

ПИТАНИЕ И РОСТ МОЛОДИ ОЗЕРНОЙ КУМЖИ *Salmo trutta* L. morpha lacustris В ВОДОЕМАХ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ПААНАЯРВИ»

Ю. А. ШУСТОВ, А. Е. ВЕСЕЛОВ

Институт биологии Карельского научного центра РАН

Исследованы питание и рост молоди озерной кумжи *Salmo trutta* L. morpha lacustris, обитающей в ручьях, реках и озерах национального парка «Паанаярви». В реках на порогах и перекатах основу пищи рыб составляли воздушные и наземные насекомые, а также имагинальные стадии амфибиотических насекомых. В озерных условиях пищевой спектр молоди кумжи расширяется за счет зоопланктона и бокоплавов *Gammarus* sp. Пестрятки олангской кумжи (возраст 3+ лет), обитающие на верхних порогах р. Оланги, достоверно крупнее по сравнению с рыбами как из озер, так и малых рек.

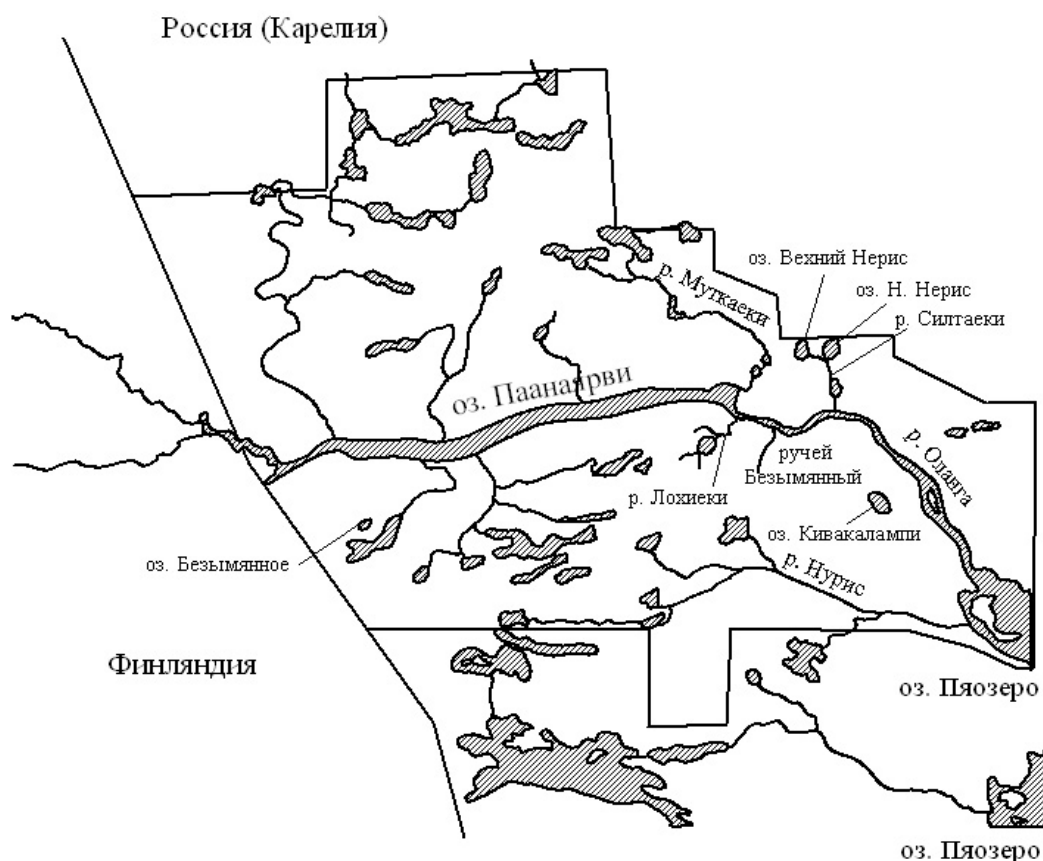
Yu. A. SHUSTOV, A. Ye. VESELOV. FEEDING AND GROWTH OF YOUNG SALMON TROUT *Salmo trutta* L. morpha lacustris IN THE WATER BODIES OF PAANAJARVI NATIONAL PARK

