>	28.8 ± 0.29	25.7–31.2
<i>V-A</i>	19.5 ± 0.33	16.9–22.6
Меристические		
<i>ll</i>	126.8 ± 0.46	122–130
<i>rb</i>	13.2 ± 0.09	12–14
<i>sp.br.</i>	19.3 ± 0.12	18–21
<i>P</i>	13.6 ± 0.09	13–15
<i>V</i>	8.0 ± 0	—
<i>vert.</i>	60.1 ± 0.20	59–62

Примечания: *c* — длина головы, *ao* — длина рыла, *o* — горизонтальный диаметр глаза, *po* и *io* — заглазничное и межглазничное расстояния, *cH* — высота головы на уровне затылка; *lmx*, *lm* и *lmd* — длина верхней челюсти, верхнечелюстной кости и нижней челюсти; *H* и *h* — наибольшая и наименьшая высоты тела, *lpc* — длина хвостового стебля, *ID* и *hD* — длина основания и высота спинного плавника, *lA* и *hA* — то же анального плавника, *IP* и *IV* — длина грудного и брюшного плавников; расстояния: *aD* — антедорсальное, *pD* — постдорсальное, *aV* — антевентральное, *aA* — антеанальное, *P-V* — пектодорсальное и *V-A* — вентроанальное; число: *ll* — прободённых чешуй в боковой линии, *rb* — жаберных лучей, *sp.br.* — жаберных тычинок на 1-й жаберной дуге, *P* и *V* — ветвистых лучей в грудном и брюшном плавниках, *vert.* — позвонков.

Таблица 5. Состав пищи кунджи *Salvelinus leucomaenis* в ручье Тёплый, август 2011 г.

Компоненты	Встречаемость, %	Доля компонента, %	
		по числу жертв	по массе
Бокоплавы	85	38	55
Личинки:			
— подёнок	79	31	20
— ручейников	65	14	6
— хирономид	18	1	<1
— прочих двукрылых	26	2	4
Имаго роящихся насекомых	50	10	13
Наземные насекомые	38	4	2

Питание. Все рыбы в возрасте 2+–4+ в период сбора материала питались однотипно. Основу корма составляли бокоплавы *Gammarus lacustris*, а также крупные личинки подёнки *Ephemera aurivillii* и ручейников *Ceratopsycha nevae*, *Anagapetus schmidi* и *Brachycentrus americanus*. Мелкие личинки хирономид (*Eukiefferiella* gr. *claripennis*, *Micropsectra* gr. *praecox*, *Stempellina* sp.), типулид и сциомизид, вероятно, были захвачены случайно с другими более крупными представителями донной фауны. В питании одной 4-летней АС 159 мм были встречены солоноватоводные бокоплавы *Eogammarus kygi*, которых рыба захватила, выйдя на устьевой участок. Помимо автохтонного корма кунджа питалась упавшими в воду воздушными и наземными насекомыми, встретившимися в желудках половины рыб. Рыбная пища в рационе не отмечена. Пустые желудки не встречались, среднее число жертв на один желудок составило 23.4 экз., средний и максимальный индексы наполнения желудка — соответственно 153 и 588‰.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Возникновение группировки жилой кунджи в ручье Тёплый с зарегулированным термальным стоком, по-видимому, связано со стабильностью благоприятных условий среды. Средняя температура воды в ручье в августе в 2.0–2.5 раза выше, чем в соседних водотоках без термальной подпитки, зимой эта разница может возрастать десятикратно. Постоянную кормовую базу созревающим и половозрелым рыбам обеспечивают легкодоступные бокоплавы, а также личинки амфибиотических насекомых. В результате в ручье создаются условия обитания, более характерные для Японии и южных Курил, где кундже свойственно образование жилых форм. На Камчатке ручьевая группировка кунджи, вероятно,

