



Издатель

ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»
Российская Федерация, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33

Научный электронный журнал

ПРИНЦИПЫ ЭКОЛОГИИ

<https://ecopri.ru>

№ 4 (8). Декабрь, 2013

Главный редактор

А. В. Коросов

Редакционный совет

В. Н. Большаков
А. В. Воронин
Э. В. Ивантер
Н. Н. Немова
Г. С. Розенберг
А. Ф. Титов
Г. С. Антипина
В. В. Вапиров
А. М. Макаров

**Редакционная
коллегия**

Т. О. Волкова
Е. П. Иешко
В. А. Илюха
Н. М. Калинкина
J. P. Kurhinen
А. Ю. Мейгал
J. B. Jakovlev
B. Krasnov
A. Gugolek
В. К. Шитиков
В. Н. Якимов

Службы поддержки

А. Г. Марахтанов
Е. В. Голубев
С. Л. Смирнова
Н. Д. Чернышева
М. Л. Киреева

ISSN 2304-6465

Адрес редакции

185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Ленина, 33.

E-mail: ecopri@petsu.ru

<https://ecopri.ru>





УДК 574.523

СЕЗОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ РЫБ В КУМЖЕВОЙ РЕКЕ БОЛЬШАЯ УЯ (БАС. ОНЕЖСКОГО ОЗЕРА)

**ШУСТОВ
Юрий
Александрович**

д.б.н., Петрозаводский государственный университет (ул. Красноармейская, 31, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия, 185910), shustov@petsu.ru

**БЕЛЯКОВА
Елена Николаевна**

к.б.н., Петрозаводский государственный университет (пр. Ленина, 33, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия, 185910), belyakovalena@yandex.ru

**ВЕСЕЛОВ
Алексей
Елпидифорович**

Доктор биологических наук, ФГБУН Институт биологии КарНЦ РАН (г. Петрозаводск, ул. Пушкинская, 11), salmo@sampo.ru

Ключевые слова: кумжевая река, сезонные особенности питания речных рыб, спектры питания, накормленность

Рецензент:
Н. В. Ильмаст

Получена:
13 февраля 2014
года

Подписана к печати:
08 апреля 2014
года

Аннотация. Исследования сезонных особенностей питания пяти видов рыб (молодь кумжи, голец усатый, бычок-подкаменщик, колюшка и голянь) в одной из многочисленных притоков Онежского озера, в которых обитает кумжа, показали, что не все экологические ситуации оказываются благоприятными для питания рыб. В период летней межени из-за снижения уровня воды голец усатый с трудом перемещается в поисках пищи; в результате интенсивность питания рыб крайне низкая, а больше половины из них (60 %) даже имеют пустые желудки. В нагульный летний период потенциальными пищевыми конкурентами молоди кумжи могут быть практически все речные рыбы: голянь за «воздушную» фракцию – имагинальные и субимагинальные стадии амфибиотических, воздушных и наземных насекомых, а усатый голец, бычок-подкаменщик, колюшка за «водную» – личинок и нимф амфибиотических беспозвоночных.

© Петрозаводский государственный университет

Введение

Атлантический лосось (*Salmo salar* L.) и кумжа (*Salmo trutta* L.) на ранних стадиях развития – от личинок до смолтов – обитают преимущественно в реках и ручьях горного типа. Вместе с молодью этих видов рыб в лососевых и кумжевых нерестовых реках на порогах и перекатах постоянно или только в некоторые сезоны года живут и другие представители ихтиофауны, которые вступают с сеголетками и пестрятками атлантического лосося и кумжи в определенные территориальные и пищевые взаимоотношения. Установлено, что на Европейском Севере России в реках подобного типа постоянно обитают такие виды рыб, как хариус (*Thymallus thymallus* L.), голец усатый (*Barbatula barbatula* L.), обыкновенный подкаменщик (*Cottus gobio* L.), а также в реки на нерест могут мигрировать: речная минога (*Lampetra fluviatilis* L.), обыкновенный голянь (*Phoxinus phoxinus* L.), трехиглая колюшка (*Gasterosteus aculeatus*

L.) и некоторые другие рыбы (Никольский и др., 1947; Рыбы..., 1966; Лососевые..., 1978; Атлас..., 2002 и др. работы).

В то же время, если питанию молоди атлантического лосося на Европейском Севере России посвящено достаточное количество научных публикаций – изучены возрастные, сезонные и суточные особенности, их пищевые взаимоотношения с другими речными рыбами (Заболоцкий, 1959; Корнилова, 1964; Соловкина, 1964; Гринюк, Шустов, 1977; Сидоров и др., 1977; Шустов, 1983; Шустов, Белякова, 2012 а, б; Шустов и др., 2012; Белякова, 2011, 2013; Shustov, 1990; Erkinaro et al., 1995, 1998), то питание молоди кумжи, а тем более ее пищевые взаимоотношения с туводными рыбами практически не исследованы. Известны лишь сведения о том, что кумжа – всеядная рыба, спектр питания которой включает не только беспозвоночные организмы, но и молодь рыб, а также мелкие млекопитающие (Суслова, 1969; Евсин, Иванов, 1979; Шустов, Веселов, 2007). Так, например, в р. Стрельна (Кольский п-ов) молодь атлантического лосося и кумжи, обитая совместно в основном русле реки, все же имеет существенные различия в питании. Если молодь лосося предпочитает личинок и куколок насекомых, а также их имагинальные формы, то кумжа – рыбу (до 92 % массы содержимого желудка) (Кашин, 1997). Сведения о питании кумжи в реках и ручьях Карелии практически отсутствуют. Единственно, имеется статья о питании озерной кумжи в реках бас. Онежского озера (в том числе и р. Большая Уя) в осенний период (Шустов и др., 2008)

Цель данного сообщения – исследовать особенности питания речных рыб в разных экологических условиях в течение года в типичной кумжевой реке (бас. Онежского озера), а также оценить их пищевые взаимоотношения с молодь кумжи.