Feeding and growth of young salmon trout *Salmo trutta* L. morpha lacustris have been studied in brooks, rivers and lakes in Paanajarvi National Park. In the rivers on the rapids and rifts basic food is aerial and terrestrial insects as well as amphibian insects on adult stages. In lakes food spectrum is broadened by zooplankton and freshwater shrimps *Gammarus* sp. Parrs of salmon trout (3+) from the River Olanga that inhabit upper rapids are significantly bigger compared to fish from lakes and small rivers.

Из всех видов лососевых рыб кумжа *Salmo trutta* L. в экологическом отношении является наиболее пластичным видом — во многих озерах, реках и ручьях от Чешской губы Баренцева моря до Черного моря, а также вдоль атлантического побережья Европы широко распространены дикие речные и ручьевые, озерно-речные и озерные формы кумжи (Берг, 1948; Frost, Brown, 1967; Mills, 1971 и др.). В результате многочисленных акклиматизационных работ кумжу практически расселили по всему миру (McCrimmon, Marshall, 1968). Тем не менее остаются весьма слабо исследованными, в частности по особенностям питания, локальные популяции в различных частях ареала вида.

Одним из таких разнообразных в геологическом и биоценотическом плане районов представляется национальный парк «Паанаярви» (северо-запад Карелии), водоемы которого весьма плотно населены кумжей. В парке име-

ется много озер, ламб, рек и ручьев с чистой прозрачной водой, и главное — «жемчужина» парка — оз. Паанаярви на месте тектонического разлома земной коры. Озеро при средней ширине 1 км и длине около 25 км имеет глубину 128 м (Проспект..., 2002). Для многих других озер характерен древний арктический набор видов рыб — кумжа, арктический голец *Salvelinus fontinalis* L., сига *Coregonus* sp., сохранившиеся со времен окончания ледникового периода (Махров, Ильмаст, 1995; Первозванский, Шустов, 1999; Shustov et al., 2000). Здесь обитает одна из самых больших популяций озерной кумжи Карелии и Финляндии естественного происхождения (Маслов и др., 1995) с уникальной генетической структурой (Хууско и др., 1993; Махров, 1995). В связи с этим нами были собраны материалы по питанию и росту молоди кумжи, обитающей в реках и озерах (рис.) национального парка «Паанаярви».



Места сбора проб в НП «Паанаярви»: реки Оланга, Лохиеки, Безымянный ручей, реки Муткаеки, Нурис, оз. Нижний Нерис, оз. Кивакалампи, оз. Безымянное, р. Силтаеки, оз. Верхний Нерис

Ранее исследования питания и роста молоди озерной кумжи в данном регионе не проводились. Несмотря на то что все исследуемые водоемы парка расположены на незначительном расстоянии друг от друга, ожидалось существенные различия биологических характеристик рыб, обитающих в речных и озерных условиях. Например, ранее нами при изучении экологии молоди атлантического лосося *Salmo salar* L. Восточной Финноскандии были установлены следующие особенности роста и питания сеголеток и пестряток в речных и озерных условиях. Во-первых, в озерно-речных системах темп роста молоди лосося достоверно выше, чем в реках с низким коэффициентом озерности (Смирнов и др. 1978; Шустов, 1983). Лучший рост отмечен для рыб, обитающих на верхних порогах и перекатах, испытывающих наиболее сильное влияние стока озер. Именно такие участки рек обладают наивысшим уровнем развития кормовой базы и наиболее благоприятным гидрологическим режимом для молоди лосося. Во-вторых, в арктических озерах темп роста и интенсивность питания пестряток атлантического лосося выше, чем в реках (Erkinaro et al., 1995).

