

УДК 597.553.2:574.2

## СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПИТАНИЯ ПЕСТРЯТОК И СМОЛТОВ АТЛАНТИЧЕСКОГО ЛОСОСЯ *Salmo salar* L. В БАССЕЙНЕ СУБАРКТИЧЕСКОЙ РЕКИ ВАРЗУГА

© 2012 г. Ю. А. Шустов, Е. А. Белякова

Петрозаводский государственный университет

185910 Республика Карелия, Петрозаводск, просп. Ленина, 33

E-mail: shustov@petrsu.ru

Поступила в редакцию 12.01.2012 г.

Исследовали питание пестряток и смолтов атлантического лосося в субарктической р. Варзуга (Кольский полуостров). Показано, что молодь атлантического лосося на стадии “пестрятка”, ведущей оседлый образ жизни в речных условиях и длительное время обитающей на индивидуальных микростациях на порогах и перекатах, питается в весенний период значительно успешнее “транзитных” рыб – смолтов, мигрирующих из реки.

*Ключевые слова:* пестрятки атлантического лосося, смолты, субарктические реки, спектр питания.

Известно, что в процессе смолтификации молодь атлантического лосося *Salmo salar* L. переходит от территориального образа жизни к стайному и в весенний период активно мигрирует из нерестовых рек на нагул в моря или крупные озера (Митанс, 1967; Баранникова, 1975; Лоенко, Черницкий, 1986; Бакштанский и др., 1987; Веселов, Калужин, 2001; Ноар, 1976; Thorpe, Morgan, 1978; Folmar, Dickhoff, 1980; Wedemeyer et al., 1980; и др.). Если по питанию пестряток атлантического лосося, обитающих длительный период жизни (несколько лет) на порогах и перекатах рек Европейского Севера России, информация достаточно многочисленная – изучены возрастные, суточные и сезонные особенности питания рыб, а также их пищевые взаимоотношения с речными рыбами (Заболоцкий, 1959; Корнилова, 1964; Соловкина, 1964; Гринюк, Шустов, 1977; Сидоров и др., 1977; Шустов, 1983; Shustov, 1990; и др.), то питание покотников исследовано значительно слабее. Имеются лишь сведения о том, что в процессе миграции из нерестовых рек смолты продолжают питаться. Например, такие сведения известны для некоторых семужьих рек Кольского полуострова – Умба, Порья, Кола, Варзуга, Лувеньга (Суслова, Мельникова, 1966; Гринюк и др., 1977; Задорина, 1977; Чебанова и др., 1988), а также рек Сояна Архангельской области (Бакштанский, Чуксина, 1990) и Печора (Никольский и др., 1947; Владимирская, 1957; Мартынов, 1983).

Не совсем понятно также, на какой стадии развития рыб – “пестрятка” или “покотник” – молодь атлантического лосося питается более успешно и у рыб меняется пищевой спектр. На-

пример, Ю.В. Костылев и Л.П. Криулин (1972) отмечают только, что в период ската покотная и непотная молодь семги р. Кереть (бас. Белого моря) интенсивно питалась; средний индекс наполнения желудков составил 76.2‰ с колебаниями 20.0–222.2‰. В то же время В.М. Задорина (1974) установила, что в р. Поной (Кольский п-ов) пестрятки семги питались более интенсивно, чем покотники: индекс наполнения желудочно-кишечных трактов у пестряток в июле составил 106.1‰, в августе – 85.1‰; у покотников – только 78.1 и 56.5‰ соответственно. В.А. Валетов (1999) в монографии “Лосось Ладожского озера” пишет только о том, что пестрятки и смолты ладожского лосося отличаются высокой степенью накормленности (по индексам наполнения желудочно-кишечных трактов), что свидетельствует о хорошей обеспеченности пищей в основных лососевых притоках Ладоги. Исследователь семги уральских притоков р. Печоры В.Г. Мартынов (1983) приводит сведения о том, что состав пищи “серебрянок” отличается от состава пищи типичных пестряток, так как серебристые пестрятки в основном питались гольяном и бычком-подкаменщиком. С другой стороны, в р. Оркла (Центральная Норвегия) смолты атлантического лосося и кумжи практически не потребляли рыбу; последняя в желудках у молоди лососевых рыб по частоте встречаемости составляла не более 1.9%, а по объему – 1.4% (Garnas, Hvidsten, 1985). А.Р. Митанс (1970), изучая питание диких и заводских смолтов балтийского лосося в р. Салаца и морских условиях, пришел к выводу, что по составу

ву пищи и поведению во время питания смолты в реке существенно не отличаются от пестряток.

Цель данной работы — сравнительное изучение питания пестряток и смолтов атлантического лосося в р. Ареньга — типичном семужьем притоке крупной нерестовой субарктической р. Варзуга (Кольский п-ов).