Материалы

Известно, что многие притоки Онежского озера относятся к кумжевым рекам и ручьям, где происходит нерест озерной кумжи, а в некоторых обитает и жилая форма кумжи – ручьевая форель (*Salmo trutta trutta* L.) (Временные правила..., 2000). В этих реках вместе с молодь кумжи постоянно обитают такие виды рыб, как хариус, усатый голец и обыкновенный подкаменщик, а после весеннего паводка в реку на нерест мигрируют речная минога, обыкновенный голянь, трех- и девятиглая колюшка (Веселов и др., 1998; Веселов, Ефремов, 2010).

Изучение питания рыб проводилось нами с мая 2006 г. по январь 2007 г. на типичной кумжевой реке Большая Уя (см. рисунок). Бассейн реки расположен на западном побережье Онежского озера, исток происходит из болота. Протяженность реки 16 км, средний уклон 8.62 ‰, впадает в Уйскую губу. Отлов рыбы производился на участке реки, расположенном в 800 м от устья. Протяженность облавливаемого участка около 350 м, он состоит из чередования небольших перекатов и порожков с галечно-валунным грунтом, а также бочажков с песчаным грунтом. Ширина реки до 10 м, глубина на ямах не более 1 м, скорость течения на перекатах 0.3–0.6 м/с.

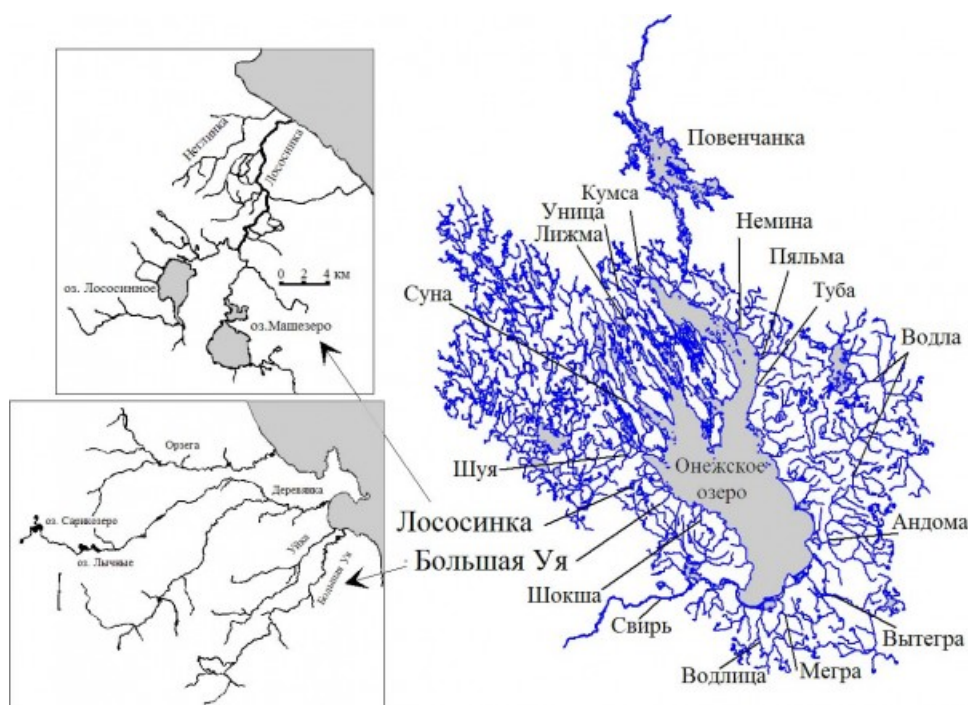


Рис. Карта-схема расположения обследуемых рек
Fig. Schematic map of the investigated rivers

Рыб для изучения питания отлавливали с помощью специального электроловного аппарата Fa-2 норвежского производства по общепринятой методике (Karlstrom, 1976; Маслов, 1989). У отловленных рыб измеряли полную длину (АВ) и вес (Правдин, 1966), затем фиксировали целиком в 4 % растворе формалина, дальнейшую обработку проводили в лабораторных условиях.

Отлов рыб проводился нами в следующие сроки: весна (11 и 26 мая 2006 г.); лето, 1-я половина (30 июня 2006 г.); лето, 2-я половина (29 августа 2006 г.); осень (8 и 21 ноября 2006 г.); зима (11 января 2007 г.).

Учитывая малые размеры р. Большая Уя и соответственно незначительную численность обитающих в ней рыб, для изучения сезонных особенностей питания рыб нами в каждый сезон года отлавливалось не более десятка экземпляров каждого вида рыб. Также принимали во внимание, что кумжа пресноводных водоемов Европейского Севера, в том числе и Карелии, занесена в «Красную книгу» (2007), поэтому ее молодь отлавливали только в нагульный период (июнь – август) – в момент активного питания, то есть в сезон ожидаемых напряженных пищевых взаимоотношений с другими речными рыбами. Если проблем с отловом нужного количества рыб в весенний и летний сезоны у нас не возникало, то осенью и зимой мы не смогли поймать ни одного экземпляра усатого гольца, хотя, как известно, этот вид в течение всей жизни постоянно обитает в реках на стремнинах. Вполне вероятно, что усатый голец, как и подкаменщик, на участке отлова рыб в р. Большая Уя зарылся в грунт и не был доступен для электролова. В связи с этим пополнение необходимого сравнительного материала проведено нами в соседнем притоке бас. Онежского озера – р. Лососинке, где в конце зимы с началом появления свободных ото льда участков реки (16 марта 2007 г.) были отловлены усатые гольца и подкаменщики.

Размеры отловленных на питании рыб были в следующих пределах: кумжа (молодь) длиной АВ (min-max) 7.7–15.7 см и весом (min-max) 5.0–46.0 г; усатый голец длиной АВ 7.8–14.5 см и весом 3.5–25.0 г; подкаменщик длиной АВ 5.8–10.5 см и весом 2.5–20.0 г; голянь длиной АВ 5.0–9.0 см и весом 1.7–8.0 г; колюшки длиной АВ 4.8–7.2 см и весом 1–4.5 г.