Естественно, что численность популяций озерной кумжи в небольших реках, ручьях и озерах в парке все же сравнительно небольшая, а поэтому кумжа нуждается (особенно в малых водоемах) в надежной охране. В связи с этим обстоятельством объем собранного нами материала (табл. 1) по молоди озерной кумжи также был в некоторых случаях сознательно ограничен. Отловленную удочками (в реках) и сетями (в озерах) молодь озерной кумжи фиксировали четырех-процентным формалином. Дальнейшую камеральную обработку по питанию рыб проводили согласно общепринятым отечественным методикам (Методическое пособие по изучению питания..., 1974). Индекс наполнения желудка (‰) рассчитывали по формуле: вес пищи делили на вес рыбы и умножали на 10000. Возраст рыб определяли по чешуе, взятой стандартно под спинным плавником.

Питание рыб. Анализ питания пестряток озерной кумжи (табл. 2), отловленных в реках на порогах и перекатах, показал, что основу пищи составляют воздушные и наземные насекомые, а также имагинальные стадии амфибиотических насекомых, объединенных в табл. 2 под рубрикой «Insecta (imago)». Из них в пер-

вую очередь доминировали комары — Diptera, жуки, часто встречались муравьи и личинки древесных насекомых. Из водных организмов наиболее многочисленны в питании рыб личинки ручейников, а также нимфы поденок и веснянок. В рубрике «Прочие водные» (табл. 2) отмечены редко встречающиеся в питании организмы — нимфы Odonata, личинки Coleoptera, Hydracarina. Однако в озерных условиях пищевой спектр молоди кумжи дополнительно расширялся за счет зоопланктона (Diaptomus sp., Heteroscore sp.). Причем в некоторых случаях желудки рыб были практически плотно набиты этими организмами — до 500 экз., в других — крупными бокоплавами Gammarus sp. — до 60 экз., в третьих — личинками ручейников семейства Phryganeidae — до 80 экз. У одной пестрятки озерной кумжи обнаружены останки полупереваренного малька рыбы длиной около 3 см, вид которого не определен. Как в речных, так и в озерных условиях интенсивность питания рыб сильно варьирует — в одной пробе можно встретить практически пустые и одновременно плотно набитые пищей желудки. Из всех исследованных желудков 91 экз. озерной кумжи нами встретился лишь только один пустой — у кумжи из оз. Нижний Нерис.

Рост рыб. Материал по росту кумжи нами был объединен в три группы — озера, малые

реки и р. Оланга, где рыб отлавливали на большом пороге в истоке из оз. Паанаярви (табл. 3). Анализ данных показал, что в возрасте двух лет различий в росте между пестрятками кумжи, обитающей в малых реках и озерах, практически не обнаружено. В возрасте три года рост рыб в озерах несколько выше, чем в малых реках, однако эти различия статистически не достоверны. Достоверные различия (по критерию Стьюдента более 95%) получены для молоди кумжи р. Оланги. Пестрятки олангской кумжи, обитающие на верхнем пороге р. Оланги, достоверно крупнее (возраст 3+) по сравнению с рыбами как из озера, так и из малых рек.

Таким образом, на основе полученных данных по питанию и росту молоди озерной кумжи в водоемах национального парка «Паанаярви» следует заключить, что условия обитания рыб — озера, малые или крупные реки различаются и это оказывает влияние на исследуемые нами характеристики рыб. Наибольший темп роста характерен для рыб, обитающих на пороге р. Оланги в истоке оз. Паанаярви. Это не совсем согласуется с позицией таких исследователей, как Е. Р. Кили и Дж. В. Грант (Keeley, Grant, 2001), считающих, что темп роста лососевых рыб обычно выше в океанах, ниже в озерах и наименьший в реках.