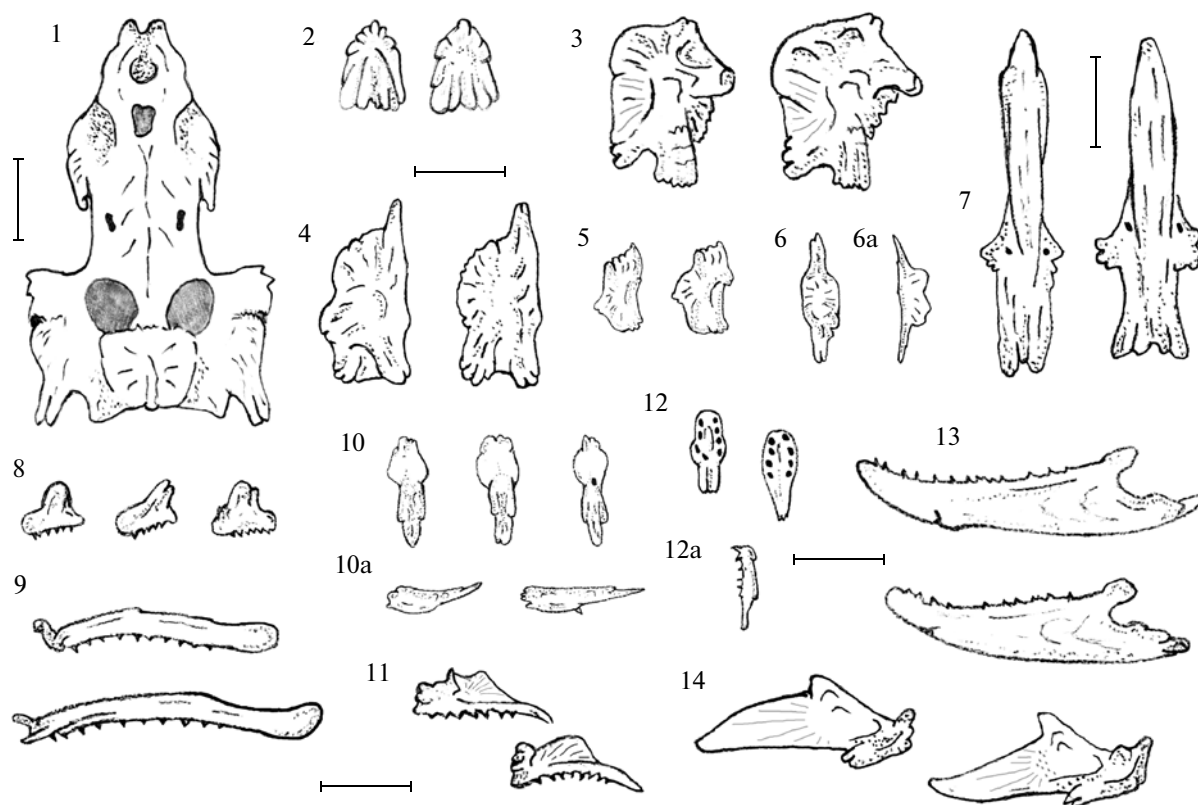


Рис. 5. Череп жилой кунджи *Salvelinus leucomaenis* из ручья Тёплый с вариантами строения некоторых костей: 1 — chondrocranium, 2 — supraethmoideum, 3 — hyomandibulare, 4 — frontale, 5 — parietale, 6 — basibranchiale-1, вид сверху, 6a — то же, вид сбоку, 7 — parasphenoideum, 8 — praemaxillare, 9 — maxillare, 10 — vomer, вид снизу, 10a — то же, вид сбоку, 11 — palatinum, 12 — glossohyale, вид сверху, 12a — то же, вид сбоку, 13 — dentale, 14 — articulare. Масштаб: 1 см.

могла возникнуть только в подобных специфических условиях.

Рыбы из ручья Тёплый доживают до семи лет, сохраняя относительно постоянную скорость соматического роста. Предельная длина жилой кунджи составляет 29 см, масса — 0.25 кг, тогда как в ближайшей к Семлячскому лиману крупной р. Жупанова проходные рыбы достигают длины 1 м и массы 11 кг, доживая до 12 лет (Савваитова и др., 2007).

В морфологии жилой кунджи, особенно в строении её черепа, сохраняющиеся в течение всего жизненного цикла ювенильные черты строения (широкое chondrocranium, слабо выгнутое maxillare и т.п.) сочетаются со взрослыми (скульптурированные покровные кости) и специфическими особенностями, в частности, с отсутствием зубов на сошнике. Сочетание пedomорфозов и специфических адаптаций у представителей жилой группировки позволяет предположить, что помимо варианта, при котором изоляции между жилыми и проходными рыбами нет, а отсутствие анадромных мигрантов в уловах ручья Тёплый объясняется лишь общей невысокой численностью проходной кунджи в Кроноцком заливе и удалённостью устья ручья от выхода из эстуария в