Методы

Камеральная обработка материалов по питанию рыб проводилась согласно

общепринятым методикам (Методическое пособие..., 1974). Пищевой комок извлекали из желудков рыб (у голянов – из всего пищеварительного тракта) для определения общего индекса наполнения в продецимилях ($^0/_{000}$ – отношение веса пищи (мг) к весу рыбы (г), умноженное на 10 000); подсчитывали количество организмов – общее и для основных кормовых объектов (табл. 1, 2, 3, 4). Организмы, редко встречающиеся в питании рыб (пауки, олигохеты, личинки водяных жуков, водяные клещи, земляные черви, пиявки и т. п.), с целью упрощения таблиц объединены в рубрику «Прочие». В некоторых случаях, например, если рыба съела очень крупные, нетрадиционные для питания объекты (земляной червь, гусеница, стая рыбок) или наоборот – большое количество мелких планктонных организмов (сотни экземпляров), эти данные исключались либо из расчетов среднего индекса наполнения, либо из расчетов среднего количества организмов.

Результаты

В р. Большая Уя, как и в других реках горного типа, где обитает молодь лососевых рыб, гидрологические условия в течение года сильно меняются – в весенний паводок резко повышаются уровень воды и скорость потока, в летнюю межень значительно сокращаются выростные участки и многие пороги и перекаты практически пересыхают, осенью на поверхности речного грунта образуется донный лед и шуга.

ВЕСНА (табл. 1). В это время река полностью освободилась ото льда, уже прошел основной весенний паводок, но уровень воды был еще высокий, а скорость течения на порогах более 0.7 м/с. Температура воды не превышала 10 °С; массовый лет насекомых еще не наблюдался. Не происходило также активной миграции колюшек и голянов из озера.

Таблица 1. Питание речных рыб в р. Большая Уя в весенний период (11 и 26 мая 2006 г.)

Характеристики	Вид рыб			
	усатый голец	подкаменщик	гольян	колюшка
Состав пищи:				
Зоопланктон	—	—	—	80.0 4
Chironomidae (L.)	70.0 16	30.0 1	60.0 2	80.0 4
Chironomidae (P.)	30.0 +	—	—	80.0 1
Simuliidae (L.,P.)	90.0 38	10.0 +	—	—
Ephemeroptera (N.)	10.0 +	10.0 +	30.0 +	20.0 +
Plecoptera (N.)	50.0 +	30.0 +	10.0 +	—
Trichoptera (L.)	70.0 +	60.0 2	30.0 +	20.0 +
Mollusca	10.0 +	10.0 +	—	—
Прочие	20.0 +	20.0 +	10.0 +	—
Рыбы	—	—	—	—
Водоросли (%)	—	—	80.0 42.0	—
Insecta (имаго, суб- имаго)	—	10.0 +	10.0 +	—
Кол-во организмов, экз., колебания	59 8-151	6 0-21	3 0-7	10 0-27
Индекс наполнения, ‰, колебания	196 52-400	99 0-444	68 0-160	54 0-161
Длина рыб, см, колебания	11.7 10.5-14.5	8.5 5.8-9.8	7.2 5.0-8.8	6.1 5.7-6.3
Вес рыб, г, колебания	13.7 9.5-25.0	10.0 2.5-14.5	4.5 1.7-8.0	2.6 2.0-2.8
Кол-во рыб, экз.	10	10	10	5

Примечания. Здесь и в табл. 2-4 в числителе - частота встречаемости в %, в знаменателе - среднее количество организмов в желудке; + - меньше одного организма (L.) - личинки; (P.) - куколки; (N.) - нимфы.

Усатый голец в середине и конце мая питался очень интенсивно. Среднее количество организмов в одном желудке - 59 экз., средний индекс наполнения - 196 ‰; пустые желудки не отмечены. Гольцы активно осуществляют поиск пищи в местах с большими скоплениями личинок мошек и хирономид, численность которых в некоторых желудках достигала 100-150 экз. Достаточно часто некоторыми гольцами потреблялись крупные формы личинок ручейников и нимф веснянок. В двух случаях у рыб были обнаружены крупные земляные черви. **Подкаменщик** в этот период года, по сравнению с гольцом, питался намного слабее. Среднее количество организмов составляло всего 6 экз., а средний индекс наполнения - 59 ‰. Один желудок был пустым, однако у другого подкаменщика индекс наполнения достигал 444 ‰ за счет потребления восьми крупных личинок ручейников. В питании подкаменщиков встречались также личинки хирономид (до 10 экз.), реже - крупные формы нимф веснянок (до 4 экз.), один моллюск, нимфа поденки, личинки Diptera и Sialis; из взрослых насекомых - только мелкий жук. Один желудок был пустой. **Гольяны**, по-видимому, перезимовавшие в реке, питались весной еще менее активно - среднее количество организмов в пищеварительном тракте составляло всего 3 экз., а более 40 % от веса пищевого комка (при индексе наполнения всего в 68 ‰) составляли нитчатые водоросли, детрит и слизь, что характерно для семейства карповых рыб. Из беспозвоночных в питании гольянов доминировали личинки хирономид (до 5 экз.), единично встречались нимфы поденок и веснянок, личинки ручейников, взрослые насекомые и водяные клещи. **Трехглая колюшка**, вероятно, не зимует в р. Большая

Уя, так как 11 мая в уловах этот вид рыб отсутствовал, а 28 мая нам удалось поймать только 5 колюшек. В 4 желудках были обнаружены представители озерного зоопланктона – *Cyclops* sp., *Bosmina* sp., количество которых доходило до 10 экз. Встречались также личинки (до 12 экз.) и куколки хирономид, небольшие ручейники, нимфа веснянки. В целом питание трехиглых колюшек можно оценить как слабое.