Таблица 1. Объем собранного материала

Водоем	Краткая характеристика водоема	Период отбора проб и кол-во экз.		
		период	рост	питание
р. Оланга	Крупная река, вытекает из оз. Паанаярви, ширина более 100 м, глубина порогов до 5 м	Июль-авг., 2001	20	—
р. Лохиеоки	Приток р. Оланги, ширина 5-10 м, глубина перекатов до 0,5 м	Авг., 2001	10	10
Безымянный ручей	Приток р. Оланги, ширина до 3-5 м, глубина перекатов до 0,3 м	Авг., 2001	6	5
р. Муткаеоки	Малая река, впадает в оз. Паанаярви, ширина более 10 м, глубина порогов до 1 м	Авг., 2001 Авг., 2003	27 —	7 13
р. Нурис	Средняя река, впадает в оз. Паанаярви, ширина более 20 м, глубина порогов до 1 м	Сен., 2002	6	6
оз. Нижний Нерис	Озеро длиной 1,3 км, шириной 350 м, соединено р. Силтаеоки с р. Олангой. Обитают кумжа, сиг, паля, голянь	Апр., 2002 Сент., 2002	5 21	— 21
оз. Киваклампи	Горное озеро длиной 1,5 км, шириной 0,6 км, соединено ручьем с оз. Пяозеро. Обитают кумжа, сиг.	Сент., 2002	29	9
оз. Безымянное	Озеро длиной 1 км, шириной 400 м. Обитают кумжа, сиг, окунь	Сент., 2002	11	—
р. Силтаеоки	Малый приток р. Оланги, ширина до 3 м, глубина на перекатах до 0,2 м	Авг., 2003	—	17
оз. Верхний Нерис	Озеро длиной 1 км, шириной 400 м. Обитают кумжа, сиг, карликовый голец	Авг., 2003	—	3

Таблица 2. Питание молоди озерной кумжи в водоемах национального парка «Паанаярви»

Водоем / состав пищи	Реки					Озера			
	Лохиеоки авг., 2001	Безымян- ный руч., авг., 2001	Муткаеоки, авг., 2001	Нурис, сент., 2002	Муткаеоки, авг., 2003	Силтаеоки, авг., 2003	Н. Нерис, сент., 2002	Кивакалампи, сент., 2002	В. Нерис, сент., 2003
Зоопланктон *	—	—	—	—	—	—	24/до 500 экз.	—	—
Gam-	—	—	—	—	—	—	19/4	—	12/<1
marus	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chi-	—	20/<1	29/2	—	23/<1	47/1	5/<1	55/1	—
ronomidae	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Simuliidae	40/1	20/<1	29/<1	—	—	59/3	—	—	—
Ephem	90/20	60/<1	86/18	17/<1	54/<1	41/1	19/<1	55/2	33/2
eroptera	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Plecoptera	40/<1	—	29/<1	—	8/<1	—	—	—	—
Trichoptera	50/11	40/1	100/8	67/<1	100/11	70/3	52/7	89/9	100/7
Mollusca	—	—	—	17/1	—	12/<1	—	33/<1	—
Прочие водные	—	—	—	—	31/<1	12/<1	—	—	100/2
Insecta (imago)	100/18	100/17	100/12	100/9	31/<1	70/6	71/19	78/99	100/57
Arachnidae	30/<1	20/<1	14/<1	17/<1	—	12/<1	—	—	—
Pisces	—	—	—	—	—	—	5/<1	—	—
Средний индекс наполне- ния, ⁰ / ₀₀₀	62/6-136	111/12- 213	61/2-167	76/6-142	17/4-4	57/16-130	158/0-347	84/1-287	248/130-407
Среднее кол-во организмов, экз.	43	21	43	12	13	15	32	113	71
Кол-во рыб, экз.	10	5	7	6	13	17	21	9	3

*— зоопланктон в общем количестве организмов не учитывается. В числителе – частота встречаемости в %, в знаменателе – среднее количество организмов и <1 – меньше одного организма.