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В настоящее время в р. Варзуге обитает одна из самых больших популяций атлантического лосося, численность которой достигала в 1998—1999 гг. около 70000 нерестовых мигрантов (Калужин, 2003). Лосось успешно нерестится как в основном русле реки, так и во многих притоках, в том числе и небольшой р. Ареньга, плотность молоди в которой достигает высоких величин — около 90 экз. на 100 м<sup>2</sup> реки.

Молодь атлантического лосося — пестрятки и смолты — отлавливали весной 2005 и 2007 гг. активными орудиями лова с помощью ранцевого электролова норвежского производства и сразу фиксировали 4%-ным раствором формалина. Дальнейшую обработку проводили в лабораторных условиях согласно традиционным методикам (Методическое пособие, 1974). Пищевой комок извлекали из желудков рыб для определения общего индекса наполнения в процецимилах (‰) — отношение веса пищи (мг) к весу рыбы (г), умноженное на 10, подсчитывали количество организмов — общее и для основных кормовых объектов. Выполнены также статистические сравнительные исследования и в таблице показан уровень достоверности различий.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ питания молоди атлантического лосося в весенний период 2005 и 2007 гг. в р. Ареньга (бас. р. Варзуги, Кольский п-ов) показал, что пестрятки и покатники достаточно успешно питаются как водными беспозвоночными, так и воздушными и наземными насекомыми (см. таблицу). Из амфибиотических насекомых в пищевом спектре рыб наиболее часто присутствуют личинки хирономид, мошек, ручейников, а также нимфы поденок и веснянок. В некоторых желудках отмечены представители Crustacea (бокоплавы), Pisces (гольяны или мальки лосося); моллюски практически не встречались. По-видимому, такой пищевой спектр смолтов характерен и для некоторых других лососевых рек. Так, в норвежской р. Оркла личинки Tricoptera, нимфы Plecoptera и Ephemeroptera составляли (каждая группа организмов отдельно) от 17.7 до 31.2% по объему (Garnas, Hvidsten, 1985). Смолты балтийского лосося во время ската по р. Риклен, впадающей в Ботнический залив, также питаются в основном

поденками, веснянками и ручейниками, т.е. компонентами, которые характерны для пищи пестряток, обитающих на перекатах рек (Sodergren, Osterdahl, 1965; цит. по Митанс, 1970). А.Р. Митанс (1970, с. 113) отмечает тот факт, что “Во время ската смолты собирают довольно много пищи непосредственно с речного дна, на что указывает встречаемость в их желудках личинок ручейников с домиками”. В то же время, если бокоплавы в наших пробах по питанию рыб представлены практически единично (см. таблицу), то в р. Салаца, например, основным пищевым компонентом для речных смолтов являлся бокоплав *Gammarus pulex* L., составляющий более 40% веса всей пищи в желудках рыб. Ранее уже приводились примеры о том, что смолты могут питаться преимущественно речными рыбами (Никольский и др., 1947; Владимирская, 1957; Мартынов, 1983). В наших материалах из 44 экз. молоди лосося остатки полупереваренной рыбы обнаружены только в одном желудке пестрятки, отловленной в июне 2005 г.

Исследования также показали, что, несмотря на большие индивидуальные различия в индексах наполнения желудков, пестрятки лосося из р. Ареньга питаются значительно успешнее смолтов (в таблице показаны уровни достоверности различий). В июне 2005 г. количество пищевых объектов в желудках у пестряток, в первую очередь личинок мошек, хирономид и ручейников, по сравнению со смолтами было более чем в 5 раз больше (16 и 3 экз. соответственно), а общий индекс наполнения — более чем в 7 раз (181 и 23‰). В июне 2007 г. пестрятки питались также интенсивнее смолтов за счет потребления Insecta (имаго, субимаго) и личинок мошек; различия как по количеству кормовых объектов (33 и 13 экз.), так и по общим индексам наполнения желудков (123 и 49‰), составляли более чем 2.5 раза. Еще один довод в пользу более активного питания пестряток — отсутствие у них пустых желудков, в то время как у смолтов, мигрирующих весной 2005 г., 25% рыб не имели в желудках пищи (см. таблицу). Аналогичная ситуация характерна для питания смолтов атлантического лосося и в других регионах. Например, в р. Салаца от 31 до 37% смолтов балтийского лосося имели пустые желудки (Митанс, 1970), в норвежской р. Оркла — у 18.4% смолтов атлантического лосося и 25.4% кумжи (Garnas, Hvidsten, 1985).

Таким образом, можно сделать вывод о том, что молодь атлантического лосося на стадии “пестрятка”, ведущая оседлый образ жизни в речных условиях и длительное время обитающая на индивидуальных микростациях на порогах и перекатах, питается в весенний период значительно успешнее “транзитных” рыб — смолтов, мигрирующих из реки.