ЛЕТО, 1-ая ПОЛОВИНА (табл. 2). Вода прогрелась до 14,4 °С, уровень воды снизился до нормального. Происходит активный лет воздушных и наземных насекомых, у голянов и колюшек наступил период массового захода в реку. У всех исследованных нами рыб (кроме кумжи) наступает период нереста.

Таблица 2. Питание речных рыб в р. Большая Уя в начале лета (30 июня 2006 г.)

Характеристики	Вид рыб				
	кумжа	усатый голец	подкаменщик	голян	колюшка
Состав пищи:					
Зоопланктон	—	10.0 1	—	—	50.0 6
Chironomidae (L.)	80.0 4	90.0 38	60.0 5	20.0 +	100.0 14
Chironomidae (P.)	—	10.0 +	—	—	75.0 1
Simuliidae (L., P.)	10.0 +	10.0 +	—	—	50.0 1
Ephemeroptera (N.)	30.0 1	80.0 1	40.0 +	—	50.0 1
Plecoptera (N.)	20.0 +	30.0 +	50.0 +	—	50.0 1
Trichoptera (L.)	80.0 3	30.0 +	40.0 +	—	—
Mollusca	—	10.0 +	—	10.0 +	25.0 +
Прочие	50.0 +	10.0 +	—	20.0 +	—
Рыбы	—	20.0 5	—	—	—
Водоросли (%)	—	—	—	100.0 49.0	—
Insecta (имаго, суб-имаго)	90.0 11	20.0 +	20.0 +	90.0 6	75.0 2
Кол-во организмов, экз., колебания	22 3-45	49 2-258	8 0-17	8 3-11	29 5-72
Индекс наполнения, ‰, колебания	85 15-193	112 2-343	66 0-275	165 60-300	135 40-240
Длина рыб, см, колебания	8.6 7.7-10.0	10.2 7.8-12.8	7.7 6.3-10.5	7.4 6.0-9.0	5.5 4.8-6.0
Вес рыб, г, колебания	7.9 5.0-12.0	7.3 3.5-13.0	7.1 3.0-20.0	3.9 2-6.5	1.8 1.0-2.5
Кол-во рыб, экз.	10	10	10	10	4

У **молоди кумжи** основу пищи составляли имаго и субимаго насекомых, численность которых в желудках доходила до 25 экз., из них часто встречались мелкие жуки и муравьи. Из водных объектов доминировали личинки хирономид (до 20 экз.) и личинки ручейников (до 15 экз.); в некоторых желудках были обнаружены нимфы поденок (численностью до 5 экз.) и нимфы веснянок (до 4 экз.). Из прочих пищевых объектов достаточно часто (в 4 желудках) встречались мелкие пауки, попадались сегмент земляного червя, личинки Diptera и Sialis. Среднее количество пищевых объектов в одном желудке кумжи составило 22 экз., средний индекс наполнения – 85 ‰, пустых желудков не отмечено. В целом питание молоди кумжи можно оценить как среднее. **Усатый голец** имел более высокие показатели питания (средний индекс наполнения – 112 ‰, среднее число пищевых объектов – 49 экз.). Преимущество составляли личинки хирономид – в одном из желудков до 250 экз.,

масса которых определила самый высокий индекс наполнения – 343⁰/₀₀₀. В одном желудке было обнаружено около 50 мелких личинок рыб длиной около 0.5 см, вид которых определить не удалось. Один голец, наряду с активным потреблением личинок хирономид (80 экз.), заглотил 15 экз. крупного придонно-прибрежного рачка *Eurycercus lamellatus*. Все вышеперечисленные примеры явно свидетельствуют об активном поиске гольцами кормовых объектов. В то же время среди них встречались особи с практически пустыми желудками, в которых находилось всего по 2 экз. беспозвоночных, а индексы наполнения составили 2 и 5⁰/₀₀₀. Насекомые (имаго, субимаго) в питании гольцов практически не встречались, вследствие чего можно сделать предположение о том, что поиск пищи осуществляется ими в первую очередь со дна или в толще воды, но не у поверхности, где больше всего сносится воздушных и наземных насекомых. **Подкаменщик** в этот период года питался в р. Большая Уя значительно слабее по сравнению с молодь кумжи и усатым гольцом. В желудках было в среднем по 8 кормовых объектов; из всего пищевого спектра рыбами в первую очередь активно потреблялись личинки хирономид (до 10–15 экз.). Максимальный индекс наполнения (275⁰/₀₀₀) был у подкаменщика, потребившего три крупные личинки ручейников; средний индекс наполнения составлял всего 66⁰/₀₀₀. Три желудка из десяти оказались пустыми, что свидетельствует о затруднении поиска пищи подкаменщиками в этот сезон года. Имаго и субимаго насекомых встречались крайне редко и единичными экземплярами – всего 2 экз. на 10 рыб. По-видимому, как и усатые гольцы, подкаменщики предпочитают вести поиск пищи у речного дна. **Гольяны** в начале лета наоборот активно питались воздушными и наземными насекомыми, численность которых во многих пищеварительных трактах составляла 10 экз.; другая животная пища практически отсутствовала, за исключением нескольких моллюсков, личинок хирономид, водяных клещей и паука. Около половины пищевого комка (49 %) у гольянов составляла смесь из слизи и водорослей; максимально величина этих компонентов по весу достигала 90 %. Пустые пищеварительные тракты у гольянов отсутствовали. На анализ питания в р. Большая Уя в конце июня удалось поймать всего 2 трехиглых и 2 девятииглых **колюшек**. Первое место у рыб по потреблению пищи занимали личинки хирономид, численность которых доходила до 50 особей. В 2 желудках обнаружены планктонные виды – *Cyclops* sp., до 10–15 экз., возможно, что эти колюшки недавно мигрировали из Онежского озера в реку, где и питались зоопланктоном. Средняя численность организмов в желудках составляла 29 экз.; средний индекс наполнения был также достаточно высоким – 135⁰/₀₀₀. Спектр питания колюшек весьма разнообразен: зоопланктон, личинки и куколки хирономид, личинки мошек, нимфы поденок и веснянок, насекомые (имаго, субимаго).