Таблица 3. Рост молоди озерной кумжи (длина АВ, см) в озерах, малых реках и на верхнем пороге р. Оланга в национальном парке «Паанаярви»

Возраст рыб	Водоем, количество рыб (экз.)					
	озера		малые реки		р. Оланга	
	$\overline{M \pm m}$ min-max	n	$\overline{M \pm m}$ min-max	n	$\overline{M \pm m}$ min-max	n
1+	9,5	1	$10,2 \pm 0,8$ 7,5–12,7	6	—	—
2+	$14,3 \pm 0,4$ 11,0–20,0	35	$14,8 \pm 0,4$ 10,5–18,8	27	—	—
3+	$20,3 \pm 1,3$ 14,5–28,0	14	$17,7 \pm 0,5$ 13,7–20,7	16	$24,6 \pm 0,3$ 22,7–26,5	15
4+	$30,0 \pm 1,2$ 23,5–35,5	10	—	—	$27,0 \pm 0,7$ 26,0–28,3	3
5+	$29,5 \pm 2,2$ 25,5–36,5	5	—	—	32,2	1
6+	44,0	1	—	—	28,0	1

Литература

- Берг Л. С. 1948. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран // М.; Л.: Изд-во АН СССР. Т. 1. 466 с.
- Веселов А. Е., Шустов Ю. А. 1991. Сезонные особенности поведения и распределения молоди пресноводного лосося *Salmo salar* L. morpha selago Girard в реке // Вопр. ихтиологии. Т. 31. Вып. 2. С. 346–350.
- Маслов С. Е., Шустов Ю. А., Щуров И. Л. 1995. Естественное воспроизводство кумжи Паанаярвского национального парка // Природа и экосистемы Паанаярвского национального парка. Петрозаводск. Изд-во КарНЦ РАН. С. 116–122.
- Махров А. А. 1995. Структурно-популяционные, морфологические и генетические особенности кумжи бассейна реки Оланга // Природа и экосистемы Паанаярвского национального парка. Петрозаводск. Изд-во КарНЦ РАН. С. 122–126.
- Махров А. А., Ильмаст Н. В. 1995. Ихтиофауна озера Нижний Нерис в национальном парке «Паанаярви» // Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоемов Европейского Севера. Тез. докл. междунар. конф. 19–23 ноября 1995. Петрозаводск. С. 54–56.
- Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. М. 1974. 254 с.
- Первозванский В. Я., Шустов Ю. А. 1999. Карликовая форма гольца *Salvelinus alpinus* (Salmonidas) в озере Верхний Нерис (Паанаярвский Национальный парк, Карелия) // Вопр. ихтиологии. Т. 39. Вып. 1. С. 131–132.
- Прспект «Национальный парк Паанаярви». 2002. <http://parks.karelia.ru/paanaajarvi/>
- Смирнов Ю. А., Шустов Ю. А., Щуров И. Л. 1978. Особенности роста молоди озерного лосося *Salmo salar* L. morpha selago Girard в притоках Онежского озера // Вопр. ихтиологии. Т. 18. Вып. 3. С. 439–443.
- Хууско А., Куусела К., Шустов Ю. 1993. Рыбы // Паанаярвский национальный парк. Куусамо. С. 74–80.
- Шустов Ю. А. 1983. Экология молоди атлантического лосося. Петрозаводск. 152 с.
- Erkinaro J., Shustov Y., Niemela E. 1995. Enhanced growth and feeding rate in Atlantic salmon parr occupying a lacustrine habitat in the River Utsjoki, Northern Scandinavia // J. Fish Biol. V. 47. P. 1096–1098.
- Frost W. E., Brown M. E. 1967. The trout. London, Collins. 286 p.
- Keeley E. R., Grant J. W. A. 2001. Prey size of salmonid fishes in streams, lakes, and oceans // Can. J. Fish and Aquat. Sci. V. 58. N 6. P. 1122–1132.
- Mc Crimmon H. R., Marshall T. L. 1968. World distribution of brown trout, *Salmo trutta* // J. Fish. Res. Bd. Can. V. 25. N 12. P. 2527–2548.
- Mills D. 1971. Salmon and trout: A resource, its ecology, conservation and management. Edinburg. 351 p.
- Shustov Y. A., Systra Y. J., Kuusela K. et al. 2000. Ichthyofauna in small lakes of the Paanajarvi National Park // Oulanka Reports. V. 23. P. 121–125.