Состав пищи пестряток и смолтов атлантического лосося в р. Ареньга (бас. р. Варзуги, Кольский п-ов)

Состав пищи	Сроки отлова и стадия развития рыб			
	15–22 июня 2005 г.		10–15 июня 2007 г.	
	пестрятки	смолты	пестрятки	смолты
Crustacea	–	$\frac{8.3}{+}$	–	–
Chironomidae (L.)	$\frac{50}{1}$	$\frac{25.0}{+}$	$\frac{80.0}{7}$	$\frac{60.0}{1}$
Chironomidae (P.)	$\frac{8.3}{+}$	–	$\frac{6.7}{+}$	–
Simuliidae (L.,P.)	$\frac{91.7}{8}$	$\frac{25.0}{+}$	$\frac{93.3}{22}$	$\frac{40.0}{6}$
Ephemeroptera (N.)	$\frac{25.0}{+}$	$\frac{8.3}{+}$	$\frac{13.3}{+}$	$\frac{20.0}{+}$
Plecoptera (N.)	$\frac{16.7}{+}$	$\frac{8.3}{+}$	$\frac{40.0}{1}$	$\frac{40.0}{2}$
Trichoptera (L.)	$\frac{50.0}{1}$	$\frac{25.0}{+}$	$\frac{86.7}{2}$	$\frac{80.0}{1}$
Mollusca	–	–	–	–
Рыбы	$\frac{8.3}{+}$	–	–	–
Insecta (имаго, субимаго)	$\frac{91.7}{5}$	$\frac{58.3}{1}$	$\frac{26.7}{+}$	$\frac{60.0}{1}$
Среднее кол-во организмов, экз.	$\frac{16}{2-45}$	$\frac{3^*}{0-12}$	$\frac{33}{2-98}$	$\frac{13}{1-45}$
Средний индекс наполнения, ‰	$\frac{181}{19-357}$	$\frac{23^{**}}{0-85}$	$\frac{123}{8-246}$	$\frac{49^*}{6-130}$
Средняя длина рыб ab, см	$\frac{7.9}{6.8-9.1}$	$\frac{10.5}{9.7-12.7}$	$\frac{9.0}{7.7-10.2}$	$\frac{9.8}{7.1-11.3}$
Средний вес рыб, г	$\frac{4.4}{3.1-6.1}$	$\frac{10.5}{8.5-17.0}$	$\frac{5.8}{3.2-10.0}$	$\frac{8.9}{9.3-10.5}$
Количество рыб, экз.	12	12	15	5

Примечание: \* – отличия значимы при  $p < 0.05$ ; \*\* – отличия значимы при  $p < 0.01$ : в числителе – частота встречаемости организмов, ‰; в знаменателе – количество организмов, экз., (+) – менее одного организма. В скобках: L. – larvae, P. – pupae, N. – nymphae.

Авторы благодарят за помощь в проведении полевых работ и сборе материалов д.б.н., проф. Института биологии КарНЦ РАН А.Е. Веселова, а также безвременно ушедшего из жизни д.б.н., проф. ПетрГУ С.М. Калюжина.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Баранникова И.А. Функциональные основы миграций рыб. Л., 1975. 210 с.

Бакитанский Э.Л., Чуксина Н.А. Некоторые данные по питанию и скату молоди атлантического лосося и

горбуши в р. Сояна // Тр. Коми науч. центра УрО АН СССР. Сыктывкар, 1990. № 114. С. 262–268.

Бакитанский Э.Л., Нестеров В.Д., Неклюдов М.Н. Формирование стайного поведения молоди атлантического лосося *Salmo salar* в период покотной миграции // Вопр. Ихтиологии. 1987. Т. 27. № 6. С. 1000–1009.

Боруцкий Е.В. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. М.: Наука, 1974. С. 1–254.

Валетов В.А. Лосось Ладожского озера (биология, воспроизводство). Петрозаводск: Изд-во КГПУ, 1999. 91 с.