ЛЕТО, 2-ая ПОЛОВИНА (табл. 3). Происходит дальнейшее прогревание воды (16.6 °С), а из-за снижения уровня воды резко сокращаются выростные площади реки – многие перекаты практически пересохли. Воздушных и наземных насекомых много.

Таблица 3. Питание речных рыб в р. Большая Уя в конце лета (29 августа 2006 г.)

Характеристики	Вид рыб				
	кумжа	усатый голец	подкаменщик	гольян	колюшка
Состав пищи:					
Зоопланктон	—	10.0 5	—	20.0 30	100.0 500
Chironomidae (L.)	20.0 +	40.0 4	78.6 24	20.0 +	75.0 6
Chironomidae (P.)	10.0 +	—	7.1 +	—	—
Simuliidae (L.,P.)	—	—	—	—	—
Ephemeroptera (N.)	20.0 +	—	7.1 +	—	—
Plecoptera (N.)	20.0 +	—	14.2 +	—	—
Trichoptera (L.)	80.0 5	40.0 +	14.2 +	—	—
Mollusca	—	—	—	—	—
Прочие	50.0 1	10.0 +	7.1 +	—	—
Рыбы	20.0 1	—	—	—	—
Водоросли (%)	—	—	—	90.0 75.0	—
Insecta (имаго, суб-имаго)	100.0 10	—	7.1 +	90.0 4	—
Кол-во организмов, экз., колебания	19 2-31	5 0-21	26 0-70	4 0-10	6 0-20
Индекс наполнения, $0/_{000}$, колебания	98 12-200	10 0-36	48 0-157	298 0-500	190 89-280
Длина рыб, см, колебания	9.8 8.2-11.2	10.5 9.2-12.5	7.8 5.8-10.0	7.0 6.2-8.2	6.4 5.6-7.2
Вес рыб, г, колебания	10.4 6.0-14.0	8.6 5.5-14.0	8.8 2.0-13.5	3.1 2.0-4.5	2.8 1.8-4.5
Кол-во рыб, экз.	10	10	14	10	4

Несмотря на резкое снижение уровня воды и значительное сокращение выростных площадей, **молодь кумжи** в конце августа 2006 г. продолжает достаточно активно питаться, поедая пищу как с поверхности воды (воздушные и наземные насекомые), так и выедавая непосредственно с речного дна (личинки ручейников). Во многих желудках численность организмов достигала 10-15 экз. Достаточно часто (в 5 желудках из 10) встречались редкие и «нетрадиционные» пищевые объекты – личинки водных жуков, пауки, сегменты земляных червей; причем в одном из исследованных желудков был обнаружен крупный червь, индекс наполнения – 293 $0/_{000}$. Также отмечен случай, когда пестрятка кумжи потребила семь личинок колюшки (размер рыбок около 2.5 см), которые определили индекс наполнения в 489 $0/_{000}$. Ранее мы уже упоминали о том, что в таких ситуациях сверхвысокие индексы не учитывались при расчетах средних значений. Пустых желудков у молоди кумжи не отмечено, среднее число организмов – 19 экз., средний индекс наполнения – 98 $0/_{000}$. Для **усатого гольца** экологические условия этого периода года для питания были явно неблагоприятны – из 10 голецов 6 особей имели совершенно пустые желудки; среднее количество организмов составило всего 5 экз., а средний индекс наполнения – только 10 $0/_{000}$. Несколько голецов (4 экз.) потребили от 5 до 20 личинок хирономид, которые оказались сильно переваренными (обнаружены только головные капсулы). Один голец заглотил стаю планктонных рачков (*Bosmina* sp.) в количестве 50 особей. Насекомые (воздушные, наземные) в питании голецов полностью отсутствовали. **Подкаменщик** питался преимущественно личинками хирономид, численность которых во многих желудках составляла от 10 до 70 экз.; прочие беспозвоночные встречались единично. Интенсивность питания подкаменщиков можно оценить как среднюю. У **гольянов** в этих экологических условиях средний индекс наполнения пищеварительного тракта был высоким (298 $0/_{000}$) за счет активного потребления водорослей, которые по весу

составляли около 75 % от всего пищевого комка. Достаточно стабильно голяны питались воздушными и наземными насекомыми, численность которых достигала 5–10 экз. В 2 пищеварительных трактах голянов было обнаружено от одной до двух сотен экземпляров рачков *Vosmina* sp. И только у одного голяна никакой животной и растительной пищи не было обнаружено – причины не ясны. **Трехиглая колюшка** (поймано только 4 экз.) питалась достаточно интенсивно представителями зоопланктона: из Cladocera – хидоридами, из Copepoda – циклопами, а максимальная численность зоопланктона достигала одной тысячи особей. Пищевой спектр колюшек в этот период года был крайне узкий – в питании встречались также только личинки хирономид.

ОСЕНЬ (табл. 4) была аномально холодной, и уже в начале ноября на реке образовался донный лед, а в бассейне реки – высокий снеговой покров. Естественно, что лет воздушных насекомых прекратился. Температура воды не превышала 0.1 °С, уровень воды в реке имел нормальный режим.

Таблица 4. Питание речных рыб в р. Большая Уя в осенний (8 и 21 ноября 2006 г.) и зимний (11 января 2007 г.) периоды, а также в р. Лососинка (16 марта 2007 г.)