море, также возможен вариант, при котором проходные рыбы к нерестилищам в ручье не поднимаются (например, из-за высокой минерализации и температуры воды в период нерестового хода), и имеет место репродуктивная изоляция. При этом, вероятно, что в связи с отсутствием физических преград часть ручьевой молоди смолтифицируется и скатывается, пополняя гено- и фенотип проходной популяции. Для выяснения взаимоотношений жилой группировки с проходной формой необходимы дальнейшие, в том числе молекулярно-генетические, исследования, но в любом случае обнаруженную нами малочисленную жилую кунджу можно считать уникальным компонентом биоразнообразия Камчатки.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы благодарны С.Р. Чалову (ВНИРО) и О.О. Коваль (КамчатНИРО), участвовавшим в сборе материала, а также руководству Кроноцкого биосферного заповедника за помощь в проведении экспедиции.

Работа выполнена при помощи гранта Президента РФ для государственной поддержки молодых российских учёных МК-775.2010-4.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Атлас пресноводных рыб России. 2003. Т. 1 / Под ред. Решетникова Ю.С. М.: Наука, 379 с.
- Васильева Е.Д. 1978. Морфология черепа кунджи *Salvelinus leucomaenis* (Salmoniformes, Salmonidae) из бассейна реки Камчатка // Зоол. журн. Т. LVII. № 6. С. 877–878.
- Волобуев В.В., Максимов В.А., Рогатных А.Ю. 1985. Жилая кунджа *Salvelinus leucomaenis* (Pallas) (Salmonidae) озерно-речной системы Чукча (материковое побережье Охотского моря) // Вопр. ихтиологии. Т. 25. Вып. 4. С. 546–552.
- Гриценко О.Ф. 2002. Проходные рыбы острова Сахалин (систематика, экология, промысел). М.: ВНИРО, 247 с.
- Гудков П.К. 1991. Материалы по биологии кунджи *Salvelinus leucomaenis* бассейна Охотского моря // Вопр. ихтиологии. Т. 31. Вып. 64. С. 898–909.
- Иванков В.Н., Броневский А.М. 1975. Неотения у кунджи *Salvelinus leucomaenis* (Pallas) // Гидробиол. журн. Т. 11. № 6. С. 90–91.
- Коновалов С.М. 1971. Дифференциация локальных стад нерки *Oncorhynchus nerka* (Walbaum). Л.: Наука, 229 с.
- Мурза И.Г., Христофоров О.Л. 1991. Определение степени зрелости гонад и прогнозирование возраста достижения половой зрелости у атлантического лосося и кумжи. Методические указания. Л.: ГосНИОРХ, 102 с.
- Перечень рыбохозяйственных нормативов: предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение. 1999. М.: ВНИРО, 303 с.
- Пичугин М.Ю., Сидоров Л.К., Гриценко О.Ф. 2006. Новые данные о кундже *Salvelinus leucomaenis* и взаимоотношения гольцов *Salvelinus* в пресных водах южных Курильских островов // Вопр. ихтиологии. Т. 46. № 3. С. 356–369.
- Правдин И.Ф. 1966. Руководство по изучению рыб. М.: Пищепромиздат, 270 с.
- Руководство по изучению питания рыб. 1986. Владивосток: ТИНРО, 31 с.
- Савваитова К.А., Кузищин К.В., Пичугин М.Ю. и др. 2007. Систематика и биология кунджи *Salvelinus leucomaenis* // Вопр. ихтиологии. Т. 47. № 1. С. 58–71.
- Черешнев И.А., Волобуев В.В., Шестаков А.В., Фролов С.В. 2002. Лососевидные рыбы Северо-Востока России. Владивосток: Дальнаука, 496 с.
- Behnke R.J. 1984. Organizing the diversity of the Arctic charr complex // Proc. Int. Simp. "Biology of Arctic charr". Winnipeg: Manitoba Univ. Press. P. 3–21.
- Kawanabe H. 1989. Japanese charrs and masu salmon problems: a review // Physiol. Ecol. Jpn. Spec. V. 1. P. 13–24.
- Nagasawa K. 1989. Color variation of spots in *Salvelinus leucomaenis* in Northern Honshu Japan // Ibid. V. 1. P. 69–76.
- Stevenson D.K., Campana S.E. (eds.). 1992. Otolith microstructure examination and analysis // Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. № 117. 126 p.
- Zippin C. 1956. An evaluation of the removal method of estimating animal populations // Biometrics. V. 12. № 2. P. 163–189.