- Веселов А.Е., Калюжин С.М.* Экология, поведение и распределение молоди атлантического лосося. Петрозаводск: Карелия, 2001. 160 с.
- Владимирская М.И.* Нерестилища семги в верховьях р. Печоры и меры увеличения их производительности // Тр. Печоро-Илычского гос. зап. 1957. Вып. 6. С. 130–200.
- 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 // Тр. ПИНРО. Мурманск, 1977. Вып. 32. С. 79–86.
- Гринюк И.Н., Задорина В.М., Исаева С.А.* Экология пестряток и покатников семги реки Порья // Биология промысловых рыб внутренних водоемов северной части европейской территории СССР // Тр. ПИНРО. Мурманск, 1977. Вып. 32. С. 87–104.
- Заболоцкий А.А.* Бентос р. Подчерем и его роль в питании молоди семги // Изв. ВНИОРХа. 1959. Т. 48. С. 44–64.
- Задорина В.М.* Сравнительная характеристика питания пестряток и покатников семги // Биология промысловых рыб и беспозвоночных на ранних стадиях развития: Тез. докл. Мурманск, 1974. С. 92–93.
- Задорина В.М.* Характеристика питания покатной молоди семги рек Колы и Варзуги // Биология промысловых рыб внутренних водоемов северной части европейской территории СССР. Тр. ПИНРО. Мурманск, 1977. Вып. 32. С. 105–108.
- Калюжин С.М.* Атлантический лосось Белого моря: проблемы воспроизводства и эксплуатации. Петрозаводск: “ПетроПресс”, 2003. 264 с.
- Корнилова В.П.* Суточный ход питания молоди печорской семги (*Salmo salar* L.) // Мат-лы рыбохозяйственного исследования Северного бассейна. 1964. Вып. 4. С. 60–63.
- Костылев Ю.В., Кривулин Л.П.* О семге р. Кереть // Мат-лы научн. конф. биологов Карелии, посвященной 50-летию образования СССР. Петрозаводск, 1972. С. 266–267.
- Лоенко А.А., Черницкий А.Г.* Сравнительный анализ миграции смолтов семги *Salmo salar* L. и кумжи *Salmo trutta* L. // Вопр. ихтиологии. 1986. Т. 26. Вып. 5. С. 795–801.
- Мартынов В.Г.* Семга уральских притоков Печоры. Экология, морфология, воспроизводство. Л.: Наука, 1983. 128 с.
- Митанс А.Р.* Условия смолтификации, динамика, динамика ската и численности покатников лосося р. Саллацы // Рыбохозяйственные исследования в бассейне Балтийского моря. Рига: “Звайгзне”, 1967. Вып. 2. С. 35–50.
- Митанс А.Р.* Питание смолтов балтийского лосося в реке и море // Вопр. ихтиологии. 1970. Т. 10. Вып. 1(60). С. 109–116.
- Никольский Г.В., Громчевская Н.А., Морозова Г.И., Пиккулева В.А.* Рыбы бассейна Верхней Печоры. М., 1947. Вып. 6(21). 202 с.
- Сидоров Г.П., Шубина В.Н., Мартынов В.Г., Рубан А.К.* Биология атлантического лосося (*Salmo salar* L.) на этапе речной жизни. Препринт. Сыктывкар: Коми фил. АН СССР, 1977. Вып. 35. 47 с.
- Соловкина Л.Н.* Рост и летнее питание молоди семги в реке Печорская Пижма // Зоол. журн. 1964. Т. 43. Вып. 10. С. 1499–1510.
- Сулова Г.Н., Мельникова М.Н.* Сравнительные данные по покатной молоди семги рек Умбы и Варзуги // Тр. Карельского отд. ГосНИОНХа. Петрозаводск, 1966. Т. 4. Вып. 1. С. 72–79.
- Чебанова В.В., Орлов А.Б., Сафонов Н.В.* Предварительные данные по питанию и пищевому поведению диких и заводских покатников семги в р.Лувеньга // Питание морских рыб и использование кормовой базы как элементы промыслового прогнозирования: Тез. докл. Мурманск, 1988. С. 23–25.
- Шустов Ю.А.* Экология молоди атлантического лосося. Петрозаводск: Карелия, 1983. 152 с.
- Folmar L.C., Dickhoff W.W.* The parr-smolt transformation (smoltification) and seawater adaptation in salmonids // A review of selected literature. Aquaculture. 1980. V. 21. № 1. P. 1–37.
- 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 norw. Ser.A6. 1985. P. 24–28.
- Hoar W.S.* Smolt transformation: evolution, behavior, and physiology // J. Fish. Res. Bd. Canada. 1976. V. 33. P. 1233–1252.
- 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 the Kola Peninsula // Pol. Arch. Hydrobiol. 1990. V. 37. № 1–2. P. 29–42.
- Sodergren S., Osterdahl L.* Laxungarnas foda under utvandringen // LFI Medd. (Swedish Salm. Res. Inst.), Rep. 5. 1965. (цит. по Митанс, 1970).
- Thorpe J.E., Morgan R.I.C.* Periodicity in Atlantic salmon *Salmo salar* L. smolt migration // J. Fish Biol. 1978. V. 12. № 6. P. 541–548.
- Wedemeyer G.A., Saunders R.L., Clarke C.W.* Environmental factors affecting smoltification and early survival of anadromous salmonids // Mar. Fish. Rev. 1980. V. 42. № 6. P. 1–14.