Характеристики	Период года и вид рыб					
	Осенний		Зимний			
	подкамен- щик	голян	кумжа	подкамен- щик	*усатый голец	*подкамен- щик
Состав пищи:						
Зоопланктон	—	100.0 10	—	—	—	—
Chironomidae (L.)	33.3 +	100.0 2	50.0 +	33.3 +	50.0 2	10.0 1
Chironomidae (P.)	—	—	—	—	—	—
Simuliidae (L., P.)	—	—	—	33.3 +	—	—
Ephemeroptera (N.)	16.7 +	100.0 1	—	—	50.0 1	40.0 +
Plecoptera (N.)	58.3 1	—	100.0 2	100.0 10	66.7 1	40.0 +
Trichoptera (L.)	50.0 +	—	100.0 6	100.0 6	83.3 2	70.0 2
Mollusca	—	—	—	—	—	—
Прочие	41.7 +	—	100.0 1	—	—	10.0 +
Рыбы	—	—	—	—	—	—
Водоросли (%)	—	100.0 30.0	—	—	—	—
Insecta (имаго, субимаго)	—	—	50.0 +	—	—	—
Кол-во организмов, экз., колебания	4 1-9	13	10 7-14	18 5-28	6 0-20	5 2-16
Индекс наполнения, ‰, колебания	33 7-60	28	77 36-118	130 74-163	35 0-89	145 33-413
Длина рыб, см, колебания	7.6 6.2-8.7	6,3	14.1 12.5-15.7	7.8 6.2-9.3	10.9 10.2- 11.4	6.9 4.0-8.8
Вес рыб, г, колебания	5.5 2.5-9.5	2,5	34.3 22.5-46.0	7.4 9.0-11.5	10.6 9.0-12.5	6.3 0.5-11.5
Кол-во рыб, экз.	12	1	2	3	6	10

* – рыбы из р. Лососинка.

Ранее мы уже упоминали о том, что в результате аномально холодной осени возникли проблемы с отловом нужного количества рыб. Поэтому достаточно уверенно можно судить только о питании подкаменщиков (по 12 экз.). Возможно, что из-за появления на речном грунте сплошного донного льда в несколько сантиметров толщиной **подкаменщики** в этих суровых условиях питались достаточно слабо – среднее количество организмов в желудках составило всего 4 экземпляра, а средний индекс наполнения – 33 ‰. Единично подкаменщики потребляли личинок хирономид и ручейников, нимф поденок и веснянок. У 2 подкаменщиков в желудках были обнаружены крупные, нетрадиционные в питании речных рыб объекты – пиявка (142 ‰) и земляной червь (340 ‰). По сравнению с летним периодом у **голяна**

снизилась доля потребления растительной пищи (30 %), а из беспозвоночных в пищевом спектре присутствовали 10 особей *Bosmina* sp., 2 личинки хирономид и нимфа поденки; индекс наполнения был достаточно низким и составлял всего 28⁰/000.

ЗИМА (табл. 4) наоборот оказалась весьма теплой, снеговой покров растаял, река практически освободилась ото льда и шуги, хотя температура воды не превышала 0.1 °С. Уровненный режим был нормальным.

Для анализа питания рыб в зимний период пробы собраны из р. Большая Уя (11.01.2007 г.) и р. Лососинка (16.03.2007 г.). Середина марта в Карелии – это еще настоящая зима с отрицательными температурами даже в дневное время суток, с ледовым и снеговым покровом. Исследования показали, что **молодь кумжи** зимой питалась достаточно активно – среднее количество организмов в желудке составило 10 экз., а средний индекс наполнения 77⁰/000. Больше всего кумжа потребляла личинок ручейников (до 8 экз.) и нимф поденок (до 3 экз.). По одному экземпляру в питании молоди кумжи были отмечены: Chironomidae (L.), Sialis (L.), Coleoptera (L.) и Insecta (имаго). Последний объект, по-видимому, вмерз в лед и после оттаяния был съеден кумжей. Все 3 исследованных **подкаменщика** из р. Большая Уя питались зимой очень активно (среднее количество организмов – 18 экз.; средний индекс наполнения – 130⁰/000), потребляя в первую очередь крупные формы нимф поденок (до 18 экз.) и личинок ручейников (до 10 экз.). В р. Лососинка подкаменщики также имели высокие индексы наполнения желудков: средний составлял 145⁰/000, а максимальный, за счет крупных личинок ручейников (12 экз.), достигал 413⁰/000. В одном желудке были обнаружены 10 крупных личинок хирономид; достаточно часто встречались нимфы поденок и веснянок, а одним бычком была съедена мелкая пиявка. **Усатые гольцы** из р. Лососинка питались несколько слабее бычков: средний индекс наполнения составлял всего 35⁰/000, а один желудок был пуст. И все же достаточно стабильно гольцы потребляли личинок хирономид (до 10 экз.) и личинок ручейников (до 5 экз.), а также нимф поденок и веснянок в количестве 1–3 экз.

Обсуждение

Сведения о пищевой конкуренции кумжи с речными рыбами весьма скудны и противоречивы. Так, исследования пищевой конкуренции между ручьевой форелью, подкаменщиком и гольянами в р. Моравка (северо-западная часть Силезии) показали, что рыбы имели четкие различия по пищевым нишам (Straskraba et al., 1966). Форель поедала более крупных беспозвоночных свободноживущих или придонных; гольяны питались мелкими организмами, обитающими на поверхности дна или на растениях; бычок выедал кормовые объекты из-под камней или между гравием. Это, по мнению исследователей, несмотря на высокую численность рыб, сводило конкуренцию между ними до минимума. Пресноводные подкаменщики (*Cottu sgobio* и *Cottus poecilopus*) широко распространены в реках Скандинавии, где они часто встречаются с кумжей, и, как показали исследования (Andreasson, 1980), спектр питания рыб частично совпадает, при этом на кумжу оказывает влияние выедание подкаменщиками придонной фауны. Вид подкаменщика (*Cottus beldingi*) в 6 притоках реки Клируотер (штат Айдахо, США) достаточно слабо конкурировал с молодью стальноголового лосося (*Salmo gairdneri*), так как если первый питался исключительно автохтонным материалом, то основной пищей лосося были наземные беспозвоночные (Johnson, 1985).

С другой стороны, имеются сведения о высокой конкуренции между кумжей и речными рыбами. Так, например, для субарктической реки Атна (Норвегия) отмечено перекрывание рационов подкаменщика (*Cottus poecilopus*) и молоди кумжи (Hesthagen et al., 2004). Установлено, что в горных реках США характер питания американского гольца (*Salvelinus fontinalis*) и кумжи незначительно различается – оба вида рыб потребляют преимущественно живые организмы, сносимые потоком воды (Allan, 1978), причем активно избираются крупные формы кормовых объектов. В реках

Новой Зеландии у радужной форели и кумжи совпадение состава пищи велико как летом, так и зимой (McLennan, Mac Millan, 1984). Изучение содержимого желудков молоди кумжи и атлантического лосося в реке Пигуенья на севере Испании показало высокое сходство пищевых спектров рыб (личинки двукрылых, ручейников и поденок), и только в мае и ноябре были обнаружены межвидовые различия в питании (Suarez et al., 1989). В составе пищи смолтов атлантического лосося и кумжи в р. Оркла (Норвегия) наблюдалось значительное сходство, что свидетельствует о том, что эти виды рыб являются конкурентами в питании, но эти отношения обостряются только в условиях недостатка пищи (Garnas, Hvidsten, 1985).

Заключение

В р. Большая Уя молодь кумжи в нагульный летний период, как в первую, так и во вторую половину лета, питалась достаточно активно. Рыбы потребляли как водные объекты, так и насекомых из воздушной и наземной фракций, которые сносятся водой или летают около водной поверхности. Наши исследования показали, что потенциальными конкурентами за пищу молоди кумжи могут быть практически все виды речных рыб – гольяны за «воздушную» фракцию, а гольцы, подкаменщики и колюшки за «водную». В летний период все рыбы в р. Большая Уя (исключая усатых гольцов в летнюю межень) имели достаточно хорошее питание, о чем свидетельствуют высокие индексы наполнения желудков (см. табл. 2, 3). По-видимому, при таких экологических условиях в реке не возникает значительной пищевой конкуренции с молодь кумжи.

Естественно, что в кумжевых реках с высокой численностью и плотностью распределения речных рыб на участках обитания сеголеток и пестряток кумжи следует ожидать более напряженных пищевых взаимоотношений и, как результат, снижения накормленности кумжи.

Библиография

Атлас пресноводных рыб России: в 2 т. / под ред. Ю. С. Решетникова. М.: Наука, 2002. Т. 1. 379 с. Т. 2. 253 с.

Белякова Е. Н. Биологические особенности молоди лососевых рыб в реках Карелии и Кольского полуострова: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Петрозаводск, 2013. 24 с.

Белякова Е. Н. Питание пестряток атлантического лосося *Salmo salar* L. и обыкновенного гольяна *Phoxinus phoxinus* в типичной малой семужьей реке // Гидробиологический журнал. 2011. Т. 47. № 6. С. 11–16.

Веселов А. Е., Михельсон С. В., Усик М. В., Бахмет И. Н. Распределение молоди лосося, кумжи и сопутствующих видов рыб на участках совместного обитания // Проблемы лососевых на Европейском Севере. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 1998. С. 18–31.

Веселов А. Е., Ефремов Д. А. Особенности сезонного распределения реофильных видов рыб в малых притоках Онежского озера // Поведение рыб: материалы докладов IV Всерос. конф. с междунар. участием. 19–21 октября 2010 г., Борок, 2010. М.: АКВАРОС, 2010. С. 26–31.

Временные правила рыболовства в водоемах Республики Карелия, 2000.

Гринюк И. Н., Шустов Ю. А. Биология сеголетков семги и молоди других рыб бассейна реки Поноя // Биология промысловых рыб внутренних водоемов Северной части европейской территории СССР. Мурманск, 1977. С. 79–86.

Евсин В. Н., Иванов Н. А. Питание ручьевого форели *Salmo trutta* L. в реке Пулоньга (Кольский полуостров) в летнее время // Вопросы ихтиологии. 1979. Вып. 19. № 6. С. 1098–1104.

Заболоцкий А. А. Бентос р. Подчерем и его роль в питании молоди семги // Изв. ВНИОРХ. 1959. Т. 48. С. 44–64.

Кашин Е. С. Пищевые взаимоотношения молоди атлантического лосося *Salmo salar* L. и кумжи *Salmo trutta* L. в р. Стрельна (Кольский полуостров) // Тез. докл. 1-го

- конгресса ихтиологов России. Астрахань, 1997. С. 153.
- Корнилова В. П. Суточный ход питания молоди печорской семги (*Salmo salar* L.) // Материалы рыбохоз. исслед. Сев. бас. 1964. Вып. 4. С. 60–63.
- Красная книга Карелии. Петрозаводск, 2007. 368 с.
- Лососевые нерестовые реки Онежского озера. Биологический режим. Использование. Л.: Наука, 1978. 102 с.
- Маслов С. Е. Применение электроловов ранцевого типа в ихтиологических исследованиях на лососевых реках // Тез. докл. респ. конф. Петрозаводск, 1989. С. 22–28.
- Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. М., 1974. 254 с.
- Никольский Г. В., Громчевская Н. А., Морозова Г. И., Пикулева В. А. Рыбы бассейна Верхней Печоры. Вып. 6 (21). М., 1947. 202 с.
- Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищепромиздат, 1947. 270 с.
- Рыбы Мурманской области. Мурманск, 1966. 156 с.
- Сидоров Г. П., Шубина В. Н., Мартынов В. Г., Рубан А. К. Биология атлантического лосося (*Salmo salar* L.) на этапе речной жизни. Сыктывкар, 1977. 47 с. Сер.: Препринт Коми филиала АН СССР. Вып. 35.
- Соловкина Л. Н. Рост и летнее питание молоди семги в реке Печорская Пижма // Зоол. журн. 1964. Т. 43. Вып. 10. С. 1499–1510.
- Суслова Г. Н. Наблюдения над кумжей некоторых рек Белого моря // Изв. ГосНИОРХ. 1969. Т. 65. С. 135–140.
- Шустов Ю. А. Экология молоди атлантического лосося. Петрозаводск: Карелия, 1983. 152 с.
- Шустов Ю. А., Барышев И. А., Белякова Е. Н. Особенности питания молоди атлантического лосося *Salmo salar* L. в субарктической реке Варзуга и ее малых притоках (Кольский полуостров) // Биология внутренних вод. 2012. № 3. С. 66–70.
- Шустов Ю. А., Белякова Е. Н. Питание молоди лососевых рыб в осенний период // Ученые записки ПетрГУ. 2012б. № 2 (123). С. 7–10.
- Шустов Ю. А., Белякова Е. Н. Сравнительное изучение пестряток и смолтов атлантического лосося *Salmo salar* L. в бассейне субарктической реки Варзуга // Экология. 2012а. № 6. С. 442–445.
- Шустов Ю. А., Веселов А. Е. Питание и рост молоди озерной кумжи *Salmo trutta* L. *morpha lacustris* в водоемах национального парка «Паанаярви» // Экология. Экспериментальная генетика и физиология. Труды КарНЦ РАН. Вып. 11. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. С. 142–146.
- Шустов Ю. А., Веселов А. Е., Барышев И. А. Питание молоди озерной кумжи *Salmo trutta* L. в реках бассейна Онежского озера в осенний период // Экология. 2008. № 2. С. 130–133.
- Шустов Ю. А., Веселов А. Е. Питание и рост молоди озерной кумжи *Salmo trutta* L. *morpha lacustris* в водоемах национального парка «Паанаярви» // Экология. Экспериментальная генетика и физиология. Труды КарНЦ РАН. Вып. 11. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. С. 142–146.
- Allan J. D. Diet of brook trout (*Salvelinus fontinalis* Mitchell) and brown trout (*Salmo trutta* L.) in an alpine stream. Verh. Int. Ver. Theor. und angew // Limnol. 1978. Vol. 20. № 3. P. 2045–2050.
- Andreasson S. Stensimpa som predator pa oringyngel. Inform. Sorvattenslab. Drottningolm. 1980. № 4. P. 11.
- Erkinaro J., Shustov Yu. and Niemela E. Enhanced growth and feeding rate in Atlantic salmon parr occupying a lacustrine habitat in the River Utsjoki, northern Scandinavia // J. Fish Biol. 1995. Vol. 47. P. 1096–2098.
- Erkinaro J., Shustov Yu., Niemela E. Feeding strategies of atlantic salmon *Salmo salar* parr occupying lacustrine and fluvial habitats in a subarctic river, northern Finland // Pol. Arch. Hydrobiol. 1998. Vol. 45. № 2. P. 259–268.
- Garnas E., Hvidsten N. A. The food of atlantic salmon *Salmo salar* L. and brown trout

Salmo trutta L. smolts during migration in the Orkla river, Norway // *Fauna norv.* 1985. № 6. P. 24–28.

Hesthagen T., Saksgard R., Hegge O., Dervo B. K., Skurdal J. Niche overlap between young brown trout (*Salmo trutta*) and siberian sculpin (*Cottus poecilopus*) in a subalpine Norwegian river // *Hydrobiologia.* 2004. Vol. 521. № 1. P. 117–125.

Johnson J. H. Comparative diets of paiute sculpin, speckled dace and subyearling steelhead trout in tributaries of the Clearwater River, Idaho // *Northwest. Sci.* 1985. Vol. 59. № 1. P. 1–9.

Karlstrom O. Quantitative Methods in Electrical Fishings in Swedish Salmon Rivers // *ZOOH.* 1976. Vol. 4. P. 53–63.

Mc Lennan J. A., Mac Millan B. W. H. The food of rainbow and brown trout in the Mohaka and other rivers of Hawkes Bay, New Zealand // *N. Z. J. Mar. and Freshwater Res.* 1984. Vol. 18. № 2. P. 143–158.

Shustov Yu. A. A review of studies of habitat conditions and behaviour of young Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in the rivers of Karelia and Kola Peninsula // *Pol. Arch. Hydrobiol.* 1990. Vol. 37. № 1–2. P. 29–42.

Straskraba M., Chiar J., Frank S., Hruska V. Contribution to the problem of food competition among the sculpin, minnow and brown-trout // *J. Animal Ecol.* 1966. Vol. 35. № 2. P. 303–311.

Suarez J. L., Reiriz L., Anadon R. Feeding relationships between two salmonid species and the benthic community // *Pol. Arch. Hydrobiol.* 1989. Vol. 35. № 3–4. P. 341–359.

SEASONAL FEEDING HABITS OF FISHES IN THE RIVER BOLSHAYA UYA (BAS. ONEGA LAKE)

SHUSTOV
Yury

DSc, Petrozavodsk State University (31 Krasnoarmejskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia), shustov@petrsu.ru

BELIAKOVA
Elena

PhD, Petrozavodsk State University (Lenin st., 33, Petrozavodsk, Karelia, Russia, 185910), belyakovalena@yandex.ru

VESELOV
Alexey
Elpidiphorovitch

DSc, Institut of biology KarSC RAS (Petrozavodsk, Pushkinskaya st., 11), salmo@sampo.ru

Keywords: trout river, seasonal feeding habits of freshwater fish, nutrition spectra, repletion

Reviewer:
N. Ilmast

Received on:
13 February 2014
Published on:
08 April 2014

Summary: The article deals with the seasonal feeding habits of five fish species (young trout, mustached loach, bullhead-sculpin, stickleback and minnow) in one of the numerous tributaries of the Onega lake, also inhabited by trout. The results of investigation showed that not all the environmental situations are favorable for fish feeding. During the summer droughty period mustached loach limps in search of food due to the low water level. As a result, the intensity of fish feeding is extremely low, and more than half of them (60%) even have empty stomach. In summer feeding period the potential food competitors of juvenile trout may be virtually all river fishes: minnow - for "air" fraction, that is imaginal and subimaginal stages of amphibiotic, aerial and terrestrial insects, and mustached loach, bullhead-sculpin, stickleback - for "water" fraction, that is larvae and nymphs of amphibiotic invertebrates.